

■ Índice

| | |
|--|-----------|
| Introducción al HVAC | 4 |
| Versión de software | 4 |
| Normas de seguridad | 5 |
| Advertencia contra el arranque accidental | 5 |
| Introducción a la Guía de Diseño | 7 |
| Documentación disponible | 9 |
| Modo Fuego | 12 |
| No se requiere un arrancador en estrella/triángulo o un arrancador suave | 14 |
| Principio de control | 16 |
| Marca CE | 17 |
| El nuevo estándar | 19 |
| The new standard | 20 |
| El nuevo estándar | 21 |
| Selección del convertidor de frecuencia | 26 |
| Desembalaje y pedido de un convertidor de frecuencia VLT | 29 |
| Código descriptivo | 29 |
| Formulario de pedido | 33 |
| Software para PC y comunicación en serie | 34 |
| Herramientas de software para PC | 34 |
| Opciones de Fieldbus | 34 |
| Profibus | 35 |
| LON - red de funcionamiento local | 35 |
| DeviceNet | 35 |
| Modbus RTU | 35 |
| | |
| Instalación | 45 |
| Alimentación de red (L1, L2, L3) | 45 |
| Desequilibrio máximo de tensión de alimentación: | 45 |
| Datos técnicos, alimentación de red, 3 x 200-240V | 50 |
| Datos técnicos, alimentación de red 3 x 380 - 460 V | 52 |
| Datos técnicos, alimentación de red 3 x 525-600 V | 57 |
| Fusibles | 62 |
| Dimensiones mecánicas | 64 |
| Instalación mecánica | 68 |
| Información general sobre la instalación eléctrica | 71 |
| Advertencia de alta tensión | 71 |
| Conexión a tierra | 71 |
| Cables | 71 |
| Cables apantallados/blindados | 72 |
| Protección adicional en caso de contacto indirecto | 72 |
| Interruptor RFI | 72 |
| Prueba de alta tensión | 76 |
| Emisión de calor de la unidad VLT 6000 HVAC | 76 |
| Ventilación del VLT 6000 HVAC integrado | 76 |
| Instalación correcta en cuanto a EMC | 76 |
| Uso de cables correctos para EMC | 79 |
| Conexión a tierra de cables de control apantallados y trenzados | 80 |

| | |
|--|-----------|
| Instalación eléctrica, protecciones (alojamientos) | 81 |
| Par de apriete y tamaño de tornillos | 88 |
| Conexión de red | 88 |
| Conexión del motor | 88 |
| Sentido de rotación del motor | 89 |
| Cables del motor | 89 |
| Protección térmica del motor | 90 |
| Conexión a tierra | 90 |
| Instalación de una fuente de alimentación externa de 24 V CC | 90 |
| Conexión de bus CC | 91 |
| Relé de alta tensión | 91 |
| Tarjeta de control | 91 |
| Instalación eléctrica, cables de control | 92 |
| Interruptores 1-4 | 93 |
| Conexión de bus | 93 |
| Ejemplo de conexión, VLT 6000 HVAC | 94 |
| Programación | 97 |
| Unidad de control LCP | 97 |
| Teclas de control para ajustes de parámetros | 97 |
| Luces indicadoras | 98 |
| Control local | 98 |
| Modo de pantalla | 99 |
| Navegación entre los modos de display | 101 |
| Cambio de datos | 102 |
| Inicialización manual | 102 |
| Menú rápido | 103 |
| Operación y pantalla 001-017 | 105 |
| Configuración de ajustes | 105 |
| Ajuste de lectura definida por usuario | 106 |
| Carga y Motor 100 - 117 | 113 |
| Configuración | 113 |
| Factor de potencia de motor (Cos ϕ) | 119 |
| Manejo de referencias | 122 |
| Tipo de referencia | 124 |
| Entradas y salidas 300-365 | 130 |
| Señales de entrada analógicas | 134 |
| Salidas analógicas/digitales | 138 |
| Salidas de relé | 143 |
| Funciones de aplicación 400-427 | 146 |
| Modo reposo | 148 |
| PID para control de proceso | 153 |
| Descripción de PID | 155 |
| Manejo de realimentación | 155 |
| Comunicación serie para el protocolo FC | 162 |
| Protocolos | 162 |
| Comunicación por telegrama | 162 |
| Estructura de telegramas en el protocolo FC | 163 |
| Carácter de dato (byte) | 164 |

| | |
|--|------------|
| Código de proceso | 168 |
| Código de control según el protocolo FC | 169 |
| Código de control según el protocolo FC | 170 |
| Referencia de comunicación serie | 171 |
| Frecuencia de salida actual | 172 |
| Comunicación serie, 500 - 556 | 173 |
| Códigos de estado ampliado, de aviso y de alarma | 181 |
| Funciones de servicio 600-631 | 183 |
| Instalación eléctrica de la tarjeta de relé | 189 |
| Descripción del reloj en tiempo real | 190 |
| Todo acerca del VLT 6000 HVAC | 193 |
| Mensajes de estado | 193 |
| Lista de advertencias y alarmas | 195 |
| Entornos agresivos | 202 |
| Cálculo de la referencia resultante | 202 |
| Aislamiento galvánico (PELV) | 203 |
| Corriente de fuga a tierra | 203 |
| Condiciones extremas de funcionamiento | 204 |
| Tensión pico en el motor | 206 |
| Conmutación en la entrada | 207 |
| Ruido acústico | 207 |
| Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente | 207 |
| Reducción de potencia debida a la presión atmosférica A una altitud inferior a 1000 m no es necesario reducir la potencia. | 209 |
| Reducción de potencia debida a funcionamiento a baja velocidad | 209 |
| Reducción de potencia por instalar cables de motor largos o cables de mayor sección | 209 |
| Reducción de potencia por alta frecuencia de conmutación | 209 |
| Vibración y choque | 210 |
| Humedad atmosférica | 210 |
| Rendimiento | 211 |
| Interferencia/armónicos de la red de alimentación | 212 |
| Factor de potencia (emisiones, inmunidad) | 212 |
| Inmunidad a EMC | 214 |
| Definiciones | 216 |
| Resumen de parámetros y ajustes de fábrica | 218 |
| Índice | 225 |

■ Versión de software

VLT 6000 HVAC

Guía de diseño

Versión de software: 3.2x



Esta Guía de Diseño puede emplearse para todos los convertidores de frecuencia VLT 6000 HVAC que incorporen la versión de software 3.2x.

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, o si desaparece una sobrecarga temporal, un fallo de la red eléctrica o un fallo de la conexión del motor.



Advertencia:

El contacto con los componentes eléctricos puede llegar a provocar la muerte, incluso una vez desconectado el equipo de la red de alimentación.

| | |
|------------------------------|----------------------------|
| VLT 6002 - 6005, 200-240 V: | espere al menos 4 minutos |
| VLT 6006 - 6062, 200-240 V : | espere al menos 15 minutos |
| VLT 6002 - 6005, 380-460 V: | espere al menos 4 minutos |
| VLT 6006 - 6072, 380-460 V: | espere al menos 15 minutos |
| VLT 6102 - 6352, 380-460 V: | espere al menos 20 minutos |
| VLT 6402 - 6602, 380-460 V: | espere al menos 40 minutos |
| VLT 6002 - 6006, 525-600 V: | espere al menos 4 minutos |
| VLT 6008 - 6027, 525-600 V: | espere al menos 15 minutos |
| VLT 6032 - 6072, 525-600 V: | espere al menos 30 minutos |
| VLT 6102 - 6402, 525-600 V: | espere al menos 20 minutos |
| VLT 6502 - 6652, 525-600 V: | espere al menos 30 minutos |

■ Introducción a la Guía de Diseño

Esta Guía de Diseño es una herramienta cuyo objeto es facilitar el dimensionamiento de sistemas en que se emplean convertidores de frecuencia HVAC.

HVAC significa calefacción, ventilación y aire acondicionado.

Esta Guía de Diseño avanza paso a paso por los distintos procedimientos que se requieren al seleccionar, instalar y programar un VLT 6000 HVAC.

La Guía forma parte de la documentación suministrada con el VLT 6000 HVAC. Sin embargo, este documento es el más amplio de todos ellos.

Con el VLT 6000 HVAC se adjuntan un *Manual de Funcionamiento* y una *Guía de Configuración Rápida*.

Manual de Funcionamiento: Contiene instrucciones para asegurar la óptima instalación eléctrica y mecánica y explica la puesta en marcha y el mantenimiento. Además, describe los parámetros de software, lo cual le garantiza la fácil adaptación del VLT 6000 HVAC a su aplicación.

Guía de Configuración Rápida: Ayuda a instalar y poner rápidamente en marcha el VLT 6000 HVAC.

Guía de Diseño: Se utiliza para diseñar sistemas con el VLT 6000 HVAC. Ofrece información útil sobre el VLT 6000 HVAC y los sistemas HVAC. Hay una herramienta de selección para elegir el VLT 6000 HVAC correcto con las opciones y módulos correspondientes. La *Guía de Diseño* contiene ejemplos de los tipos de aplicaciones HVAC más utilizados. Además, incluye toda la información relativa a la comunicación serie.

Esta Guía de Diseño se divide en cuatro secciones que contienen información sobre el VLT 6000 HVAC.

Introduction to HVAC: Esta sección describe las ventajas que pueden obtenerse utilizando convertidores de frecuencia en sistemas HVAC. Además, explica el modo en que se estructura un convertidor de frecuencia y las ventajas del VLT 6000 HVAC, como AEO (optimización automática de energía), filtro RFI y otras funciones HVAC de utilidad.

También presenta ejemplos de aplicaciones e información sobre Danfoss y la marca CE.

La sección de especificaciones está dedicada a los requisitos necesarios para distribuir e instalar convertidores de frecuencia. Esta sección puede utilizarse en especificaciones de proyectos, pues se determina la lista completa de requisitos relativos a convertidores de frecuencia.

La sección finaliza con una Guía para Pedidos que facilita el pedido de un VLT 6000 HVAC.

■ Introducción a la Guía de Diseño

Instalación: Esta sección muestra cómo realizar correctamente la instalación mecánica de un VLT 6000 HVAC.

Además, describe cómo asegurarse de que la instalación del VLT 6000 HVAC es correcta en cuanto a EMC. También incluye una lista de conexiones de red y de motor, así como una descripción de los terminales de tarjetas de control.

Programación: Esta sección describe la unidad de control y los parámetros de software para el VLT 6000 HVAC. También incluye una guía del menú de Configuración rápida, lo cual significa que podrá empezar a usar su aplicación con gran rapidez.

Todo sobre el VLT 6000: Esta sección contiene información sobre los informes de estado, advertencia y fallo del VLT 6000 HVAC. Además, presenta datos técnicos, información sobre mantenimiento, ajustes de fábrica y condiciones especiales.

**¡NOTA!**

Este símbolo indica algo importante que el lector debe tener en cuenta.



Este símbolo indica una advertencia general.



Este símbolo 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 en cuenta que pueden existir diferencias entre países.

Consulte también nuestro sitio web, <http://drives.danfoss.com> (en inglés) o <http://www.danfoss.es>, para informarse sobre la nueva documentación.

Suministrado con la unidad:

| | |
|---|-------------|
| Manual de Funcionamiento | MG.61.AX.YY |
| Configuración rápida | MG.60.CX.YY |
| Guía de Introducción a la Alta Potencia | MI.90.JX.YY |

Comunicación con el VLT serie 6000 HVAC:

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Manual de PROFIBUS | MG.90.DX.YY |
| Manual de Metasys N2 | MG.60.FX.YY |
| Manual de LonWorks | MG.60.EX.YY |
| Manual de Landis/Staefa Apogee FLN | MG.60.GX.YY |
| Manual de Modbus RTU | MG.10.SX.YY |
| Manual de DeviceNet | 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 |
| Cubierta de terminal IP20 | MI.56.CX.51 |

Documentación diversa para VLT 6000 HVAC:

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| Manual de Funcionamiento | MG.60.AX.YY |
| Guía de Diseño | MG.61.BX.YY |
| Especificaciones | MD.60.AX.YY |
| Controlador de cascada VLT 6000 HVAC | MG.60.IX.YY |

X = número de versión

YY = versión de idioma

■ ¿Por qué utilizar un convertidor de frecuencia para controlar ventiladores y bombas?

Un convertidor de frecuencia saca partido de que las bombas centrífugas y los ventiladores siguen las leyes

de proporcionalidad que les son propias. Para obtener más información, consulte el apartado *Las leyes de la proporcionalidad*.

■ Una clara ventaja: el ahorro de energía

La gran ventaja de emplear un convertidor de frecuencia para controlar la velocidad de ventiladores o bombas está en el ahorro de electricidad que se obtiene. Si se compara con sistemas de control y tecnologías alternativas, un convertidor de frecuencia es el sistema de control de energía óptimo para controlar sistemas de ventiladores y bombas.

■ Ejemplos de ahorro de energía

Como muestra la figura (leyes de proporcionalidad), el flujo se controla cambiando las rpm. Al reducir la velocidad sólo un 20% respecto a la velocidad nominal, el flujo también se reduce en un 20%. Esto se debe a que el flujo es directamente proporcional a las rpm. El consumo eléctrico, sin embargo, se reduce en un 50%.

Si el sistema en cuestión sólo tiene que suministrar un flujo correspondiente al 100% durante unos días al año, mientras que el promedio es inferior al 80% del flujo nominal para el resto del año, el ahorro de energía es incluso superior al 50%.

Las leyes de la proporcionalidad

Esta figura describe la dependencia del flujo, la presión y el consumo de energía respecto a las rpm.

Q = Flujo

Q₁ = Flujo nominal

Q₂ = Flujo reducido

H = Presión

H₁ = Presión nominal

H₂ = Presión reducida

P = Potencia

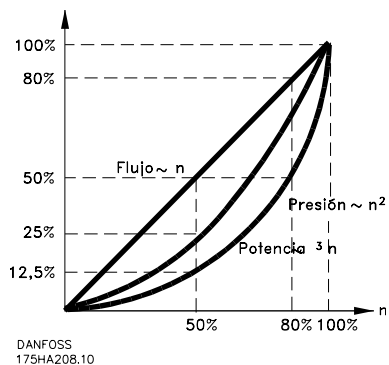
P₁ = Potencia nominal

P₂ = Potencia reducida

n = Regulación de velocidad

n₁ = Velocidad nominal

n₂ = Velocidad reducida



$$\text{Flujo} : \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\text{Presión} : \frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$$

$$\text{Potencia} : \frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3$$

■ Ejemplo con flujo variable durante 1 año

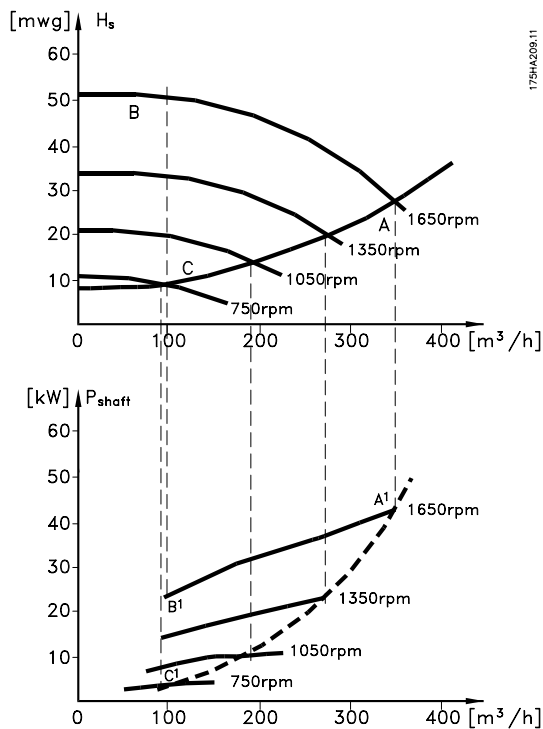
El siguiente ejemplo se calcula sobre la base de unas características obtenidas de una hoja de datos de una bomba. (45 kW). Pueden emplearse los mismos ejemplos de cálculos en el caso de las características de un ventilador.

El resultado obtenido es un ahorro superior al 50%

distribución de flujo en un año, correspondiente a 8.760 horas.

De manera característica, este ejemplo da como resultado un período de amortización de un año, dependiendo del precio por kWh y del precio del convertidor de frecuencia.

Características de la bomba

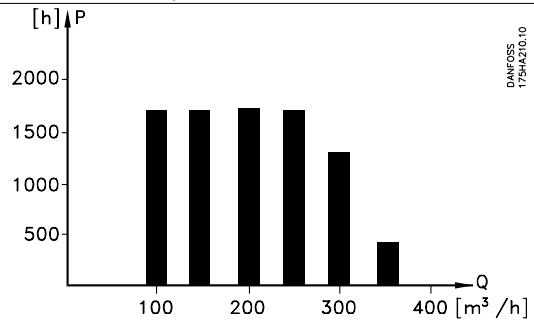


Ahorro de energía

Esta figura compara el control de potencia por medio de válvulas y sin control de la velocidad, con el control de la presión mediante un convertidor de frecuencia.

$$P_{\text{eje}} = P_{\text{salida en el eje}}$$

Distribución del flujo durante 1 año



| m³/h | Distribución | | Regulación por válvula | | Control por convertidor de frecuencia | |
|----------|--------------|-------|---|----------------|---|----------------|
| | % | Horas | Potencia A ₁ - B ₁ | Consumo kWh | Potencia A ₁ - C ₁ | Consumo kWh |
| 350 | 5 | 438 | 42,5 | 18.615 | 42,5 | 18.615 |
| 300 | 15 | 1314 | 38,5 | 50.589 | 29,0 | 38.106 |
| 250 | 20 | 1752 | 35,0 | 61.320 | 18,5 | 32.412 |
| 200 | 20 | 1752 | 31,5 | 55.188 | 11,5 | 20.148 |
| 150 | 20 | 1752 | 28,0 | 49.056 | 6,5 | 11.388 |
| 100 | 20 | 1752 | 23,0 | 40.296 | 3,5 | 6.132 |
| Σ | 100 | 8760 | | 275.064 | | 26.801 |

■ Modo Fuego

¡NOTA!

Por favor, observe que el convertidor de frecuencia es solamente un componente del sistema HVAC. El correcto funcionamiento del Modo Fuego depende del diseño y la selección correcta de los componentes de sistema. Los sistemas de ventilación que funcionan en aplicaciones de seguridad vital tienen que ser aprobados por las autoridades anti-incendios locales. ***La no interrupción del convertidor de frecuencia debido al funcionamiento en Modo Fuego puede causar sobrepresión y producir daños al sistema HVAC y sus componentes, incluidos reguladores y conductos de aire. El propio convertidor de frecuencia puede resultar dañado y causar daños o fuego. Danfoss A/S no acepta ninguna responsabilidad por errores, funcionamientos incorrectos, daño personal o cualquier otro daño al propio convertidor de frecuencia o a sus componentes, sistemas HVAC y sus componentes o a otras propiedades, cuando el convertidor de frecuencia haya sido programado para el Modo Fuego. En ningún caso será Danfoss responsable ante el usuario final o cualquier tercera parte, por cualquier daño o pérdida, directa o indirecta, especial o emergente, sufrido por dicha parte, que se haya producido debido a la programación y el funcionamiento del convertidor de frecuencia en Modo Fuego.***

La función de Modo Fuego se ha creado para garantizar que el VLT 6000 pueda funcionar sin interrupción.

Esto quiere decir que la mayor parte de las alarmas y avisos no producirán una desconexión y que está desactivado el bloqueo por alarma. Esto resulta muy útil en caso de incendio u otras emergencias. Hasta que se destruyan los cables del motor o el propio convertidor de frecuencia, se hace todo lo posible para mantenerlo en funcionamiento. Parpadeará un aviso cuando se hayan sobrepasado estos límites. Si el aviso todavía parpadea después de un ciclo de potencia, contacte con su proveedor de Danfoss. A continuación figura una tabla que muestra las alarmas y cuándo el convertidor de frecuencia cambia de estado dependiendo de la selección en el parámetro 430. Desconexión y bloqueo ([0] en el parámetro 430) son válidos en el modo de funcionamiento normal. Desconexión y reinicio en Modo Fuego ([1] o [2] en el parámetro 430) significa que se realiza automáticamente un reinicio sin necesidad de hacerlo manualmente. El Bypass Ir a Modo Fuego ([3] en el parámetro 430) es válido en caso de que una de las alarmas mencionadas produzca una desconexión. Después de que haya transcurrido el tiempo seleccionado en el parámetro 432, se produce una salida. Esta salida se programa en el parámetro 319, 321, 323 o 326. Si hay instalada una opción de relé también se puede seleccionar en el parámetro 700, 703, 706 o 709. En el parámetro 300 y en el 301 puede seleccionarse si la lógica, para la activación del Modo Fuego, debe ser alta o baja. Tenga en cuenta que el parámetro 430 debe ser diferente de [0] para que el Modo Fuego se active.

Para poder utilizar el Modo Fuego, recuerde también que la entrada 27 debe ser "alta" y no debe haber ningún bit de inercia mediante fieldbus. Para asegurarse de que ninguna parada por inercia pueda interrumpir el Modo Fuego mediante fieldbus, seleccione "Entrada digital" [0] en el parámetro 503. De esta forma se desactiva la parada por inercia mediante fieldbus.

| Núm. | Descripción | DESCONEXIÓN [0] | BLOQUEO [0] | MODO FUEGO Desconexión y reinicio [1], [2] | Ir a MODO FUEGO BYPASS [3] |
|------|---|-----------------|-------------|--|----------------------------|
| 2 | Fallo de cero activo (FALLO CERO ACTIVO) | X | | | |
| 4 | Desequilibrio de red (FALLO DE RED) | x | x | | x |
| 7 | Sobretensión (SOBRETENSION CC) | x | | | |
| 8 | Baja tensión (BAJA TENSION CC) | x | | | |
| 9 | Sobrecarga del inversor (TERMICO UNIDAD) | x | | | |
| 10 | Sobrecarga del motor (TERMICO MOTOR) | x | | | |
| 11 | Termistor del motor (TERMISTOR MOTOR) | x | | | |
| 12 | Límite de intensidad (LIMITE DE INTENSIDAD) | x | | | |
| 13 | Sobreintensidad (SOBRECORRIENTE) | x | x | x | x |
| 14 | Fallo de conexión a tierra (FALLO TIERRA) | x | x | x | x |
| 15 | Fallo de conmutación (FALLO CONMUTACION) | x | x | x | x |
| 16 | Cortocircuito (CORTOCIRCUITO INT.) | x | x | x | x |
| 17 | Tiempo límite de comunicación serie (TIEMPO BUS EST.) | x | | | |
| 18 | Tiempo límite de bus HPFB (TIEMPO HPFB) | x | | | |
| 22 | Fallo de autoajuste (FALLO EN AMA) | x | | | |
| 29 | Temperatura disipador demasiado alta (SOBRETEMP. DISIPADOR) | x | x | | x |
| 30 | Falta la fase U del motor (FALLO FASE MOTOR U) | x | | | |
| 31 | Falta la fase V del motor (FALLO FASE MOTOR V) | x | | | |
| 32 | Falta la fase W del motor (FALLO FASE MOTOR W) | x | | | |
| 34 | Fallo de comunicación HPFB (TIEMPO HPFB) | x | | | |
| 37 | Fallo del inversor (FALLO UNIDAD ENTRADA) | x | x | x | x |
| 60 | Parada de seguridad (PARADA DE SEGURIDAD) | x | | | |
| 63 | Intensidad de salida baja (NIVEL BAJO DE INTENS) | x | | | |
| 80 | El Modo Fuego estaba activo (FIRE MODE WAS ACTIVE) | x | | | |
| 99 | Fallo desconocido (UNKNOWN FAULT) | x | x | | |

■ Control mejorado

Si se utiliza un convertidor de frecuencia para controlar el flujo o la presión de un sistema, se obtiene un control mejorado.

Un convertidor de frecuencia puede variar la velocidad de un ventilador o una bomba, lo que permite obtener un control variable de flujo y presión.

Además, adapta rápidamente la velocidad de un ventilador o de una bomba a las nuevas condiciones de flujo o presión del sistema.

Los sistemas de control mecánicos de flujo y presión tradicionales proporcionan un control lento y poco preciso en comparación con el de un convertidor de frecuencia.

■ Instalación más sencilla con un convertidor de frecuencia

Un convertidor de frecuencia puede sustituir a un sistema de control tradicional en el que se utilizan válvulas y compuertas mecánicas para controlar el flujo o la presión.

La gran ventaja de emplear un convertidor de frecuencia es que el sistema se hace más sencillo, debido a que no se necesita una gran parte de los equipos eléctricos y mecánicos.

■ No se requieren correas trapezoidales

En los sistemas de control mecánicos, en los que el ventilador se acciona con correas trapezoidales, es

necesario cambiar los discos de las correas para ajustar la velocidad del ventilador a la máxima carga necesaria. Al usar un convertidor de frecuencia, las correas se pueden sustituir por motores accionados directamente, cuya velocidad se modifica sencillamente con el convertidor de frecuencia.

De este modo mejora la eficiencia del sistema y la instalación completa ocupa menos espacio. No hay polvo producido por las correas y el mantenimiento es menor.

■ No se requieren válvulas y reguladores de compuertas

Como el flujo o la presión pueden controlarse mediante el convertidor de frecuencia, no se requieren válvulas y reguladores de compuerta en el sistema.

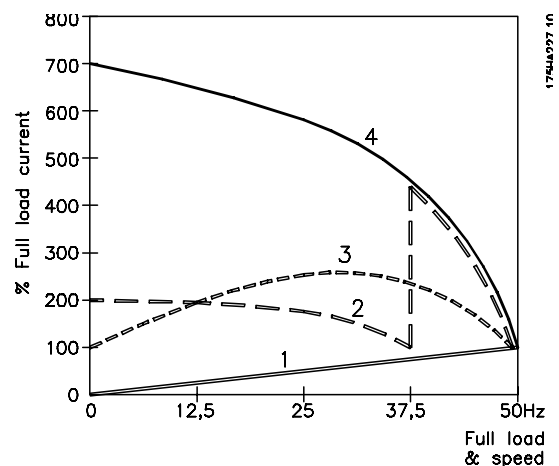
■ Compensación Cos ϕ

Hablando en general, un convertidor de frecuencia con un cos ϕ de 1 proporciona una corrección del factor de potencia para el cos ϕ del motor, lo que significa que no es necesario tener en cuenta el cos ϕ del motor cuando se dimensiona la unidad de corrección del factor de potencia.

■ No se requiere un arrancador en estrella/triángulo o un arrancador suave

Cuando se necesita arrancar motores relativamente grandes, en muchos países es necesario usar equipos que limitan la tensión de puesta en marcha. En los sistemas tradicionales, se utiliza con frecuencia un arrancador en estrella/triángulo o un arrancador suave. Estos arrancadores de motor no se necesitan si se usa un convertidor de frecuencia..

Como se ilustra en la siguiente figura, un convertidor de frecuencia no consume más tensión que la nominal.



1 = VLT 6000 HVAC

2 = Arrancador en estrella/triángulo

3 = Arrancador suave

4 = Arranque directamente con la alimentación de red

■ Los costes de un convertidor de frecuencia no son más altos

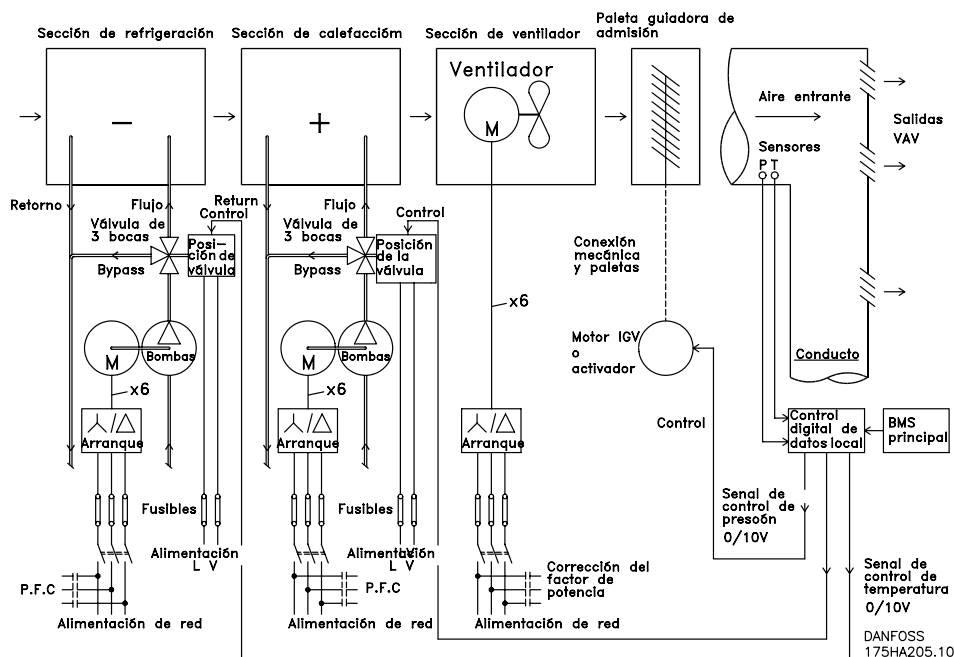
El ejemplo de la siguiente página muestra que no se requieren muchos de los equipos cuando se emplea un convertidor de frecuencia. Es posible calcular el

coste de instalación de los dos sistemas. En este ejemplo, el precio de ambos sistemas es aproximadamente el mismo.

■ Sin convertidor de frecuencia

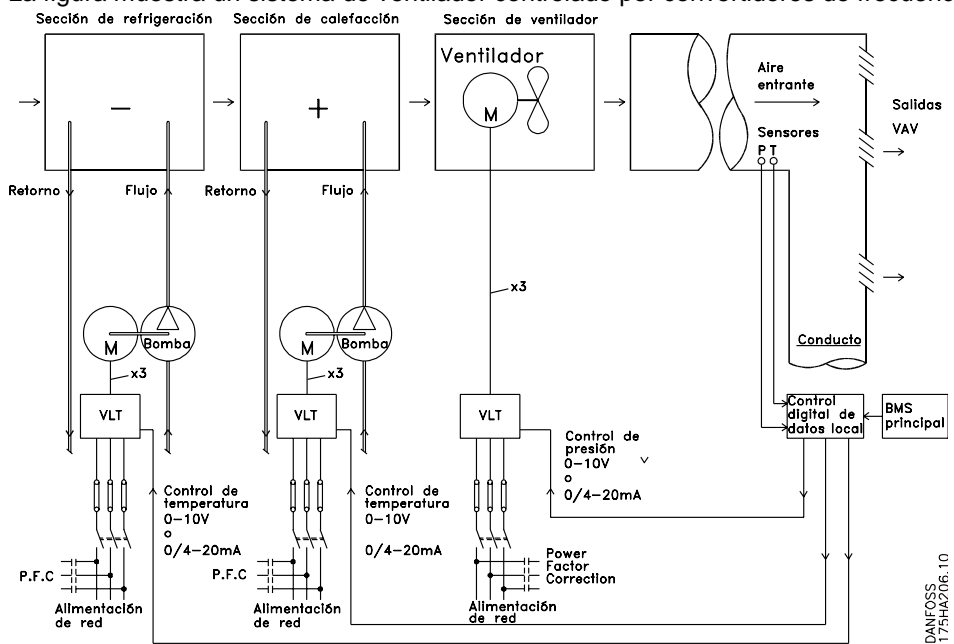
La figura muestra un sistema de ventilador tradicional.

- D.D.C. = Control digital directo
- E.M.S. = Sistema de gestión de energía
- V.A.V. = Volumen de aire variable
- Sensor P = Presión
- Sensor T = Temperatura



■ Con convertidor de frecuencia

La figura muestra un sistema de ventilador controlado por convertidores de frecuencia VLT 6000 HVAC.

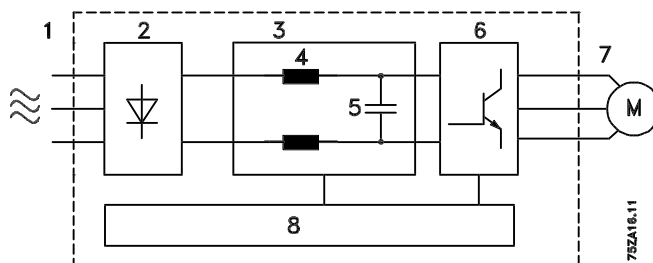


Introducción al HVAC

■ 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.

■ 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)

La directiva sobre máquinas que entró en vigor el 1 de enero de 1995 abarca todas las máquinas con piezas cruciales motrices. Teniendo en cuenta que los convertidores de frecuencia funcionan primordialmente con electricidad, no están incluidos en esta directiva. Sin embargo, si se suministra un convertidor de frecuencia para utilizarlo con una máquina, proporcionamos información sobre los aspectos de seguridad relativos a dicho convertidor. Lo hacemos mediante una declaración del fabricante.

Directiva sobre baja tensión (73/23/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 - 1000 V CA y 75 - 1500 V CC. Danfoss otorga la marca CE de acuerdo

con esta directiva y emite una declaración de conformidad si se solicita.

Directiva sobre EMC (89/336/CEE)

EMC es la abreviatura de compatibilidad electromagnética en inglés. La presencia de compatibilidad electromagnética significa que las interferencias mutuas entre los diferentes componentes/aparatos es tan pequeña que no afecta al funcionamiento de dichos aparatos.

La directiva 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 VLT 6001-6072, 525-600 V no tienen la marca CE.

■ Ejemplos de aplicación

Las páginas siguientes presentan ejemplos típicos de aplicaciones en HVAC.

Si desea recibir más información sobre una determinada aplicación, solicite a su proveedor de Danfoss la

hoja informativa con la descripción completa de la aplicación.

Volumen de aire variable 3 x 200/208/220/230/240 V ±10%

Solicite The Drive to...Improving Variable Air Volume Ventilation systems MN.60.A1.02

Volumen de aire constante 3 x 200/208/220/230/240 V ±10%

Solicite The Drive to...Improving Constant Air Volume Ventilation systems MN.60.B1.02

Ventilador de torre de refrigeración 3 x 200/208/220/230/240 V ±10%

Solicite The Drive to...Improving fan control on cooling towers MN.60.C1.02

Bombas del condensador 3 x 200/208/220/230/240 V ±10%

Solicite The Drive to...Improving condenser water pumping systems MN.60.F1.02

Bombas primarias 3 x 200/208/220/230/240 V ±10%

Solicite The Drive to...Improve your primary pumping in primay/secondary pumping systems MN.60.D1.02

Bombas secundarias 3 x 200/208/220/230/240 V ±10%

Solicite The Drive to...Improve your secondary pumping in primay/secondary pumping systems MN.60.E1.02

■ Volumen de aire variable

Los sistemas de volumen de aire variable o VAV sirven para controlar la ventilación y la temperatura de un edificio según sus propios requisitos. Se consideran el método de aire acondicionado de más alto rendimiento energético para edificios. Se puede obtener un mayor rendimiento diseñando sistemas centralizados en lugar de sistemas distribuidos.

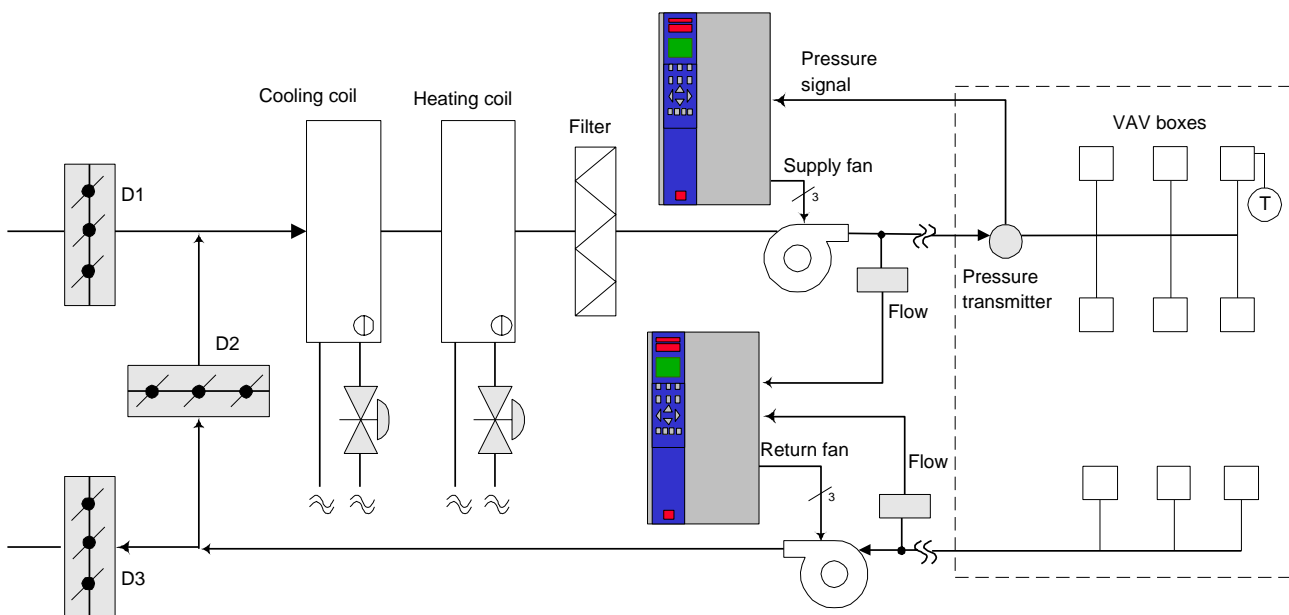
El rendimiento deriva de utilizar ventiladores y enfriadores más grandes, cuyo rendimiento es muy superior al de los enfriadores de aire frío distribuidos y motores pequeños. También se genera ahorro al disminuir los requisitos de mantenimiento.

■ El nuevo estándar

Mientras que los amortiguadores y los IGV sirven para mantener una presión constante en las tuberías, un convertidor de frecuencia VLT ahorra mucha más energía y reduce la complejidad de la instalación. En vez de crear un descenso de presión artificial o provocar una reducción en el rendimiento del ventilador, el convertidor de frecuencia VLT reduce la velocidad del ventilador para proporcionar el flujo y la presión que precisa el sistema.

Los dispositivos centrífugos como los ventiladores funcionan según las leyes de afinidad centrífuga. Esto significa que los ventiladores reducen la presión y el flujo que producen a medida que disminuyen de velocidad. Por lo tanto, su consumo de electricidad se reduce significativamente.

Normalmente se controla el ventilador de retorno para mantener una diferencia fija de flujo de aire entre la alimentación y el retorno. Es posible utilizar el controlador PID avanzado del VLT 6000 HVAC para eliminar la necesidad de controladores adicionales..



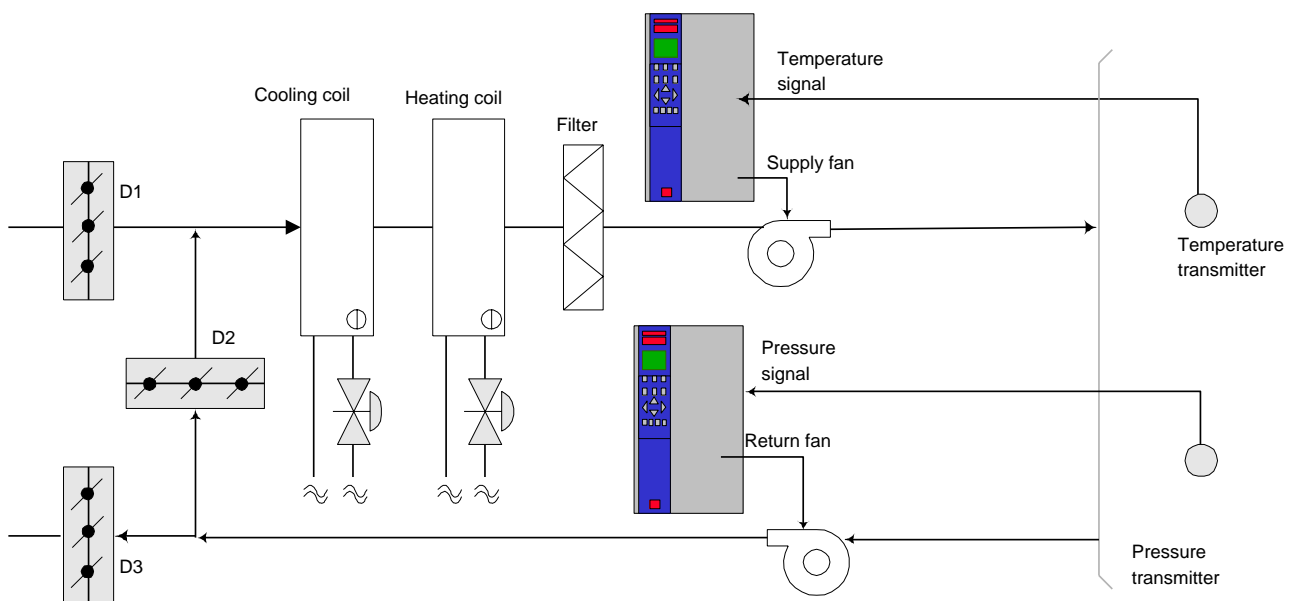
■ Volumen de aire constante

Los sistemas de volumen de aire constante o CAV son sistemas centralizados de ventilación utilizados normalmente para abastecer grandes zonas comunes con la mínima cantidad de aire fresco acondicionado. Precedieron a los sistemas VAV y por lo tanto también se encuentran en antiguos edificios comerciales divididos en varias zonas. Estos sistemas precalientan el aire fresco utilizando acondicionadores autónomos (AHU) con un intercambiador de calor, y muchos se usan también para refrigerar edificios y poseen un intercambiador de frío. Los Fan Coil suelen emplearse para satisfacer los requisitos de calefacción y refrigeración de zonas individuales.

■ The new standard

Con un convertidor de frecuencia VLT es posible obtener importantes ahorros energéticos y a la vez mantener un control adecuado del edificio. Los sensores de temperatura y de CO₂ pueden utilizarse como señales de realimentación para los convertidores VLT. Tanto si se utiliza para controlar la temperatura, la calidad del aire o ambos, el sistema CAV puede funcionar según las condiciones reales del edificio. A medida que disminuye el número de personas en el área controlada, disminuye la necesidad de aire nuevo. El sensor detecta niveles más bajos de CO₂ y reduce la velocidad de los ventiladores de alimentación. El ventilador de retorno se modula para mantener un punto de ajuste de presión estática o una diferencia fija entre las corrientes de aire de alimentación y de retorno.

Con el control de la temperatura, que se utiliza especialmente en sistemas de aire acondicionado, hay varios requisitos de refrigeración, ya que la temperatura exterior varía y también cambia el número de personas de la zona controlada. Cuando la temperatura desciende por debajo del punto de ajuste, el ventilador de alimentación puede disminuir la velocidad. El ventilador de retorno se modula para mantener un punto de ajuste de presión estática. Reduciendo la corriente de aire también se reduce la energía utilizada para calentar o enfriar el aire nuevo, lo cual supone un ahorro adicional. Varias características del convertidor de frecuencia VLT especializado HVAC de Danfoss, el VLT 6000 HVAC, pueden emplearse para mejorar el rendimiento de un sistema CAV. Uno de los problemas para controlar un sistema de ventilación es la mala calidad del aire. Es posible ajustar la frecuencia mínima programable para mantener al mínimo la alimentación de aire al margen de la señal de realimentación o de referencia. El convertidor de frecuencia VLT también incluye un controlador PID de dos zonas y dos puntos de ajuste que permite controlar la temperatura y la calidad de aire. Aun cumpliendo el requisito de temperatura, la unidad mantiene suficiente alimentación de aire para satisfacer al sensor de calidad de aire. El controlador puede verificar y comparar dos señales de realimentación para controlar el ventilador de retorno manteniendo una corriente de aire diferencial fija entre los conductos de alimentación y de retorno.



■ Ventilador de torre de refrigeración

Los ventiladores de torres de refrigeración sirven para refrigerar el agua del condensador en sistemas enfriadores refrigerados por agua. Estos enfriadores constituyen el medio más eficaz para obtener agua fría. Son incluso un 20% más eficaces que los enfriadores de aire frío. Según el clima, las torres de refrigeración a menudo son el método de mayor rendimiento energético para refrigerar el agua del condensador de un enfriador.

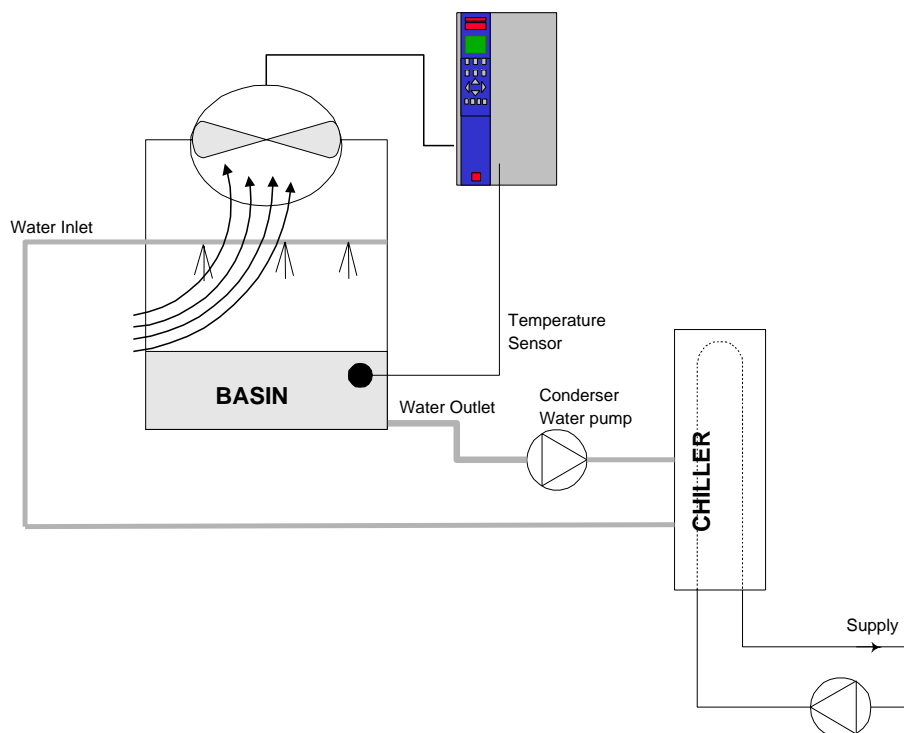
Enfrían el agua del condensador por evaporación. El agua del condensador se esparce con un pulverizador sobre la "bandeja" de la torre de refrigeración para aumentar su área superficial. El ventilador de la torre insufla aire a la bandeja y al agua rociada para que ésta se evapore. La evaporación extrae energía del agua reduciendo su temperatura. El agua enfriada se recoge en el depósito de las torres de refrigeración, donde vuelve a bombearse al condensador de los enfriadores, y el ciclo vuelve a empezar.

■ El nuevo estándar

Con un convertidor de frecuencia VLT es posible controlar la velocidad de los ventiladores de torres de refrigeración para mantener la temperatura del agua del condensador. También pueden utilizarse convertidores de frecuencia VLT para encender y apagar el ventilador cuando haga falta.

Varias características de la unidad especializada HVAC de Danfoss, el VLT 6000 HVAC, pueden emplearse para mejorar el rendimiento de una aplicación de ventiladores de torres de refrigeración. Cuando la velocidad de un ventilador desciende por debajo de un valor determinado, disminuye su capacidad para refrigerar el agua. Además, cuando se utiliza un reductor con un convertidor de frecuencia VLT, el ventilador de torres precisa una velocidad mínima del 40-50%. La unidad VLT dispone de un ajuste de frecuencia mínima programable por el usuario que se conserva incluso cuando la referencia de velocidad o la realimentación solicitan velocidades más bajas.

También como característica estándar, el convertidor de frecuencia VLT puede programarse para entrar en modo "reposo" y detener el ventilador hasta que se requiera una velocidad superior. Por otro lado, en algunas torres de refrigeración hay ventiladores con frecuencias no deseadas que pueden provocar vibraciones. Estas frecuencias pueden evitarse fácilmente programando las bandas de frecuencias de bypass en el convertidor de frecuencia VLT.



■ Bombas del condensador

Las bombas del agua del condensador se usan principalmente para impulsar agua por el condensador de enfriadores refrigerados por agua fría y su respectiva torre de refrigeración. El agua del condensador absorbe el calor de la sección del condensador de los

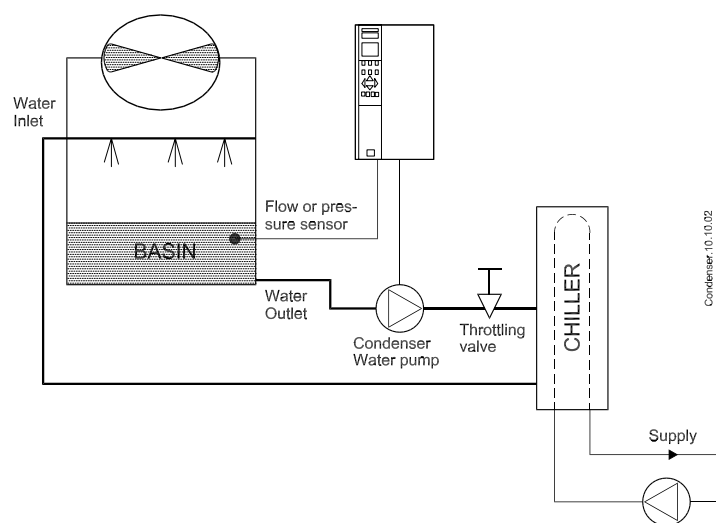
enfriadores y lo libera en la atmósfera de la torre de refrigeración. Estos sistemas se usan para proporcionar el medio más eficaz de crear agua fría, y son hasta un 20% más eficaces que los enfriadores refrigerados por aire.

■ El nuevo estándar

Se pueden añadir convertidores de frecuencia a las bombas de agua del condensador en lugar de equilibrarlas con una válvula de estrangulamiento o de calibrar los rodetes de las bombas

sorbería la válvula. Este ahorro puede ser de entre un 15 y un 20% o más. Calibrar el rodete de la bomba es irreversible, y si las condiciones cambian y se necesita un flujo mayor, habrá que cambiar el rodete.

El uso de un convertidor de frecuencia en vez de una válvula de estrangulamiento ahorra la energía que ab-



■ Bombas primarias

Las bombas primarias de un sistema de bombeo primario/secundario pueden utilizarse para mantener un caudal constante a través de dispositivos que presentan dificultades de funcionamiento o control cuando se exponen a un caudal variable. La técnica de bombeo primario/secundario desacopla el lazo de producción "primario" del lazo "secundario" de distribución. De esta forma, algunos dispositivos, como los enfriadores, pueden mantener constante el flujo previsto y funcionar correctamente mientras el flujo varía en el resto del sistema.

A medida que disminuye el caudal del evaporador de un enfriador, el agua fría comienza a enfriarse en ex-

ceso. Cuando esto ocurre, el enfriador intenta reducir su capacidad de refrigeración. Si el caudal disminuye demasiado o con demasiada rapidez, el enfriador no puede desprenderse de su carga y el dispositivo de seguridad de baja temperatura del evaporador desconectará el enfriador, lo cual requerirá un reset manual. Esta situación es habitual en grandes instalaciones, especialmente cuando se instalan dos o varios enfriadores en paralelo, si no se utiliza bombeo primario/secundario.

■ El nuevo estándar

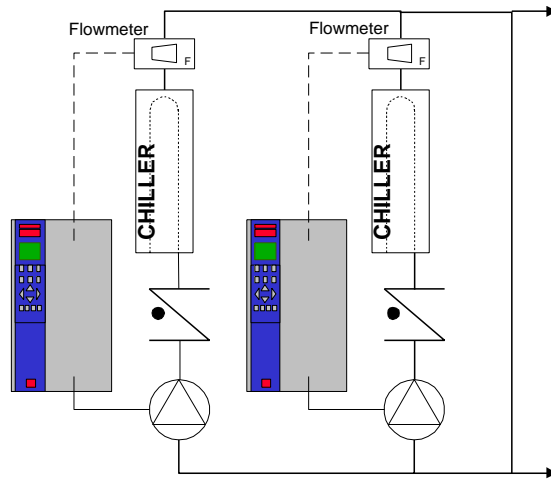
Según el tamaño del sistema y del lazo primario, el consumo energético del lazo primario puede ser sustancial.

Puede incorporarse un convertidor de frecuencia al sistema primario para sustituir la válvula de estrangulamiento y/o la calibración de los rodetes, lo cual reduciría los gastos de funcionamiento. Dos son los métodos de control habituales:

El primero utiliza un medidor de caudal. Dado que se conoce el caudal deseado y que éste es constante, puede instalarse un medidor de caudal en la descarga de cada enfriador para controlar la bomba directamente. Usando el controlador PID incorporado, el convertidor de frecuencia mantendrá siempre el caudal adecuado, e incluso compensará la resistencia cambiante del lazo de tuberías primario cuando se activan y desactivan los enfriadores y sus bombas.

El otro método es la determinación de la velocidad local. El operador disminuye la frecuencia de salida hasta que se alcanza el caudal previsto.

Utilizar un convertidor de frecuencia para reducir la velocidad de las bombas es muy similar a calibrar el rodete de las mismas, excepto en que no requiere mano de obra y el rendimiento de las bombas es superior. El compensador de contracción disminuye la velocidad de la bomba hasta que se alcanza el caudal correcto y entonces fija la velocidad. La bomba funcionará a esta velocidad siempre que el enfriador entre en funcionamiento. Dado que el lazo primario no tiene válvulas de control ni otros dispositivos que puedan provocar cambios en la curva del sistema y que la variación procedente de la activación y desactivación de bombas y enfriadores normalmente es pequeña, dicha velocidad fija seguirá siendo correcta. En el caso de que más adelante haya que aumentar el caudal del sistema, bastará con que el convertidor de frecuencia aumente la velocidad de la bomba en vez de ser necesario cambiar el rodete.



■ **Bombas secundarias**

Las bombas secundarias de un sistema de bombeo primario/secundario de agua fría sirven para distribuir el agua helada a las cargas procedentes del lazo de producción primario. El sistema de bombeo primario/secundario sirve para desacoplar hidráulicamente un lazo de tuberías de otro. En este caso. La bomba primaria se usa para mantener constante el caudal de los enfriadores mientras varía el caudal de las secundarias, lo cual aumenta el control y ahorra energía.

Si no se emplea el concepto de diseño primario/ secundario y se diseña un sistema de volumen variable, cuando el caudal desciende demasiado o demasiado rápidamente, el enfriador no puede distribuir la carga correctamente. El dispositivo de seguridad de baja temperatura del evaporador desconectará el enfriador, lo cual requerirá un reset manual. Esta situación es habitual en grandes instalaciones, especialmente cuando se instalan dos o más enfriadores en paralelo.

■ **El nuevo estándar**

Aunque el sistema primario/secundario con válvulas bidireccionales aumenta el ahorro energético y alivia los problemas de control del sistema, el verdadero ahorro energético y potencial de control se logra con la incorporación de convertidores de frecuencia.

Colocando el sensor adecuado en el lugar adecuado, la incorporación de convertidores de frecuencia permite que las bombas varíen de velocidad para seguir la curva del sistema en lugar de la curva de la bomba. Así se malgasta menos energía y se elimina la mayoría de sobrepresurizaciones a las que a veces se someten las válvulas bidireccionales.

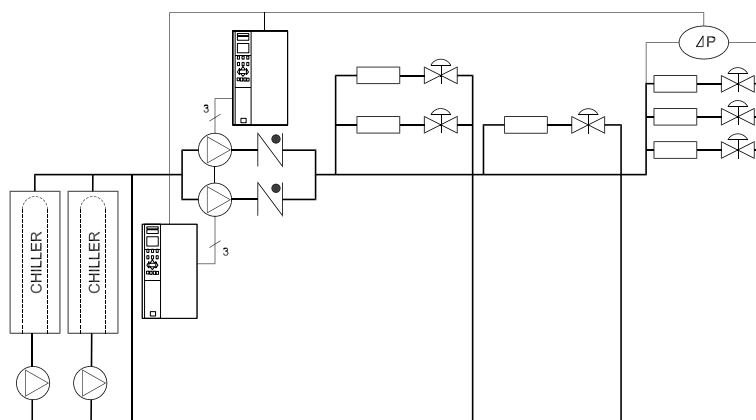
Una vez satisfechas las cargas controladas se cierran las válvulas bidireccionales de carga. Esto aumenta la presión diferencial medida en toda la carga y en la

válvula bidireccional. Cuando esta presión diferencial comienza a subir, la bomba aminora la marcha para mantener el cabezal de control o punto de consigna. Este valor se calcula sumando el descenso de presión de la carga y de la válvula bidireccional en las condiciones previstas.



¡NOTA!

Observe que cuando se usan varias bombas en paralelo deben funcionar a la misma velocidad para maximizar el ahorro energético, ya sea con convertidores individuales o con uno solo operando varias bombas en paralelo.



VLT® Serie 6000 HVAC

■ Selección del convertidor de frecuencia

El convertidor de frecuencia debe elegirse de acuerdo con la intensidad del motor de que se trate cuando el sistema se coloca a máxima carga. La intensidad nominal de salida $I_{VLT,N}$ debe ser igual o superior a la intensidad requerida del motor.

El VLT 6000 HVAC está disponible para tres rangos de tensión de red: 200-240 V, 380-460 V y 525-600 V.

Elija la tensión de red para 50/60 Hz:

- Tensión alterna trifásica de 200-240 V
- Tensión alterna trifásica de 380-460 V
- Tensión alterna trifásica de 525-600 V

Tensión de red: 200-240 V

| Tipo de VLT | Salida típica de eje | | Máx. intensidad de salida constante $I_{VLT,N}$ [A] | Máx. potencia de salida constante a 240 V $S_{VLT,N}$ [kVA] |
|-------------|----------------------|------|---|---|
| | $P_{VLT,N}$ [kW] | [HP] | | |
| 6002 | 1.1 | 1.5 | 6.6 | 2.7 |
| 6003 | 1.5 | 2.0 | 7.5 | 3.1 |
| 6004 | 2.2 | 3.0 | 10.6 | 4.4 |
| 6005 | 3.0 | 4.0 | 12.5 | 5.2 |
| 6006 | 4.0 | 5.0 | 16.7 | 6.9 |
| 6008 | 5.5 | 7.5 | 24.2 | 10.1 |
| 6011 | 7.5 | 10 | 30.8 | 12.8 |
| 6016 | 11 | 15 | 46.2 | 19.1 |
| 6022 | 15 | 20 | 59.4 | 24.7 |
| 6027 | 18.5 | 25 | 74.8 | 31.1 |
| 6032 | 22 | 30 | 88.0 | 36.6 |
| 6042 | 30 | 40 | 115/104* | 43.2 |
| 6052 | 37 | 50 | 143/130* | 54.0 |
| 6062 | 45 | 60 | 170/154* | 64.0 |

*La primera cifra es para una tensión de motor de 200-230 V.
La cifra siguiente es para una tensión de motor de 231-240 V.

Tensión de red 380-415 V

| Tipo de VLT | Salida típica de eje | | Máx. intensidad de salida constante $I_{VLT,N}$ [A] | Máx. potencia de salida constante a 400 V $S_{VLT,N}$ [kVA] |
|-------------|----------------------|--|---|---|
| | $P_{VLT,N}$ [kW] | | | |
| 6002 | 1.1 | | 3.0 | 2.2 |
| 6003 | 1.5 | | 4.1 | 2.9 |
| 6004 | 2.2 | | 5.6 | 4.0 |
| 6005 | 3.0 | | 7.2 | 5.2 |
| 6006 | 4.0 | | 10.0 | 7.2 |
| 6008 | 5.5 | | 13.0 | 9.3 |
| 6011 | 7.5 | | 16.0 | 11.5 |
| 6016 | 11 | | 24.0 | 17.3 |
| 6022 | 15 | | 32.0 | 23.0 |
| 6027 | 18.5 | | 37.5 | 27.0 |
| 6032 | 22 | | 44.0 | 31.6 |
| 6042 | 30 | | 61.0 | 43.8 |
| 6052 | 37 | | 73.0 | 52.5 |
| 6062 | 45 | | 90.0 | 64.7 |
| 6072 | 55 | | 106 | 73.4 |
| 6102 | 75 | | 147 | 102 |
| 6122 | 90 | | 177 | 123 |
| 6152 | 110 | | 212 | 147 |
| 6172 | 132 | | 260 | 180 |
| 6222 | 160 | | 315 | 218 |
| 6272 | 200 | | 395 | 274 |
| 6352 | 250 | | 480 | 333 |
| 6402 | 315 | | 600 | 416 |
| 6502 | 355 | | 658 | 456 |
| 6552 | 400 | | 745 | 516 |
| 6602 | 450 | | 800 | 554 |

VLT® Serie 6000 HVAC

Tensión de red: 440 - 460 V

| Tipo de VLT | Salida típica de eje P _{VLT.N} [CV] | Máx. intensidad de salida constante I _{VLT.N} [A] | Máx. potencia de salida constante a 460 V S _{VLT.N} [kVA] |
|-------------|--|---|--|
| 6002 | 1.5 | 3.0 | 2.4 |
| 6003 | 2.0 | 3.4 | 2.7 |
| 6004 | 3.0 | 4.8 | 3.8 |
| 6005 | - | 6.3 | 5.0 |
| 6006 | 5.0 | 8.2 | 6.5 |
| 6008 | 7.5 | 11.0 | 8.8 |
| 6011 | 10 | 14.0 | 11.2 |
| 6016 | 15 | 21.0 | 16.7 |
| 6022 | 20 | 27.0 | 21.5 |
| 6027 | 25 | 34.0 | 27.1 |
| 6032 | 30 | 40.0 | 31.9 |
| 6042 | 40 | 52.0 | 41.4 |
| 6052 | 50 | 65.0 | 51.8 |
| 6062 | 60 | 77.0 | 61.3 |
| 6072 | 75 | 106 | 84.5 |
| 6102 | 100 | 130 | 104 |
| 6122 | 125 | 160 | 127 |
| 6152 | 150 | 190 | 151 |
| 6172 | 200 | 240 | 191 |
| 6222 | 250 | 302 | 241 |
| 6272 | 300 | 361 | 288 |
| 6352 | 350 | 443 | 353 |
| 6402 | 450 | 540 | 430 |
| 6502 | 500 | 590 | 470 |
| 6552 | 600 | 678 | 540 |
| 6602 | 600 | 730 | 582 |

Tensión de red de 525 V

| Tipo de VLT | Salida típica de eje P _{VLT.N} [kW] | Máx. intensidad de salida constante, 525 V I _{VLT.N} [A] | Máx. potencia de salida constante a 525 V S _{VLT.N} [kVA] |
|-------------|--|---|--|
| 6002 | 1.1 | 2.6 | 2.3 |
| 6003 | 1.5 | 2.9 | 2.5 |
| 6004 | 2.2 | 4.1 | 3.6 |
| 6005 | 3.0 | 5.2 | 4.5 |
| 6006 | 4.0 | 6.4 | 5.5 |
| 6008 | 5.5 | 9.5 | 8.2 |
| 6011 | 7.5 | 11.5 | 10.0 |
| 6016 | 11 | 18 | 15.6 |
| 6022 | 15 | 23 | 20 |
| 6027 | 18.5 | 28 | 24 |
| 6032 | 22 | 34 | 29 |
| 6042 | 30 | 43 | 37 |
| 6052 | 37 | 54 | 47 |
| 6062 | 45 | 65 | 56 |
| 6072 | 55 | 81 | 70 |
| 6102 | 75 | 113 | 98 |
| 6122 | 90 | 137 | 119 |
| 6152 | 110 | 162 | 140 |
| 6172 | 132 | 201 | 174 |
| 6222 | 160 | 253 | 219 |
| 6272 | 200 | 303 | 262 |
| 6352 | 250 | 360 | 312 |
| 6402 | 315 | 418 | 362 |
| 6502 | 400 | 523 | 498 |
| 6602 | 450 | 596 | 568 |
| 6652 | 500 | 630 | 600 |

VLT® Serie 6000 HVAC

Tensión de red de 575 - 600 V

| Tipo de VLT | Salida típica de eje | Máx. intensidad de salida constante, 575 V | Máx. potencia de salida constante kVA, |
|-------------|----------------------------|--|--|
| | P _{VLT.N} [kW] | I _{VLT.N} [A] | 575 S _{VLT.N} [kVA] |
| 6002 | 1.1 | 2.4 | 2.4 |
| 6003 | 1.5 | 2.7 | 2.7 |
| 6004 | 2.2 | 3.9 | 3.9 |
| 6005 | 3.0 | 4.9 | 4.9 |
| 6006 | 4.0 | 6.1 | 6.1 |
| 6008 | 5.5 | 9 | 9.0 |
| 6011 | 7.5 | 11 | 11.0 |
| 6016 | 11 | 17 | 16.9 |
| 6022 | 15 | 22 | 22 |
| 6027 | 18.5 | 27 | 27 |
| 6032 | 22 | 32 | 32 |
| 6042 | 30 | 41 | 41 |
| 6052 | 37 | 52 | 52 |
| 6062 | 45 | 62 | 62 |
| 6072 | 55 | 77 | 77 |
| 6102 | 75 | 108 | 108 |
| 6122 | 90 | 131 | 130 |
| 6152 | 110 | 155 | 154 |
| 6172 | 132 | 192 | 289 |
| 6222 | 160 | 242 | 241 |
| 6272 | 200 | 290 | 288 |
| 6352 | 250 | 344 | 343 |
| 6402 | 315 | 400 | 398 |
| 6502 | 400 | 500 | 498 |
| 6602 | 450 | 570 | 568 |
| 6652 | 500 | 630 | 627 |

■ 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.

■ Código descriptivo

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

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

Esto significa que el convertidor de frecuencia solicitado es un VLT 6008 para tensión de red trifásica de 380-460 V (T4) en una protección Bookstyle IP 20 (**B20**). La versión del equipo lleva un filtro RFI incorporado, clases A y B (**R3**). El convertidor de frecuencia incluye un panel de control local (**DL**) con una tarjeta de opción PROFIBUS (**F10**). Sin tarjeta de opción (A00) y sin barnizado de revestimiento (C0). El carácter nº 8 (**H**) indica el rango de aplicación de la unidad: **H = HVAC**.

IP 00: Esta protección sólo está disponible para tamaños de mayor potencia de la serie VLT 6000 HVAC. Es recomendable para la instalación en alojamientos estándar.

IP 20 Bookstyle: Esta protección está diseñada para instalación en alojamiento. Ocupa un espacio mínimo y puede montarse de lado a lado sin instalar equipos de refrigeración adicionales.

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

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

Variante de hardware

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

ST: Unidad estándar con o sin unidad de control.

Sin terminales CC salvo para

VLT 6042-6062, 200-240 V

VLT 6016-6072, 525-600 V

SL: Unidad estándar con terminales CC.

EX: Unidad ampliada con unidad de control, terminales CC, conexión de 24 V CC externa para alimentación de seguridad de la PCB de control.

DX: Unidad ampliada con unidad de control, terminales CC, fusibles de red y desconector incorporados, conexión de 24 V CC para alimentación de seguridad de la PCB de control.

PF: Unidad estándar con conexión de 24 V CC para alimentación de seguridad de la PCB de control y fusibles de red incorporados. Sin terminales de CC.

PS: Unidad estándar con 24 V CC para alimentación de seguridad de la PCB de control. Sin terminales de CC.

PD: Unidad estándar con conexión de 24 V CC para alimentación de seguridad de la PCB de control, fusibles de red y desconexión incorporados. Sin terminales de CC.

Filtro RFI

Las unidades Bookstyle *siempre* incorporan 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. Las unidades para potencia de motor superior a las anteriores (3,0 y 7,5 kW, respectivamente) pueden pedirse con o sin filtro RFI.

Unidad de control (teclado y display)

Todos los tipos de unidades del programa, a excepción de las IP 21 VLT 6402-6602, 380-460 e IP 54, pueden pedirse con o sin la unidad de control. Las unidades IP 54 *siempre* se suministran con una unidad de control. Todos los tipos de unidades del programa están disponibles con opciones de aplicación integradas, que incluyen una tarjeta de relé con cuatro relés o una tarjeta controladora de escalado.

Recubrimiento barnizado

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

VLT 6402-6602, 380-460 V y VLT 6102-6652, 525-600 V sólo están disponibles barnizados.

200-240 V

| Código descriptivo Posición en la cadena | T2 9-10 | C00 11-13 | B20 11-13 | C20 11-13 | CN1 11-13 | C54 11-13 | ST 14-15 | SL 14-15 | R0 16-17 | R1 16-17 | R3 16-17 |
|---|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 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 | |
| 37 kW/50 CV | 6052 | X | | | | X | X | | X | X | |
| 45 kW/60 CV | 6062 | X | | | | X | X | | X | X | |

380-460 V

| Código descriptivo Posición en la cadena | T4 9-10 | C00 11-13 | B20 11-1 | C20 11-1 | CN1 11-1 | C54 11-13 | ST 14-1 | SL 14-1 | EX 14-15 | DX 14-1 | PS 14-1 | PD 14-15 | PF 14-1 | R0 16-1 | R1 16-17 | R3 16-1 |
|---|------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 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 | X |
| 132 kW/200 CV | 6172 | X | | | 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 | X |
| 200 kW/300 CV | 6272 | X | | | 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 | X |
| 315 kW/450 CV | 6402 | X | | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 355 kW/500 CV | 6502 | X | | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 400 kW/550 CV | 6552 | X | | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 450 kW/600 CV | 6602 | X | | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X |

Tensión

T2: 200-240 V CA
T4: 380-460 V CA

Protección

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: Ampliado con suministro 24 V y terminales CC

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

PS: Estándar con fuente de alimentación de 24 V

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

PF: Standard with 24 V supply and fuse

Filtro RFI

R0: Sin filtro

R1: Filtro de clase A1

R3: Filtro de clase A1 y B


¡NOTA!

NEMA 1 supera a IP 20

525-600 V

| Código descriptivo Posición en la cadena | T6 9-10 | C00 11-13 | C20 11-13 | CN1 11-13 | ST 14-15 | R0 16-17 |
|---|------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| 1,1 kW/1,5 CV | 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 |

VLT 6102-6652, 525-600 V

| Código descriptivo Posición en la cadena | T6 9-10 | C00 11-13 | CN1 11-13 | C54 11-13 | ST 14-15 | EX 14-15 | DX 14-15 | PS 14-15 | PD 14-15 | PF 14-15 | R0 16-17 | R1 16-17 |
|---|------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| 75 kW / 100 CV | 6102 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X ¹⁾ |
| 90 kW / 125 CV | 6122 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X ¹⁾ |
| 110 kW /150 CV | 6152 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X ¹⁾ |
| 132 kW /200 CV | 6172 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X ¹⁾ |
| 160 kW /250 CV | 6222 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X ¹⁾ |
| 200 kW /300 CV | 6272 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X ¹⁾ |
| 250 kW /350 CV | 6352 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X ¹⁾ |
| 315 kW / 400 CV | 6402 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X ¹⁾ |
| 400 kW / 500 CV | 6502 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 450 kW / 600 CV | 6602 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 500 kW / 650 CV | 6652 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

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


¡NOTA!

NEMA 1 supera a IP 20

Tensión

T6: 525-600 V CA

Protección

C00: Compact IP 00

C20: Compact IP 20

CN1: Compact NEMA 1

C54: Compact IP 54

Variante de hardware

ST: Estándar

EX: Ampliado con suministro 24 V y terminales CC

DX: Ampliado con alimentación de 24 V, terminales

CC, desconexión y fusible

PS: Estándar con fuente de alimentación de 24 V

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

PF: Standard with 24 V supply and fuse

Filtro RFI

R0: Sin filtro

R1: Filtro de clase A1

Selecciones opcionales, 200-600 V

| | |
|---|---------------------------|
| Display | Posición: 18-19 |
| D0 ¹⁾ | Sin LCP |
| DL | Con LCP |
| Opción de bus de campo 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 |
| Opción de aplicación Posición: 23-25 | |
| A00 | Sin opciones |
| A31 ²⁾ | Tarjeta de 4 relés |
| A32 | Controlador de cascada |
| A40 | Reloj de tiempo real |
| Barnizado Posición: 26-27 | |
| C0 ³⁾ | Sin barnizado |
| C1 | Con barnizado |

1) No disponible con protección Compact IP 54

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

3) No disponible para tamaños de potencia de 6402 a 6602, 380-460 V y 6102-6652, 525-600 V

■ Formulario de pedido

VLT **6** **H** **T** **R** **D** **F** **A** **C**

Tamaños según potencia
ej. 6008

Gama de aplicación
H

Tensión de alimentación de red
T2 _____
T4 _____
T6 _____

Alojamiento
B20 _____
C00 _____
C20 _____
C54 _____
CN1 _____

Variante de equipo
ST _____
SL _____
PS _____
PD _____
PF _____
EX _____
DX _____

Filtro RFI
R0 _____
R1 _____
R3 _____

Unidad de control (LCP)
D0 _____
DL _____

Opción bus de campo
F00 _____
F10 _____
F13 _____
F30 _____
F40 _____
F41 _____
F42 _____

Tarjeta de opción de aplicación
A00 _____
A31 _____
A32 _____
A40 _____

Revestimiento de conformación
C0 _____
C1 _____

Nº de unidades de este tipo

Fecha de entrega requerida

Pedido por:

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

Introducción al HVAC

175ZA895.15

■ 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

La información sobre la instalación de las diferentes opciones no está incluida en esta Guía de diseño.

■ Herramientas de software para PC

Software para PC - MCT 10

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

Software de instalación del MCT 10

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

El software de instalación MCT 10 es útil para:

- Planificar una red de comunicaciones fuera de línea. El MCT 10 contiene una base de datos de convertidores de frecuencia completa
- Convertidores de frecuencia oficiales en línea
- Guardar la configuración de todos los convertidores de frecuencia
- Sustituir una unidad en la red

- Expandir una red existente
- El desarrollo de futuras unidades estará soportado

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

Módulos del software de instalación del MCT 10

El paquete de software incluye los siguientes módulos:



Software de instalación del MCT 10

Parámetros de configuración

Copiar a y desde convertidores de frecuencia

Documentación y listado de la configuración de parámetros incluyendo esquemas

SyncPos

Creación de un programa SyncPos

Nº de código:

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

MCT 31

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

N de código:

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

■ Opciones de Fieldbus

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

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

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

■ Profibus

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

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

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

■ LON - red de funcionamiento local

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

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

■ DeviceNet

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

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

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

DeviceNet también permite tener el control de la red. Esto permite que dispositivos con unos requisitos

eléctricos limitados puedan recibir alimentación directamente desde la red a través del cable de 5 conductores.

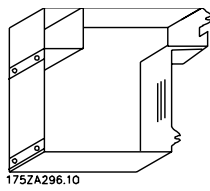
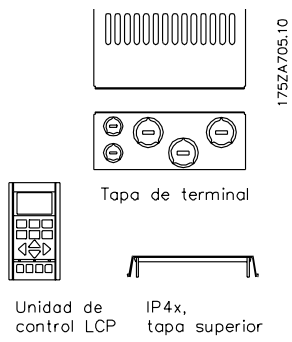
■ Modbus RTU

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

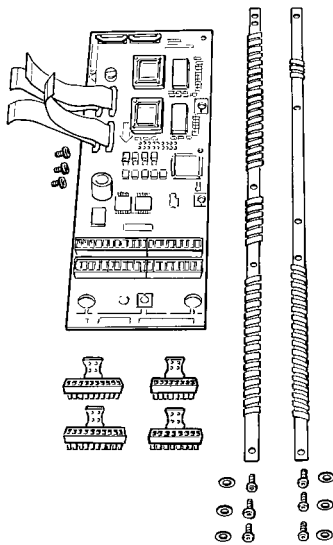
MODBUS se utiliza para controlar y programar dispositivos, para establecer una comunicación entre dispositivos inteligentes y sensores e instrumentos, para controlar dispositivos de campo utilizando PCs y HMIs.

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

■ Accesorios para el VLT 6000 HVAC



Cubierta inferior IP 20



Opción de aplicación

■ Números de pedido, varios.

| Tipo | Descripción | Nº de pedido |
|--|--|-------------------|
| Tapa superior IP 4x ¹⁾ | Opción, VLT tipo 6002-6005 200-240 V Compact | 175Z0928 |
| Tapa superior IP 4x ¹⁾ | Opción, VLT tipo 6002-6011 380-460 V Compact | 175Z0928 |
| Tapa superior IP 4x ¹⁾ | Opción, VLT tipo 6002-6011 525-600 V Compact | 175Z0928 |
| Placa de unión NEMA 12 ²⁾ | Opción, VLT tipo 6002-6005 200-240 V | 175H4195 |
| Placa de unión NEMA 12 ²⁾ | Opción, VLT tipo 6002-6011 380-460 V | 175H4195 |
| Tapa de terminal IP 20 | Opción, VLT tipo 6006-6022 200-240 V | 175Z4622 |
| Tapa de terminal IP 20 | Opción, VLT tipo 6027-6032 200-240 V | 175Z4623 |
| Tapa de terminal IP 20 | Opción, VLT tipo 6016-6042 380-460 V | 175Z4622 |
| Tapa de terminal IP 20 | Opción, VLT tipo 6016-6042 525-600 V | 175Z4622 |
| Tapa de terminal IP 20 | Opción, VLT tipo 6052-6072 380-460 V | 175Z4623 |
| Tapa de terminal IP 20 | Opción, VLT tipo 6102-6122 380-460 V | 175Z4280 |
| Tapa de terminal IP 20 | Opción, VLT tipo 6052-6072 525-600 V | 175Z4623 |
| Tapa inferior IP 20 | Opción, VLT tipo 6042-6062 200-240 V | 176F1800 |
| Kit de adaptador de terminal | VLT tipo 6042-6062 200-240 V, IP 54 | 176F1808 |
| Kit de adaptador de terminal | VLT tipo 6042-6062 200-240 V, IP 20/NEMA 1 | 176F1805 |
| Panel de control LCP | LCP aparte | 175Z7804 |
| Kit de montaje remoto LCP IP 00 y 20 ³⁾ | Kit de montaje remoto, incl. 3 m de cable | 175Z0850 |
| Kit de montaje remoto LCP IP 54 ⁴⁾ | Kit de montaje remoto, incl. 3 m de cable | 175Z7802 |
| Tapa cegada de LCP | para todos los convert. IP00/IP20 | 175Z7806 |
| Cable para LCP | Cable independiente, 3 m | 175Z0929 |
| Tarjeta de relé | Tarjeta de aplicación con cuatro salidas de relé | 175Z7803 |
| Tarjeta de controlador de cascada | Con recubrimiento barnizado | 175Z3100 |
| Opción "Reloj en tiempo real" | Con/sin recubrimiento barnizado | 175Z4852/175Z4853 |
| Opción Profibus | Con/sin recubrimiento barnizado | 175Z7800/175Z2905 |
| Opción LonWorks, topología libre | Con/sin recubrimiento barnizado | 176F1515/176F1521 |
| Opción LonWorks, 78 KBPS | Con/sin recubrimiento barnizado | 176F1516/176F1522 |
| Opción LonWorks, 1,25 MBPS | Con/sin recubrimiento barnizado | 176F1517/176F1523 |
| Opción Modbus RTU | Sin recubrimiento barnizado | 175Z3362 |
| Opción DeviceNet | Con/sin recubrimiento barnizado | 176F1586/176F1587 |
| Software de instalación MCT 10 | CD-Rom | 130B1000 |
| Cálculo armónico MCT 31 | CD-Rom | 130B1031 |

Kit de instalación Rittal

| Tipo | Descripción | Nº de pedido |
|--|--|--------------|
| Protección Rittal TS8 para IP00 ⁵⁾ | Kit de instalación para la protección de 1.800 mm de altura, VLT 6152-6172, 380-460 V, VLT 6102-6172, 525-600 V | 176F1824 |
| Protección Rittal TS8 para IP00 ⁵⁾ | Kit de instalación para la protección de 2.000 mm de altura, VLT 6152-6172, 380-460 V, VLT 6102-6172, 525-600 V | 176F1826 |
| Protección Rittal TS8 para IP00 ⁵⁾ | Kit de instalación para la protección de 1.800 mm de altura, VLT 6222-6352, 380-460 V, VLT 6222-6402, 525-600 V | 176F1823 |
| Protección Rittal TS8 para IP00 ⁵⁾ | Kit de instalación para la protección de 2.000 mm de altura, VLT 6222-6352, 380-460 V, VLT 6222-6402, 525-600 V | 176F1825 |
| Protección Rittal TS8 para IP00 ⁵⁾ | Kit de instalación para la protección de 2.000 mm de altura, VLT 6402-6602, 380-460 V y VLT 6502-6652, 525-600 V | 176F1850 |
| Soporte de suelo para protección IP21 e IP54 ⁵⁾ | Opción, VLT 6152-6352, 380-460 V, VLT 6102-6402, 525-600 V | 176F1827 |
| Kit de protección de la red | Kit de protección: para VLT 6152-6352, 380-460 V, VLT 6102-6402, 525-600 V | 176F0799 |
| Kit de protección de la red | Kit de protección para VLT 6402-6602, 380-460 V; VLT 6502-6652, 525-600 V | 176F1851 |

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

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

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

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

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

El VLT 6000 HVAC está disponible con una opción de bus de campo integral o una opción de aplicación. Los números de pedido de los distintos tipos de VLT con

opciones integradas pueden consultarse en los manuales o instrucciones correspondientes. Además, el sistema de números de pedido puede utilizarse para

solicitar un convertidor de frecuencia con alguna opción.

■ **Filtros LC para el VLT 6000 HVAC**

Cuando un convertidor de frecuencia controla un motor, se oyen ruidos de resonancias procedentes del motor. Este ruido, causado por el diseño del motor, ocurre cuando se activa un conmutador inversor en el convertidor. Por lo tanto, la frecuencia del ruido de resonancias corresponde a la frecuencia de conmutación del convertidor de frecuencia.

Con el VLT 6000 HVAC Danfoss ofrece un filtro LC para amortiguar el ruido acústico del motor.

Este filtro reduce el tiempo de subida de tensión, la tensión pico U_{PICO} y la corriente de rizado $I_{delmotor}$, por lo cual la intensidad y la tensión son casi sinusoidales. De este modo, el ruido acústico del motor se reduce al mínimo.

A causa de la corriente de rizado en las bobinas, en éstas siempre hay cierto ruido. Este problema puede resolverse por completo integrando el filtro en un armario o similar.

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

Bombas de inmersión

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

Bombas de pozo

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

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

| Filtro LC para VLT tipo | Protección protección | Intensidad nominal a 200 V | Máxima salida frecuencia | de potencia pérdida | Nº de pedido |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------|--------------|
| 6002-6003 | IP 20 Bookstyle | 7,8 A | 120 Hz | | 175Z0825 |
| 6004-6005 | IP 20 Bookstyle | 15,2 A | 120 Hz | | 175Z0826 |
| 6002-6005 | IP 20 | 15,2 A | 120 Hz | | 175Z0832 |
| 6006-6008 | IP 00 | 25,0 A | 60 Hz | 110 W | 175Z4600 |
| 6011 | IP 00 | 32 A | 60 Hz | 120 W | 175Z4601 |
| 6016 | IP 00 | 46 A | 60 Hz | 150 W | 175Z4602 |
| 6022 | IP 00 | 61 A | 60 Hz | 210 W | 175Z4603 |
| 6027 | IP 00 | 73 A | 60 Hz | 290 W | 175Z4604 |
| 6032 | IP 00 | 88 A | 60 Hz | 320 W | 175Z4605 |
| 6042 | IP 20 | 115 A | 60 Hz | 600 W | 175Z4702 |
| 6052 | IP 20 | 143 A | 60 Hz | 600 W | 175Z4702 |
| 6062 | IP 20 | 170 A | 60 Hz | 750 W | 175Z4703 |

Alimentación de red 3 x 380 - 460

| Filtro LC para VLT tipo | Filtro LC protección | Intensidad nominal a 400/460 V | Máxima salida frecuencia | Potencia pérdida | Nº de pedido |
|-------------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------|--------------|
| 6002-6005 | IP 20 Bookstyle | 7,2 A / 6,3 A | 120 Hz | | 175Z0825 |
| 6006-6011 | IP 20 Bookstyle | 16 A / 16 A | 120 Hz | | 175Z0826 |
| 6002-6011 | IP 20 | 16 A / 16 A | 120 Hz | | 175Z0832 |
| 6016 | IP 00 | 24 A / 21,7 A | 60 Hz | 170 W | 175Z4606 |
| 6022 | IP 00 | 32 A / 27,9 A | 60 Hz | 180 W | 175Z4607 |
| 6027 | IP 00 | 37,5 A / 32 A | 60 Hz | 190 W | 175Z4608 |
| 6032 | IP 00 | 44 A / 41,4 A | 60 Hz | 210 W | 175Z4609 |
| 6042 | IP 00 | 61 A / 54 A | 60 Hz | 290 W | 175Z4610 |
| 6052 | IP 00 | 73 A / 65 A | 60 Hz | 410 W | 175Z4611 |
| 6062 | IP 00 | 90 A / 78 A | 60 Hz | 480 W | 175Z4612 |
| 6072 | IP 20 | 106 A / 106 A | 60 Hz | 500 W | 175Z4701 |
| 6102 | IP 20 | 147 A / 130 A | 60 Hz | 600 W | 175Z4702 |
| 6122 | IP 20 | 177 A / 160 A | 60 Hz | 750 W | 175Z4703 |
| 6152 | IP 20 | 212 A / 190 A | 60 Hz | 900 W | 175Z4704 |
| 6172 | IP 20 | 260 A / 240 A | 60 Hz | 1000 W | 175Z4705 |
| 6222 | IP 20 | 315 A / 302 A | 60 Hz | 1100 W | 175Z4706 |
| 6272 | IP 20 | 395 A / 361 A | 60 Hz | 1700 W | 175Z4707 |
| 6352 | IP 20 | 480 A / 443 A | 60 Hz | 2100 W | 175Z3139 |
| 6402 | IP 20 | 600 A / 540 A | 60 Hz | 2100 W | 175Z3140 |
| 6502 | IP 20 | 658 A / 590 A | 60 Hz | 2500 W | 175Z3141 |
| 6552 | IP 20 | 745 A / 678 A | 60 Hz | | 175Z3142 |

Póngase en contacto con Danfoss para obtener información sobre los filtros LC para 525 - 600 V y para el VLT 6602 de 380-460 V

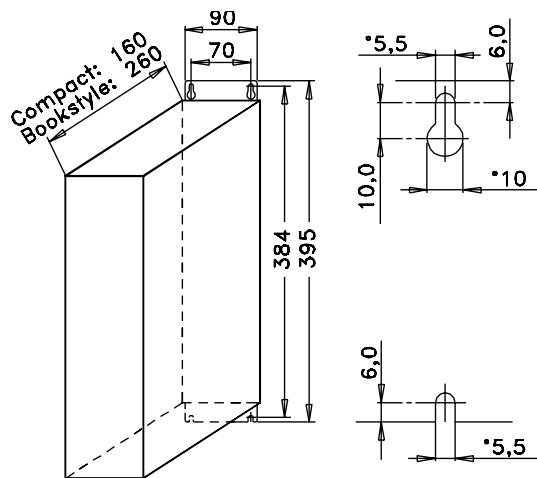

¡NOTA!

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

Para lograr un funcionamiento correcto, el parámetro 408 del VLT 6102-6602 debe ajustarse en *filtro LC instalado*.

VLT® Serie 6000 HVAC

■ Filtros LC VLT 6002-6005, 200-240 V / 6002-6011, 380-460 V



175ZA106.11

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

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

Máx. longitud del cable de motor:

- 150 m cable apantallado/blindado
- 300 m cable no apantallado/no blindado

Si es necesario cumplir estándares sobre EMC:

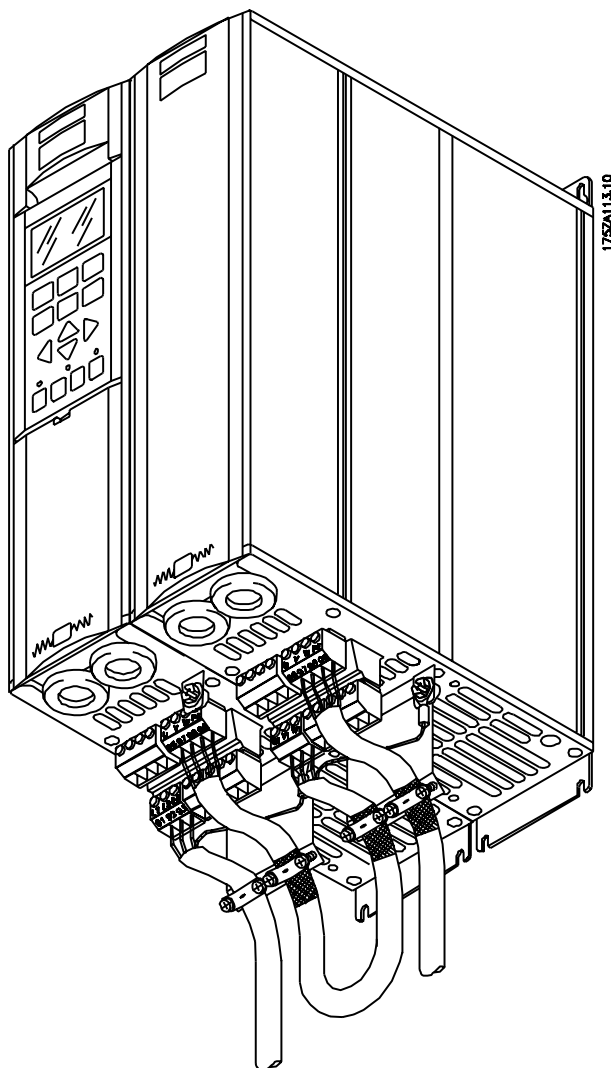
EN 55011-1B: Máx. 50 m cable blindado

Bookstyle: Máx. 20 m cable blindado

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

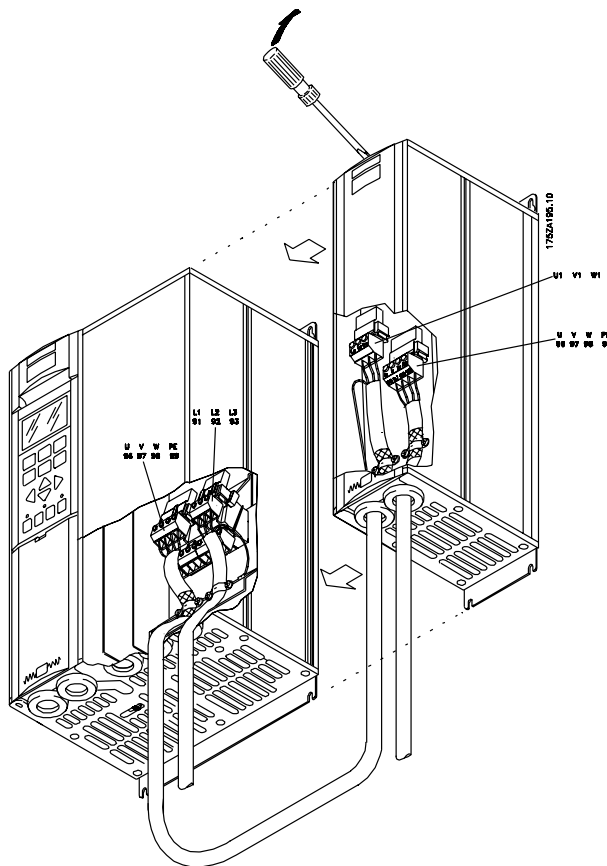
| | | |
|-------|----------|--------|
| Peso: | 175Z0825 | 7.5 kg |
| | 175Z0826 | 9.5 kg |
| | 175Z0832 | 9.5 kg |

■ Instalación del filtro LC IP 20 Bookstyle



175ZA113.10

■ Instalación del filtro LC IP 20



175ZA106.10

■ Filtros LC VLT 6006-6032, 200 - 240 V / 6016-6062 380 - 460 V

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

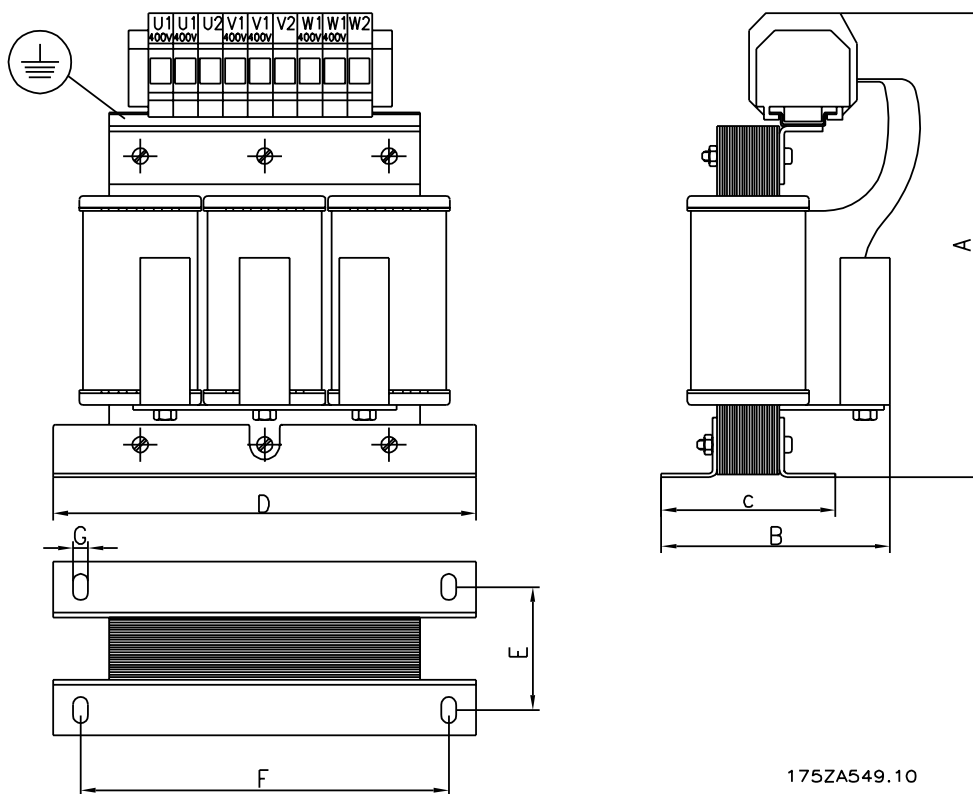
Los filtros LC IP 00 deben estar integrados y protegidos contra polvo, agua y gases corrosivos.

Máx. longitud del cable de motor:

- 150 m cable apantallado/blindado
 - 300 m de cable no apantallado/no blindado
- Si es necesario cumplir estándares sobre EMC:
- EN 55011-1B: Máx. 50 m de cable apantallado/blindado
 - Bookstyle: Máx. 20 m de cable apantallado/blindado
 - EN 55011-1A: Máx. 150 m de cable apantallado/blindado

Filtro LC IP 00

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



■ Filtro LC VLT 6042-6062 200-240 V / VLT 6072-6552 380-460 V

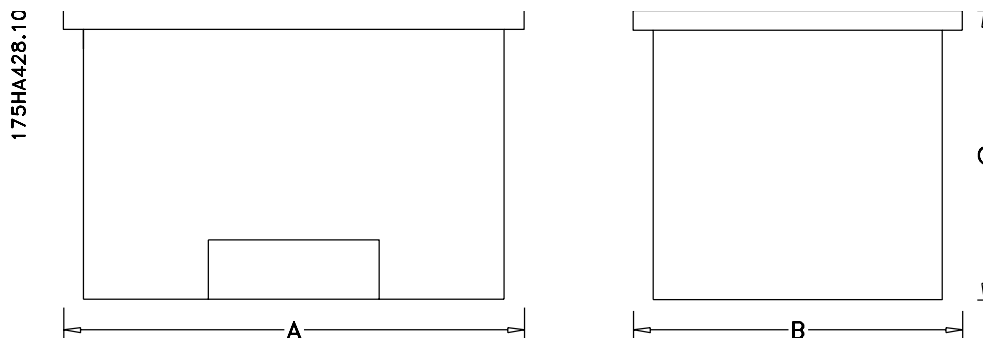
La tabla y el dibujo muestran las medidas de los filtros LC IP 20. Los filtros LC IP 20 deben estar integrados y protegidos contra el polvo, agua y gases corrosivos.

Máx. longitud de cable de motor:

- 150 m cable apantallado/blindado
 - 300 m cable no blindado/no apantallado
- Si es necesario cumplir con los estándares sobre EMC:
- EN 55011-1B: Máx. 50 m cable blindado/apantallado
 - Bookstyle: Máx. 20 m cable blindado/apantallado
 - EN 55011-1A: Máx. 150 m cable blindado/apantallado

Filtro LC IP 20

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



■ Filtro de armónicos

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

Las instalaciones deben manejar un total de corriente mayor

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

Mayor distorsión de tensión debido a una corriente más alta

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

Un mayor porcentaje de carga rectificadora desde, por ejemplo, convertidores de frecuencia, incrementará la

380-415 V, 50 Hz

corriente armónica que debe ser reducida para evitar consecuencias en el futuro. Por lo tanto, el convertidor de frecuencia tiene un estándar construido en bobinas de CC, reduciendo la corriente total alrededor de un 40% (comparado con dispositivos sin ningún arreglo para la supresión armónica), hasta un 40-45% THiD.

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

■ Números de pedido, filtros de armónicos

Los filtros de armónicos se utilizan para reducir los armónicos de red.

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

| IAHF,N | Motor usualmente utilizado [kW] | Número de pedido de Danfoss | | VLT 6000 |
|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------|
| | | AHF 005 | AHF 010 | |
| 10 A | 4, 5.5 | 175G6600 | 175G6622 | 6006, 6008 |
| 19 A | 7.5 | 175G6601 | 175G6623 | 6011 |
| 26 A | 11 | 175G6602 | 175G6624 | 6016 |
| 35 A | 15, 18.5 | 175G6603 | 175G6625 | 6022, 6027 |
| 43 A | 22 | 175G6604 | 175G6626 | 6032 |
| 72 A | 30, 37 | 175G6605 | 175G6627 | 6042, 6052 |
| 101 A | 45, 55 | 175G6606 | 175G6628 | 6062, 6072 |
| 144 A | 75 | 175G6607 | 175G6629 | 6102 |
| 180 A | 90 | 175G6608 | 175G6630 | 6122 |
| 217 A | 110 | 175G6609 | 175G6631 | 6152 |
| 289 A | 132, 160 | 175G6610 | 175G6632 | 6172, 6222 |
| 324 A | | 175G6611 | 175G6633 | |
| 370 A | 200 | 175G6688 | 175G6691 | 6272 |
| Pueden conseguirse mayores velocidades colocando en paralelo las unidades de filtrado | | | | |
| 434 A | 250 | | Dos unidades de 217 A | 6352 |
| 578 A | 315 | | Dos unidades de 289 A | 6402 |
| 613 A | 355 | | Unidades de 289 A y 324 A | 6502 |
| 648 A | 400 | | Dos unidades de 324 A | 6552 |
| 648 A | 450 | | Dos unidades de 324 A | 6602 |

440-480 V, 60 Hz

| IAHF,N | Motor utilizado normalmente [CV] | Número de pedido de Danfoss | | VLT 6000 |
|---|----------------------------------|-----------------------------|----------|------------|
| | | AHF 005 | AHF 010 | |
| 19 A | 10, 15 | 175G6612 | 175G6634 | 6011, 6016 |
| 26 A | 20 | 175G6613 | 175G6635 | 6022 |
| 35 A | 25, 30 | 175G6614 | 175G6636 | 6027, 6032 |
| 43 A | 40 | 175G6615 | 175G6637 | 6042 |
| 72 A | 50, 60 | 175G6616 | 175G6638 | 6052, 6062 |
| 101 A | 75 | 175G6617 | 175G6639 | 6072 |
| 144 A | 100, 125 | 175G6618 | 175G6640 | 6102, 6122 |
| 180 A | 150 | 175G6619 | 175G6641 | 6152 |
| 217 A | 200 | 175G6620 | 175G6642 | 6172 |
| 289 A | 250 | 175G6621 | 175G6643 | 6222 |
| 324 A | 300 | 175F6689 | 175G6692 | 6272 |
| 370 A | 350 | 175G6690 | 175G6693 | 6352 |
| Pueden conseguirse mayores velocidades colocando en paralelo las unidades de filtrado | | | | |
| 506 A | 450 | Unidades de 217 A y 289 A | | 6402 |
| 578 A | 500 | Dos unidades de 289 A | | 6502 |
| 578 A | 550 | Dos unidades de 289 A | | 6552 |
| 648 A | 600 | Dos unidades de 324 A | | 6602 |

Observe que la coincidencia entre el convertidor de frecuencia Danfoss y el filtro se ha precalculado en base a 400 V / 480 V y asumiendo una carga típica del motor (4 polos) y un par del 110%. Para ver otras combinaciones, consulte MG.80.BX.YY.

Alimentación de red (L1, L2, L3)

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:

| | |
|--|---|
| VLT 6002-6011, 380-460 V y 525-600 V, y VLT 6002-6005, 200-240 V | ±2,0% de la tensión nominal de alimentación |
| VLT 6016-6072, 380-460 V y 525-600 V, y VLT 6006-6032, 200-240 V | ±1,5% de la tensión nominal de alimentación |
| VLT 6102-6602, 380-460 V y VLT 6042-6062, 200-240 V | ±3,0% de la tensión nominal de alimentación |
| VLT 6102-6652, 525-600 V | ±3% de la tensión nominal de alimentación |
| Factor de potencia real (λ) | 0,90 con carga nominal |
| Factor de potencia de desplazamiento ($\cos \phi$) | cerca de la unidad (>0,98) |
| Nº de conmutaciones en entrada de alimentación L1, L2, L3 | aprox. 1 vez/2 min. |
| Intensidad max. de cortocircuito | 100.000 A |

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

| | |
|---|--------------------------------------|
| Tensión de salida | 0-100% de la tensión de alimentación |
| Frecuencia de salida: | |
| Frecuencia de salida 6002-6032, 200-240 V | 0-120 Hz, 0-1000 Hz |
| Frecuencia de salida 6042-6062, 200-240 V | 0-120 Hz, 0-450 Hz |
| Frecuencia de salida 6002-6062, 380-460 V | 0-120 Hz, 0-1000 Hz |
| Frecuencia de salida 6072-6602, 380-460 V | 0-120 Hz, 0-450 Hz |
| Frecuencia de salida 6002-6016, 525-600 V | 0-120 Hz, 0-1000 Hz |
| Frecuencia de salida 6022-6062, 525-600 V | 0-120 Hz, 0-450 Hz |
| Frecuencia de salida 6072, 525-600 V | 0-120 Hz, 0-450 Hz |
| Frecuencia de salida 6102-6352, 525-600 V | 0-132 Hz, 0-200 Hz |
| Frecuencia de salida 6402, 525-600 V | 0-132 Hz, 0-150 Hz |
| Tensión nominal del motor, unidades 200-240 V | 200/208/220/230/240 V |
| Tensión nominal del motor, unidades 380-460 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 - 3600 seg. |

Características de par:

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

Tarjeta de control, entradas digitales:

| | |
|---|---------------------------------|
| Número de entradas digitales programables | 8 |
| N de terminal | 16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33 |
| Nivel de tensión | 0-24 V CC (lógica positiva PNP) |
| Nivel de tensión, 0 lógico | < 5 V DC |
| Nivel de tensión, 1 lógico | >10 V DC |
| Tensión máxima en la entrada | 28 V DC |
| Resistencia de entrada, R _i | 2 kΩ |
| 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:

| | |
|---|------------------------------------|
| N de entradas analóg. de tensión programab./entradas de termistor | 2 |
| N de terminal | 53, 54 |
| Nivel de tensión | 0 - 10 V CC (escalable) |
| Resistencia de entrada, R _i | aprox. 10 k |
| N de entradas de intensidad analógicas programables | 1 |
| N terminal de tierra | 55 |
| Gama de intensidad | 0/4 - 20 mA (escalable) |
| Resistencia de entrada, R _i | 200 Ω |
| 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:

| | |
|--|--|
| N de entradas de impulso programables | 3 |
| N 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 kΩ |
| 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:

| | |
|--|-------------|
| N de salidas digitales y analógicas programables | 2 |
| N 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 Ω |

VLT® Serie 6000 HVAC

| | |
|--|--|
| 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 Ω |
| 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:

| | |
|------------------------|--------|
| N de terminal | 12, 13 |
| Carga máxima | 200 mA |
| N 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:

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

Aislamiento galvánico fiable: Aislamiento galvánico total (PELV).

Salidas de relé: ¹⁾

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

1) Valores nominales para un máximo de 300.000 operaciones.

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

Suministro externo de 24 V CC (sólo disponible con VLT 6152-6602, 380-460 V):

| | |
|-------------------------------|--|
| N de terminal. | 35, 36 |
| Rango de tensión | 24 CC a 24 V ±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.

Longitudes y secciones de cable:

| | |
|--|--|
| 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 |
| Long. máx. del cable de bus CC, cable apantallado | 25 m desde convertidor de frecuencia a la barra de CC. |

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

| | |
|---|-----------------------------|
| Sección máx. para alimentación externa de 24 V CC | 2,5 mm ² /12 AWG |
| Sección máx. para cables de control | 1,5 mm ² /16 AWG |

Sección máx. de cable para comunicación serie 1,5 mm² /16 AWG

*Si es preciso cumplir UL/cUL, debe usarse cable de cobre con categoría para 60/75 °C.
(VLT 6002 - 6072 380 - 460 V, 525-600 V y VLT 6002 - 6032 200 - 240 V).*

*Si es preciso cumplir UL/cUL, debe usarse cable de cobre con categoría para 75 °C.
(VLT 6042 - 6062 200 - 240 V, VLT 6102 - 6602 380 - 460 V, VLT 6102 - 6652 525 - 600 V).*

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

Características de control:

| | |
|---|---|
| Gama de frecuencia | 0 - 1000 Hz |
| Resolución en frecuencia de salida | ±0.003 Hz |
| Tiempo de respuesta del sistema | 3 msec. |
| Velocidad, gama de control (lazo abierto) | 1:100 de velocidad de sincr. < 1500 rpm: error máx. ± 7,5 rpm |
| Velocidad, precisión (lazo abierto) | >1500 rpm: error máx. 0,5% de la velocidad real < 1500 rpm: error máx. ± 1,5 rpm |
| Proceso, precisión (lazo cerrado) | >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.: ± 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 |

Externas:

| | |
|---|---|
| Protección | 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 |
| Ambiente agresivo (IEC 721-3-3) | Clase 3C2 sin revestimiento barnizado |
| Ambiente agresivo (IEC 721-3-3) | Clase 3C3 con revestimiento barnizado |
| 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 6002-6062 200-240 V, 6016-6602 380-460 V, 6016-6652 525-600 V IP 00, IP 20 | Máx. 40 °C (promedio de 24 horas máx. 35 °C) |
| Temperatura ambiente, VLT 6002-6062 200-240 V, 6002-6602 380-460 V, VLT 6102-6652, 525-600 V, IP 54 | Máx. 40 °C (promedio de 24 horas máx. 35 °C) |
| Para más información, consulte el capítulo sobre la reducción de potencia a temperatura ambiente alta. | 0 °C |
| Temperatura ambiente mín. en funcionamiento completo | 0 °C |
| Temperatura ambiente mín. con rendimiento reducido | -10 °C |
| Temperatura durante el almacenamiento/transporte | -25 - +65/70 °C |
| Altitud máx. sobre el nivel del mar | 1000 m |
| Consulte el capítulo sobre la reducción de potencia para una presión atmosférica alta. | EN 61000-6-3/4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014 |
| Normas de EMC aplicadas, emisión | EN 61000-6-3/4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014 EN 50082-2, EN 61000-4-2, IEC 1000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, |
| Normas EMC utilizadas, inmunidad | ENV 50204, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12 |

Las unidades IP54 no están diseñadas para ser instaladas directamente en exteriores. La clasificación IP54 no comprende la exposición al sol, las heladas o la lluvia. Para estas situaciones Danfoss recomienda instalar las unidades protegiéndolas mediante una carcasa diseñada para tales condiciones ambientales. En cualquier caso, Danfoss recomienda realizar la instalación como mínimo a 0,5 metros del suelo y en un lugar cubierto.

**¡NOTA!**

Las unidades VLT 6002-6072, 525-600 V

no cumplen las normativas EMC, las de baja tensión ni las PELV.

Protección VLT 6000 HVAC

- Protección termoelectrónica del motor contra sobrecargas.
- El control de temperatura del disipador térmico asegura que el convertidor de frecuencia se desconecte si la temperatura se eleva a 90 °C para IP 00, IP 20 y NEMA 1. Para IP54, la temperatura de desconexión es 80 °C. Una sobretemperatura sólo puede reiniciarse cuando la temperatura del disipador térmico haya caído por debajo de 60 °C.

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

- VLT 6152, 380-460 V, se desactiva a 75 °C y puede reiniciarse si la temperatura desciende por debajo de 60 °C.
- VLT 6172, 380-460 V, se desactiva a 80 °C y puede reiniciarse si la temperatura desciende por debajo de 60 °C.
- VLT 6222, 380-460 V, se desactiva a 95 °C y puede reiniciarse si la temperatura desciende por debajo de 65 °C.
- VLT 6272, 380-460 V, se desactiva a 95 °C y puede reiniciarse si la temperatura desciende por debajo de 65 °C.
- VLT 6352, 380-460 V, se desactiva a 105 °C y puede reiniciarse si la temperatura desciende por debajo de 75 °C.
- VLT 6402-6602, 380-460 V se desactiva a 85 °C y puede reiniciarse si la temperatura desciende por debajo de 60 °C.
- VLT 6102-6152, 525-600 V, se desactiva a 75 °C y puede reiniciarse si la temperatura desciende por debajo de 60 °C.
- VLT 6172, 525-600 V, se desactiva a 80 °C y puede reiniciarse si la temperatura desciende por debajo de 60 °C.
- VLT 6222-6402, 525-600 V, se desactiva a 100 °C y puede reiniciarse si la temperatura desciende por debajo de 70 °C.
- VLT 6502-6652, 525-600 V, se desactiva a 75 °C y puede reiniciarse si la temperatura desciende por debajo de 60 °C.

- El convertidor de frecuencia está protegido contra cortocircuitos en los terminales U, V y W del motor.
- El convertidor de frecuencia está protegido contra fallo de conexión a tierra en los terminales U, V y W del motor.
- El control de la tensión del circuito intermedio asegura que el convertidor se desconecte si la tensión de dicho circuito intermedio aumenta o disminuye demasiado.
- Si falta una fase del motor, el convertidor de frecuencia se desconectará.
- Si se produce un fallo de red, el convertidor de frecuencia puede realizar una deceleración controlada.
- Si falta una fase de red, el convertidor de frecuencia se desconectará o desacelerará al colocar una carga en el motor.

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

| Según requisitos internacionales | | Tipo de VLT | | | | | | | |
|--|--|------------------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|---------------|------|
| | | 6002 | 6003 | 6004 | 6005 | 6006 | 6008 | 6011 | |
| | Intensidad de salida ⁴⁾ | $I_{VLT,N}$ [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 |
| | 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 | $[mm^2]$ / [AWG] | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 10/8 | 16/6 | 16/6 | |
| | Intensidad máx. entrada (200 V) (RMS) _{L,N} | $I_{L,N}$ [A] | 6.0 | 7.0 | 10.0 | 12.0 | 16.0 | 23.0 | 30.0 |
| Sección máx. de cable de potencia | $[mm^2]$ / [AWG] ²⁾ | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 16/6 | 16/6 | |
| | Fusibles previos máx. | $[-]$ / UL ¹⁾ [A] | 16/10 | 16/15 | 25/20 | 25/25 | 35/30 | 50 | 60 |
| Contactor de red | [Tipo Danfoss] | CI 6 | CI 6 | CI 6 | CI 6 | CI 6 | CI 9 | CI 16 | |
| Rendimiento ³⁾ | | 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

| Conforme a los requisitos internacionales | | Tipo de VLT | 6016 | 6022 | 6027 | 6032 | 6042 | 6052 | 6062 |
|---|--|--------------------------------------|--------------------------|------|------|------|----------------------|--------------------------|---------------------------|
| | Intensidad de salida ⁴⁾ | $I_{VLT,N}$ [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 | 43.2 | 54 | 64 |
| | Salida típica de eje | $P_{VLT,N}$ [kW] | 11 | 15 | 18.5 | 22 | 30 | 37 | 45 |
| | Salida típica de eje | $P_{VLT,N}$ [CV] | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| | Sección máx. de cable del motor y bus CC [mm ²] / [AWG] ^{2) 5)} | Cobre | 16/6 | 35/2 | 35/2 | 50/0 | 70/1/0 | 95/3/0 | 120/4/0 |
| | | Aluminio ⁶⁾ | 16/6 | 35/2 | 35/2 | 50/0 | 95/3/0 ⁵⁾ | 90/250 mcm ⁵⁾ | 120/300 mcm ⁵⁾ |
| | Sección mínima de cable del motor y bus CC [mm ²] / [AWG] ²⁾ | | 10/8 | 10/8 | 10/8 | 16/6 | 10/8 | 10/8 | 10/8 |
| | Máx. intensidad de entrada (200 V) (RMS) $I_{L,N}$ [A] | | 46.0 | 59.2 | 74.8 | 88.0 | 101.3 | 126.6 | 149.9 |
| | Sección máx. de cable, potencia [mm ²] / [AWG] ^{2) 5)} | Cobre | 16/6 | 35/2 | 35/2 | 50/0 | 70/1/0 | 95/3/0 | 120/4/0 |
| | | Aluminio ⁶⁾ | 16/6 | 35/2 | 35/2 | 50/0 | 95/3/0 ⁵⁾ | 90/250 mcm ⁵⁾ | 120/300 mcm ⁵⁾ |
| | Fusibles previos máx. | [-] / UL ¹⁾ [A] | 60 | 80 | 125 | 125 | 150 | 200 | 250 |
| | Rendimiento ³⁾ | | 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 con carga máx. | [W] | 545 | 783 | 1042 | 1243 | 1089 | 1361 | 1613 |
| | Protección | | IP 00/IP 20/NEMA 1/IP 54 | | | | | | |

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

2. Diámetro de cable norteamericano.

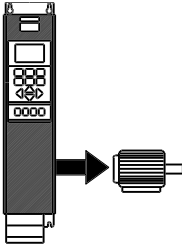
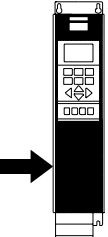
3. Se mide utilizando cables de motor apantallados de 30 m con carga y frecuencia nominales.

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

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

6. Los cables de aluminio con una sección superior a 35 mm² deben conectarse mediante el uso de un conector de 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 |
| | | $I_{VLT,N}$ [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 |
|  | Potencia de salida | $S_{VLT,N}$ [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 ³⁾ | | 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 | |
| | | $I_{VLT,N}$ [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 | |
| | Potencia de salida | $S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V) | 17.3 | 23.0 | 27.0 | 31.6 | 43.8 | |
| $S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V) | | 16.7 | 21.5 | 27.1 | 31.9 | 41.4 | | |
| | Salida típica de eje | $P_{VLT,N}$ [kW] | 11 | 15 | 18.5 | 22 | 30 | |
| | Salida típica de eje | $P_{VLT,N}$ [HP] | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | |
| | Sección máx. de cable hasta motor y bus de CC, IP 20 | [mm ²]/[AWG] ^{2) 4)} | 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 ²]/[AWG] ^{2) 4)} | 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 ²]/[AWG] ^{2) 4)} | 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 | 35/2 |
| | | Fusibles previos máx. | [-/UL ¹⁾] [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 | | | | | |

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

2. Diámetro de cable norteamericano.

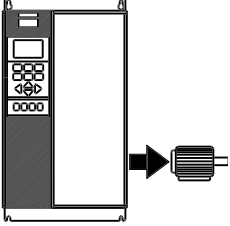
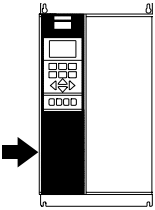
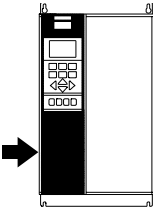
3. Se mide utilizando cables de motor apantallados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.

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.

VLT® Serie 6000 HVAC

■ 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 | $P_{VLT,N}$ [CV] | 50 | 60 | 75 | 100 | 125 | |
|  | Sección máxima de cable al motor y bus de CC, IP 20 | $[mm^2]/[AWG]^{2) 4) 6)}$ | 35/2 | 50/0 | 50/0 | 120 / 250 mcm ⁵⁾ | 120 / 250 mcm ⁵⁾ |
| | Sección máxima del cable al motor y bus de CC, IP 54 | | 35/2 | 50/0 | 50/0 | 150 / 300 mcm ⁵⁾ | 150 / 300 mcm ⁵⁾ |
| | Sección mínima del cable hasta motor y bus de CC | $[mm^2]/[AWG]^{2) 4)}$ | 10/8 | 16/6 | 16/6 | 25/4 | 25/4 |
|  | Intensidad de entrada máxima (RMS) | $I_{L,N}$ [A] (380 V) | 72.0 | 89.0 | 104 | 145 | 174 |
| | | $I_{L,N}$ [A] (460 V) | 64.0 | 77.0 | 104 | 128 | 158 |
| | Sección máxima del cable de potencia, IP 20 | $[mm^2]/[AWG]^{2) 4) 6)}$ | 35/2 | 50/0 | 50/0 | 120 / 250 mcm | 120 / 250 mcm |
| | Sección máxima del cable de potencia, IP 54 | | 35/2 | 50/0 | 50/0 | 150 / 300 mcm | 150 / 300 mcm |
| | Fusibles previos máx. | []/UL 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 | | 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 con carga nominal máx. | [W] | 1275 | 1571 | 1322 | 1467 | 1766 |
| 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 la frecuencia nominales.

4. La sección mínima del cable es la sección de cable más pequeña permitida que puede conectarse a los terminales. La sección máxima del cable es la sección transversal máxima posible que se puede instalar en los terminales.

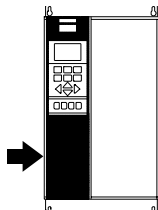
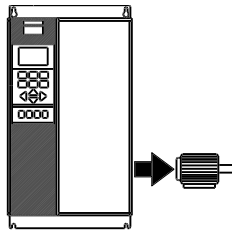
Se deben respetar siempre las normativas nacionales y locales sobre la sección mínima de cable.

5. Conexión CC 95 mm²/AWG 3/0.

6. Los cables de aluminio con una sección superior a 35 mm² 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 máxima de cable al motor y al bus de CC [mm ²] ^{2) 4) 5)} | | | 2x70 | 2x70 | 2x185 | 2x185 | 2x185 |
| Sección máxima de cable al motor y al bus de CC [AWG] ^{2) 4) 5)} | | | 2x2/0 | 2x2/0 | 2x350 | 2x350 | 2x350 |
| Sección mínima de cable al motor y al bus de CC [mm ² /AWG] ^{2) 4) 5)} | | | 35/2 | 35/2 | 35/2 | 35/2 | 35/2 |
| Intensidad de entrada $I_{L,N}$ [A] (380 V) máxima (RMS) | $I_{L,N}$ [A] (380 V) | | 208 | 256 | 317 | 385 | 467 |
| | $I_{L,N}$ [A] (460 V) | | 185 | 236 | 304 | 356 | 431 |
| Sección máxima del cable a potencia [mm ²] ^{2) 4) 5)} | | | 2x70 | 2x70 | 2x185 | 2x185 | 2x185 |
| Sección máxima del cable a potencia [AWG] ^{2) 4) 5)} | | | 2x2/0 | 2x2/0 | 2x350 | 2x350 | 2x350 |
| Fusibles previos máx. [-]/UL ¹⁾ [A] | | | 300/300 | 350/350 | 450/400 | 500/500 | 630/600 |
| Contactor de red [Tipo Danfoss] | | | CI 141 | CI 250EL | CI 250EL | CI 300EL | CI 300EL |
| Peso IP 00 [kg] | | | 82 | 91 | 112 | 123 | 138 |
| Peso IP 20 [kg] | | | 96 | 104 | 125 | 136 | 151 |
| Peso IP 54 [kg] | | | 96 | 104 | 125 | 136 | 151 |
| Rendimiento a la frecuencia nominal | | | 0.98 | | | | |
| Pérdida de potencia con carga nominal 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 la frecuencia nominales.

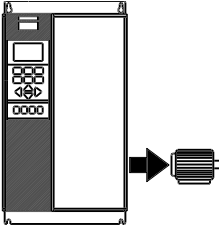
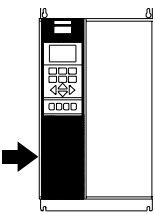
4. La sección mínima del cable es la sección de cable más pequeña permitida que puede conectarse a los terminales. La sección máxima del cable es la sección transversal máxima posible que se puede instalar en los terminales.

Se deben respetar siempre las normativas nacionales y locales sobre 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 de CC).

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

Conforme a los requisitos internacionales

| | Tipo de VLT | 6402 | 6502 | 6552 | 6602 | |
|--|---|---|------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|  | Intensidad de salida | $I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V) | 600 | 658 | 745 | 800 |
| | | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V) | 660 | 724 | 820 | 880 |
| | | $I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V) | 540 | 590 | 678 | 730 |
| | | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V) | 594 | 649 | 746 | 803 |
| | Potencia de salida | $S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V) | 416 | 456 | 516 | 554 |
| | | $S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V) | 430 | 470 | 540 | 582 |
| | | Salida típica de eje (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW] | 315 | 355 | 400 | 450 |
| | | Salida típica de eje (441-460 V) $P_{VLT,N}$ [CV] | 450 | 500 | 550/600 | 600 |
| | | sección máx. de cable al motor y al bus de CC [mm ²] ^{4) 5)} | 4 x 240 | 4 x 240 | 4 x 240 | 4 x 240 |
| | | Sección máxima de cable al motor y al bus de CC [AWG] ^{2) 4) 5)} | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm |
|  | Intensidad de entrada máx. (RMS) | $I_{L,MAX}$ [A] (380 V) | 584 | 648 | 734 | 787 |
| | | $I_{L,MAX}$ [A] (460 V) | 526 | 581 | 668 | 718 |
| | | sección máx. de cable a potencia [mm ²] ^{4) 5)} | 4 x 240 | 4 x 240 | 4 x 240 | 4 x 240 |
| | | Sección máxima del cable a potencia [AWG] ^{2) 4) 5)} | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm |
| | Fusibles previos máx. (alimentación de red) | [-/UL [A] ¹⁾ | 700/700 | 900/900 | 900/900 | 900/900 |
| | Rendimiento ³⁾ | | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.98 |
| | Contactor de red | [Tipo Danfoss] | CI 300EL | - | - | - |
| | Peso IP 00 | [kg] | 221 | 234 | 236 | 277 |
| | Peso IP 20 | [kg] | 263 | 270 | 272 | 313 |
| | Peso IP 54 | [kg] | 263 | 270 | 272 | 313 |
| Pérdida de potencia a carga máx. | [W] | 7630 | 7701 | 8879 | 9428 | |
| Protección | | | IP 00 / IP 21/NEMA 1 / IP 54 | | | |

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

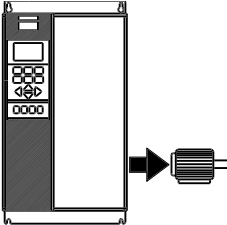
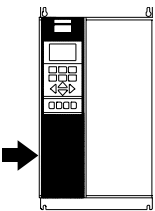
2. Diámetro de cable norteamericano.

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

4. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables. La sección máxima del cable es la mayor sección de cable que se puede conectar a los terminales.

5. Perno de conexión de la fuente de alimentación, del motor y de la carga compartida: conector de compresión M10, 2 x M8 (caja de conexión)

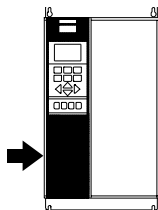
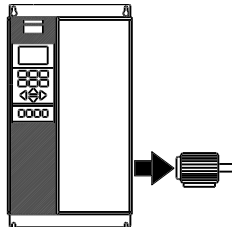
■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 525-600 V

| Según requisitos internacionales | | Tipo de VLT | 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] (550 V) | | 2.9 | 3.2 | 4.5 | 5.7 | 7.0 | 10.5 | 12.7 | |
| | $I_{VLT,N}$ [A] (575 V) | | 2.4 | 2.7 | 3.9 | 4.9 | 6.1 | 9.0 | 11.0 | |
| | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V) | | 2.6 | 3.0 | 4.3 | 5.4 | 6.7 | 9.9 | 12.1 | |
| | Salida $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V) | | 2.5 | 2.8 | 3.9 | 5.0 | 6.1 | 9.0 | 11.0 | |
| | $S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V) | | 2.4 | 2.7 | 3.9 | 4.9 | 6.1 | 9.0 | 11.0 | |
| | Salida típica de eje $P_{VLT,N}$ [kW] | | 1.1 | 1.5 | 2.2 | 3 | 4 | 5.5 | 7.5 | |
| | Salida típica de eje $P_{VLT,N}$ [CV] | | 1.5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7.5 | 10 | |
| | Sección máxima de cable de cobre al motor y carga compartida | | | | | | | | | |
| | | [mm ²] | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | [AWG] ²⁾ | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | |
|  | Intensidad de entrada nominal | $I_{VLT,N}$ [A] (550 V) | 2,5 | 2,8 | 4,0 | 5,1 | 6,2 | 9,2 | 11,2 | |
| | | $I_{VLT,N}$ [A] (600 V) | 2,2 | 2,5 | 3,6 | 4,6 | 5,7 | 8,4 | 10,3 | |
| | Sección máxima del cable de cobre, potencia | | | | | | | | | |
| | | [mm ²] | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | [AWG] ²⁾ | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | Fusibles previos máx. (red) ¹⁾ [-]/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 | 10,5 |
| | | [lbs] | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 |
| | Pérdida estimada de potencia a carga máxima (550 V) [W] | | 65 | 73 | 103 | 131 | 161 | 238 | 288 | |
| Pérdida estimada de potencia a carga máxima (600 V) [W] | | 63 | 71 | 102 | 129 | 160 | 236 | 288 | | |
| Alojamiento | | | | | | IP 20/NEMA 1 | | | | |

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

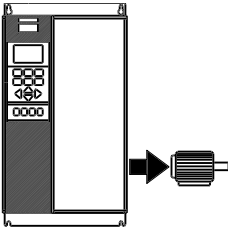
■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 525-600 V

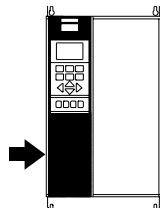
| Según requisitos internacionales | 6016 | 6022 | 6027 | 603 | | 6042 | 6052 | 6062 | 6072 |
|--|--------|------|------|-----|------|------|------|------|------|
| Intensidad de salida I _{VLT,N} [A] (550 V) | 18 | 23 | 28 | 34 | 43 | 54 | 65 | 81 | |
| I _{VLT,MAX} (60 s) [A] (550 V) | 20 | 25 | 31 | 37 | 47 | 59 | 72 | 89 | |
| I _{VLT,N} [A] (575 V) | 17 | 22 | 27 | 32 | 41 | 52 | 62 | 77 | |
| I _{VLT,MAX} (60 s) [A] (575 V) | 19 | 24 | 30 | 35 | 45 | 57 | 68 | 85 | |
| Salida S _{VLT,N} [kVA] (550 V) | 17 | 22 | 27 | 32 | 41 | 51 | 62 | 77 | |
| S _{VLT,N} [kVA] (575 V) | 17 | 22 | 27 | 32 | 41 | 52 | 62 | 77 | |
| Salida típica de eje P _{VLT,N} [kW] | 11 | 15 | 18,5 | 22 | 30 | 37 | 45 | 55 | |
| Salida típica de eje P _{VLT,N} [CV] | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 75 | |
| Sección máxima del cable de cobre al motor y carga compartida ⁴⁾ [mm ²] | 16 | 16 | 16 | 35 | 35 | 50 | 50 | 50 | |
| [AWG] ²⁾ | 6 | 6 | 6 | 2 | 2 | 1/0 | 1/0 | 1/0 | |
| Sección mínima del cable al motor y carga compartida ³⁾ [mm ²] | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 10 | 10 | 16 | 16 | 16 | |
| [AWG] ²⁾ | 20 | 20 | 20 | 8 | 8 | 6 | 6 | 6 | |
| Intensidad de entrada nominal I _{VLT,N} [A] (550 V) | 18 | 22 | 27 | 33 | 42 | 53 | 63 | 79 | |
| I _{VLT,N} [A] (600 V) | 16 | 21 | 25 | 30 | 38 | 49 | 38 | 72 | |
| Sección máxima del cable de cobre, potencia ⁴⁾ [mm ²] | 16 | 16 | 16 | 35 | 35 | 50 | 50 | 50 | |
| [AWG] ²⁾ | 6 | 6 | 6 | 2 | 2 | 1/0 | 1/0 | 1/0 | |
| Fusibles previos máx. (red) ¹⁾ [-]/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 estimada de potencia a carga máxima (550 V) [W] | 451 | 576 | 702 | 852 | 1077 | 1353 | 1628 | 2029 | |
| Pérdida estimada de potencia a carga máx. (600 V) [W] | 446 | 576 | 707 | 838 | 1074 | 1362 | 1624 | 2016 | |
| Alojamiento | 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 sección transversal mínima que se puede instalar en los terminales para cumplir con IP 20. Se deben respetar siempre las normativa nacionales y locales sobre la sección mínima de cable
4. Los cables de aluminio con una sección superior a 35 mm² deben conectarse mediante un conector de Al-Cu.

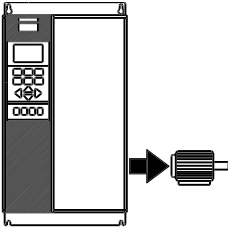
Alimentación de red 3 x 525 -600 V

| Conforme a los requisitos internacionales | | Tipo de VLT | 6102 | 6122 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|---------|------|
|  | Intensidad de salida | $I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V) | 113 | 137 |
| | | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V) | 124 | 151 |
| | | $I_{VLT,N}$ [A] (551-600 V) | 108 | 131 |
| | | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (551-600 V) | 119 | 144 |
| Salida | $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V) | 108 | 131 | |
| | $S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V) | 108 | 130 | |
| Salida típica de eje | [kW] (550 V) | 75 | 90 | |
| | [CV] (575 V) | 100 | 125 | |
| Sección máx. de cable a motor | [mm ²] ^{4,5} | | 2 x 70 | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | | 2 x 2/0 | |
| Sección máx. de cable a carga compartida y freno | [mm ²] ^{4,5} | | 2 x 70 | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | | 2 x 2/0 | |
| Intensidad de entrada nominal | $I_{L,N}$ [A] (550 V) | 110 | 130 | |
| | $I_{L,N}$ [A] (575 V) | 106 | 124 | |
| | $I_{L,N}$ [A] (690 V) | 109 | 128 | |
| Sección máx. de cable fuente de alimentación | [mm ²] ^{4,5} | | 2 x 70 | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | | 2 x 2/0 | |
| Sección mín. de cable a motor y fuente de alimentación | [mm ²] ^{4,5} | | 35 | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | | 2 | |
| Sección mín. del cable a freno y carga compartida | [mm ²] ^{4,5} | | 10 | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | | 8 | |
| Tamaño máx. fusibles previos (red) [-]/UL | [A] ¹ | 200 | 250 | |
| Rendimiento ³ | | | 0.98 | |
| Pérdida de potencia [W] | | 2156 | 2532 | |
| Peso | IP 00 [kg] | | 82 | |
| | IP 21/Nema1 [kg] | | 96 | |
| | IP 54/Nema12 [kg] | | 96 | |
| Protección | | IP 00, IP 21/Nema 1 e IP 54/Nema12 | | |



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

Alimentación de red 3 x 525 -600 V

| Conforme a los requisitos internacionales | | Tipo de VLT | 6152 | 6172 | 6222 | 6272 | 6352 | 6402 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|------|------|------|-------------|------|------|
|  | Intensidad de salida | $I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V) | 162 | 201 | 253 | 303 | 360 | 418 |
| | | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V) | 178 | 221 | 278 | 333 | 396 | 460 |
| | Salida | $I_{VLT,N}$ [A] (551-600 V) | 155 | 192 | 242 | 290 | 344 | 400 |
| | | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (551-600 V) | 171 | 211 | 266 | 319 | 378 | 440 |
| Salida típica de eje | $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V) | 154 | 191 | 241 | 289 | 343 | 398 | |
| | $S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V) | 154 | 191 | 241 | 289 | 343 | 398 | |
| Sección máx. de cable a motor | [mm ²] ^{4,5} | 2 x 70 | | | | 2 x 185 | | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | 2 x 2/0 | | | | 2 x 350 mcm | | |
| Sección máx. de cable a carga compartida y freno | [mm ²] ^{4,5} | 2 x 70 | | | | 2 x 185 | | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | 2 x 2/0 | | | | 2 x 350 mcm | | |
| Intensidad de entrada nominal | $I_{L,N}$ [A] (550 V) | 158 | 198 | 245 | 299 | 355 | 408 | |
| | $I_{L,N}$ [A] (575 V) | 151 | 189 | 234 | 286 | 339 | 390 | |
| | $I_{L,N}$ [A] (690 V) | 155 | 197 | 240 | 296 | 352 | 400 | |
| Sección máx. de cable fuente de alimentación | [mm ²] ^{4,5} | 2 x 70 | | | | 2 x 185 | | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | 2 x 2/0 | | | | 2 x 350 mcm | | |
| Sección mín. de cable a motor y fuente de alimentación | [mm ²] ^{4,5} | | | | | 35 | | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | | | | | 2 | | |
| Sección mín. del cable a freno y carga compartida | [mm ²] ^{4,5} | | | | | 10 | | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | | | | | 8 | | |
| Tamaño máx. fusibles previos (red) [-]/UL | [A] ¹ | 315 | 350 | 350 | 400 | 500 | 550 | |
| Rendimiento ³ | | | | | 0,98 | | | |
| Pérdida de potencia [W] | | 2963 | 3430 | 4051 | 4867 | 5493 | 5852 | |
| Peso | IP 00 [kg] | 82 | 91 | 112 | 123 | 138 | 151 | |
| | IP 21/Nema1 [kg] | 96 | 104 | 125 | 136 | 151 | 165 | |
| | IP 54/Nema12 [kg] | 96 | 104 | 125 | 136 | 151 | 165 | |
| Protección | | IP 00, IP 21/Nema 1 e IP 54/Nema12 | | | | | | |

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

2. Diámetro de cable norteamericano.

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

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

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

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

| Conforme a los requisitos internacionales | | Tipo de VLT | | | |
|---|--|--|------------------------------|-------------|-------------|
| | | 6502 | 6602 | 6652 | |
| | Intensidad de salida | $I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V) | 523 | 596 | 630 |
| | | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V) | 757 | 656 | 693 |
| | | $I_{VLT,N}$ [A] (551-600 V) | 500 | 570 | 630 |
| | | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (551-600 V) | 550 | 627 | 693 |
| | Potencia de salida | $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V) | 498 | 568 | 600 |
| | | $S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V) | 498 | 568 | 627 |
| | Salida típica de eje (525-550 V) $P_{VLT,N}$ [kW] | 400 | 450 | 500 | |
| | Salida típica de eje (551-600 V) $P_{VLT,N}$ [CV] | 500 | 600 | 650 | |
| | Sección máx. de cable al motor y al bus de CC [mm ²] ⁴⁾ | 4 x 240 | 4 x 240 | 4 x 240 | |
| | Sección máx. de cable al motor y al bus de CC [AWG] ²⁾ | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm | |
| | Intensidad de entrada máx. (RMS) | $I_{L,MAX}$ [A] (550 V) | 504 | 574 | 607 |
| | | $I_{L,MAX}$ [A] (575 V) | 482 | 549 | 607 |
| | | Sección máx. de cable a alimentación [mm ²] ^{4) 5)} | 4 x 240 | 4 x 240 | 4 x 240 |
| | | Sección máx. de cable a alimentación [AWG] ^{2) 4) 5)} | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm |
| | Fusibles previos máx. (alimentación de red) | [-/UL [A] ¹⁾ | 700/700 | 900/900 | 900/900 |
| | Rendimiento ³⁾ | | 0.98 | 0.98 | 0.98 |
| | Peso IP 00 | [kg] | 221 | 236 | 277 |
| | Peso IP 20 | [kg] | 263 | 272 | 313 |
| | Peso IP 54 | [kg] | 263 | 272 | 313 |
| | Pérdida de potencia en carga máx | [W] | 7630 | 7701 | 8879 |
| | Protección | | IP 00 / IP 21/NEMA 1 / IP 54 | | |

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

2. Diámetro de cable norteamericano.

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

4. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables. La sección máxima del cable es la mayor sección de cable que se puede conectar a los terminales.

5. Perno de conexión de la fuente de alimentación, del motor y de la carga compartida: conector de compresión M10, 2 x M8 (caja de conexión)

■ Fusibles
Conformidad con UL

Para cumplir con las aprobaciones UL/cUL, deberán utilizarse fusibles previos, conforme a la tabla siguiente.

200-240 V

| VLT | Bussmann | SIBA | Littel fuse | 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 | Littel fuse | 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-300/170M3017 | 2028220-315 | L50S-300 | A50-P300 |
| 6172* | FWH-350/170M3018 | 2028220-315 | L50S-350 | A50-P350 |
| 6222* | FWH-400/170M4012 | 206xx32-400 | L50S-400 | A50-P400 |
| 6272* | FWH-500/170M4014 | 206xx32-500 | L50S-500 | A50-P500 |
| 6352* | FWH-600/170M4016 | 206xx32-600 | L50S-600 | A50-P600 |
| 6402 | 170M4017 | | | |
| 6502 | 170M6013 | | | |
| 6552 | 170M6013 | | | |
| 6602 | 170M6013 | | | |

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

| | | |
|------|------------------------|---------------|
| 6152 | clavija de conexión nº | SRPK800 A 300 |
| 6172 | clavija de conexión nº | SRPK800 A 400 |
| 6222 | clavija de conexión nº | SRPK800 A 400 |
| 6272 | clavija de conexión nº | SRPK800 A 500 |
| 6352 | clavija de conexión nº | SRPK800 A 600 |

525-600 V

| | Bussmann | SIBA | Littel fuse | 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 |

525-600 V

| | Bussmann | SIBA | FERRAZ-SHAWMUT |
|------|----------|-------------|------------------|
| 6102 | 170M3015 | 2061032,2 | 6.6URD30D08A0200 |
| 6122 | 170M3016 | 2061032,25 | 6.6URD30D08A0250 |
| 6152 | 170M3017 | 2061032,315 | 6.6URD30D08A0315 |
| 6172 | 170M3018 | 2061032,35 | 6.6URD30D08A0350 |
| 6222 | 170M4011 | 2061032,35 | 6.6URD30D08A0350 |
| 6272 | 170M4012 | 2061032,4 | 6.6URD30D08A0400 |
| 6352 | 170M4014 | 2061032,5 | 6.6URD30D08A0500 |
| 6402 | 170M5011 | 2062032,55 | 6.6URD32D08A550 |
| 6502 | 170M4017 | | |
| 6602 | 170M6013 | | |
| 6652 | 170M6013 | | |

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

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

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

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

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

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

Sin conformidad con UL

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

| | | |
|---------------|-----------|---------|
| VLT 6002-6032 | 200-240 V | tipo gG |
| VLT 6042-6062 | 200-240 V | tipo gR |
| VLT 6002-6072 | 380-460 V | tipo gG |
| VLT 6102-6122 | 380-460 V | tipo gR |
| VLT 6152-6352 | 380-460 V | tipo gG |
| VLT 6402-6602 | 380-460 V | tipo gR |
| VLT 6002-6072 | 525-600 V | tipo gG |

Si no se sigue esta recomendación, podrían producirse daños en la unidad en caso de avería. Los fusibles deben estar diseñados para aportar protección en un circuito capaz de suministrar un máximo de 100000 A_{rms} (simétrico), 500 V / 600 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 | |
|------------------------------------|------|-----|-------------------|------|------|-------|------|---|
| Bookstyle IP 20 200 - 240 V | | | | | | | | |
| 6002 - 6003 | 395 | 90 | 260 | 384 | 70 | 100 | A | |
| 6004 - 6005 | 395 | 130 | 260 | 384 | 70 | 100 | A | |
| Bookstyle IP 20 380 - 460 V | | | | | | | | |
| 6002 - 6005 | 395 | 90 | 260 | 384 | 70 | 100 | A | |
| 6006 - 6011 | 395 | 130 | 260 | 384 | 70 | 100 | A | |
| IP 00 200 - 240 V | | | | | | | | |
| 6042 - 6062 | 800 | 370 | 335 | 780 | 270 | 225 | B | |
| IP 00 380 - 460 V | | | | | | | | |
| 6152 - 6172 | 1046 | 408 | 373 ¹⁾ | 1001 | 304 | 225 | J | |
| 6222 - 6352 | 1327 | 408 | 373 ¹⁾ | 1282 | 304 | 225 | J | |
| 6402 - 6602 | 1547 | 585 | 494 ¹⁾ | 1502 | 304 | 225 | J | |
| IP 20 200 - 240 V | | | | | | | | |
| 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 | |
| IP 20 380 - 460 V | | | | | | | | |
| 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 | |
| IP 21/NEMA 1 380-460 V | | | | | | | | |
| 6152 - 6172 | 1208 | 420 | 373 ¹⁾ | 1154 | 304 | 225 | J | |
| 6222 - 6352 | 1588 | 420 | 373 ¹⁾ | 1535 | 304 | 225 | J | |
| 6402 - 6602 | 2000 | 600 | 494 ¹⁾ | - | - | 225 | H | |
| IP 54 200 - 240 V | | | | | | | | |
| 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 |
| IP 54 380 - 460 V | | | | | | | | |
| 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 ¹⁾ | - | 1154 | 304 | 225 | J |
| 6222 - 6352 | 1588 | 420 | 373 ¹⁾ | - | 1535 | 304 | 225 | J |
| 6402 - 6602 | 2000 | 600 | 494 ¹⁾ | - | - | - | 225 | H |

1. Con sistema de desconexión, debe añadir 44 mm.

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

■ Dimensiones mecánicas

Todas las medidas indicadas a continuación están expresadas en mm.

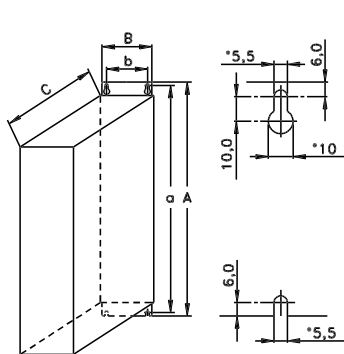
| Tipo de VLT | A | B | C | a | b | aa/bb | Tipo |
|---------------------------------|------|-----|-------------------|------|-----|-------|------|
| IP 00 525 - 600 V | | | | | | | |
| 6102 - 6172 | 1046 | 408 | 373 ¹⁾ | 1001 | 304 | 225 | J |
| 6222 - 6402 | 1327 | 408 | 373 ¹⁾ | 1282 | 304 | 225 | J |
| 6502 - 6652 | 1547 | 585 | 494 ¹⁾ | 1502 | 304 | 225 | J |
| IP 20/NEMA 1 525 - 600 V | | | | | | | |
| 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 |
| 6102 - 6172 | 1208 | 420 | 373 ¹⁾ | 1154 | 304 | 225 | J |
| 6222 - 6402 | 1588 | 420 | 373 ¹⁾ | 1535 | 304 | 225 | J |
| 6502 - 6652 | 2000 | 600 | 494 ¹⁾ | - | - | 225 | H |
| IP 54 525 - 600 V | | | | | | | |
| 6102 - 6172 | 1208 | 420 | 373 ¹⁾ | 1154 | 304 | 225 | J |
| 6222 - 6402 | 1588 | 420 | 373 ¹⁾ | 1535 | 304 | 225 | J |
| 6502 - 6652 | 2000 | 600 | 494 ¹⁾ | - | - | 225 | H |

aa: espacio mínimo encima de la protección

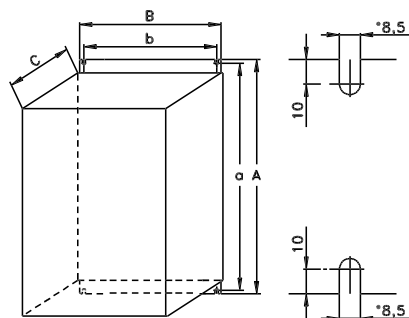
bb: espacio mínimo debajo de la protección

1) Con sistema de desconexión, debe añadir 44 mm.

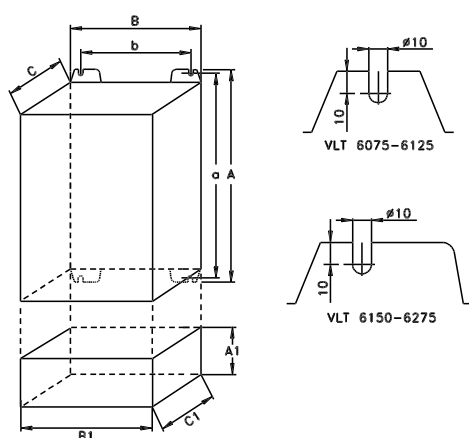
■ Dimensiones mecánicas



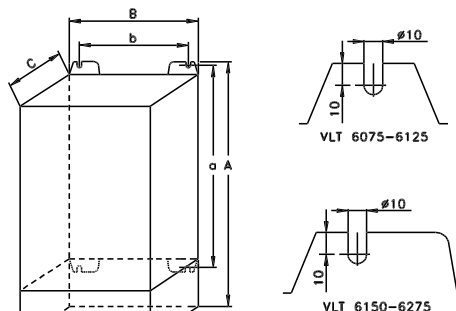
Tipo A, IP20



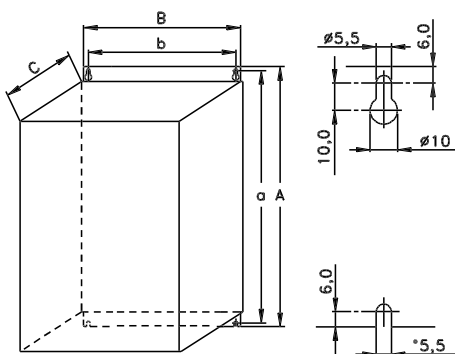
Tipo D, IP20



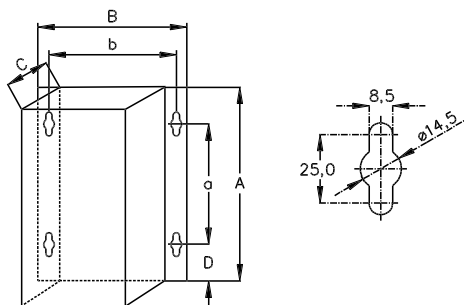
Tipo B, IP00
Con opción y alojamiento IP20



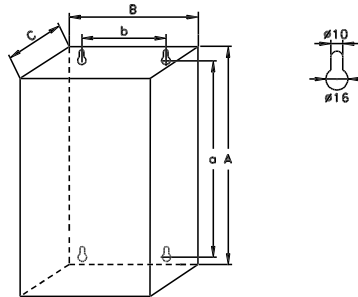
Tipo E, IP20



Tipo C, IP20



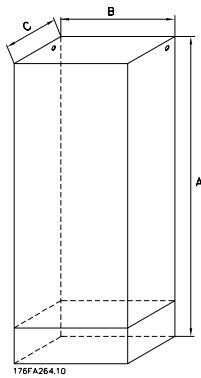
Tipo F, IP54



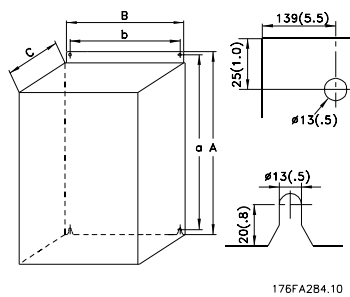
Tipo G, IP54

DANFOSS
175HA402.11

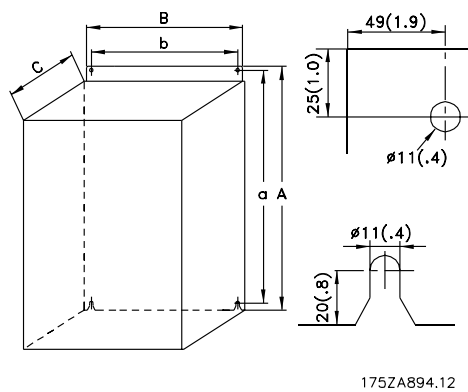
■ Dimensiones mecánicas (cont.)



Tipo H, IP 20, IP 54



Tipo I, IP 00



Tipo J, IP 00, IP 21, IP 54

■ **Instalación mecánica**



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

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

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

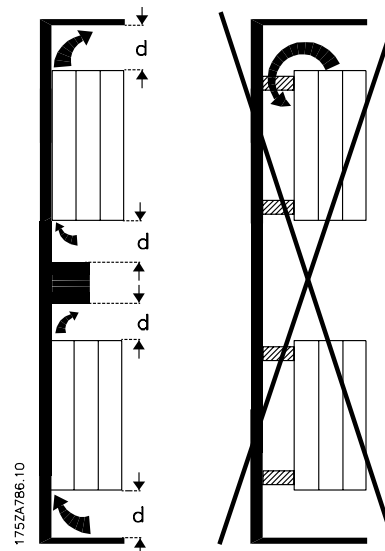
Si la temperatura ambiente está dentro del rango 45° C -55° C, la reducción de la potencia del convertidor de frecuencia será oportuna; consulte *Reducción de potencia por temperatura ambiente*.

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

■ **Instalación de VLT 6002-6652**

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

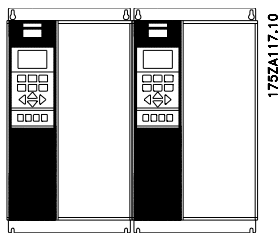
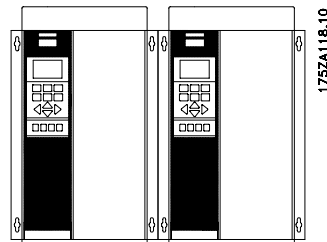
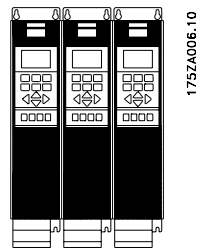
Refrigeración



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

Lado a lado/de brida a brida

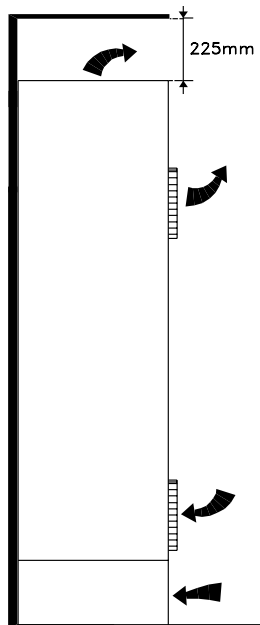
Todos los convertidores de frecuencia se pueden montar lado a lado/brida a brida.



| | d [mm] | Comentarios |
|---|--------|---|
| Bookstyle | | |
| VLT 6002-6005, 200-240 V | 100 | Instalación en una superficie vertical plana (sin separadores) |
| VLT 6002-6011, 380-460 V | 100 | |
| Compacto (todos los tipos de protección) | | |
| 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 6102-6402, 525-600 V | 225 | |
| VLT 6152-6352, 380-460 V | 225 | Los materiales de filtrado IP 54 deben cambiarse cuando estén sucios. |
| VLT 6402-6602, 380-460 V | 225 | IP 00 encima y debajo de la protección |
| VLT 6502-6652, 525-600 V | 225 | IP 21/IP 54 solamente encima de la protección |

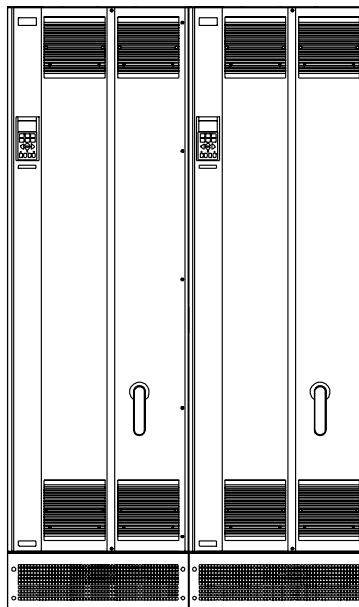
■ **Instalación de VLT 6402-6602 380-460 V y VLT 6502-6652, 525-600 V Compact IP 21 y IP 54**

Refrigeración



176FA262.10

Lado a lado



176FA263.10

Todas las unidades de la series indicadas anteriormente precisan un espacio mínimo de 225 mm encima de la pueden instalarse de lado a lado sin espacio de separación, ya que no requieren refrigeración lateral. Esto se aplica a unidades IP 21 e IP 54.

Para acceder se necesita un espacio mínimo de 579 mm delante del convertidor de frecuencia.

■ 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 red. La instalación incorrecta del motor o del convertidor de frecuencia puede producir daños en el 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 la unidad 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 6402-6602, 380-460 V, esperar como mínimo 40 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 6032-6072, 525-600 V, esperar como mínimo 30 minutos
al utilizar la unidad VLT 6102-6402, 525-600 V, esperar como mínimo 20 minutos
al utilizar la unidad VLT 6502-6652, 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 RFI

Alimentación de red aislada de tierra:

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

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

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



¡NOTA!

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



¡NOTA!

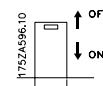
Sólo se permite abrir el interruptor RFI a frecuencias de conmutación ajustadas en fábrica.



¡NOTA!

El interruptor RFI conecta galvánicamente los condensadores a tierra.

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

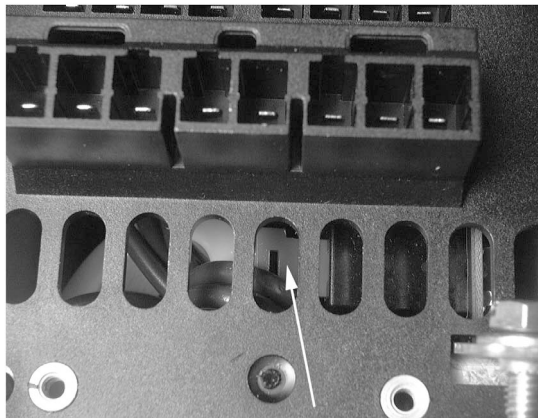


Alimentación de red conectada a tierra:

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

1) No es posible con unidades 6102-6652, 525-600 V.

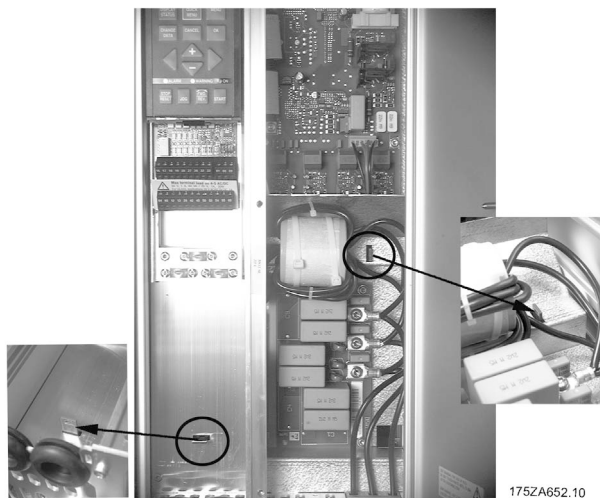
Posición de los interruptores RFI



175ZA649.10

Bookstyle IP 20

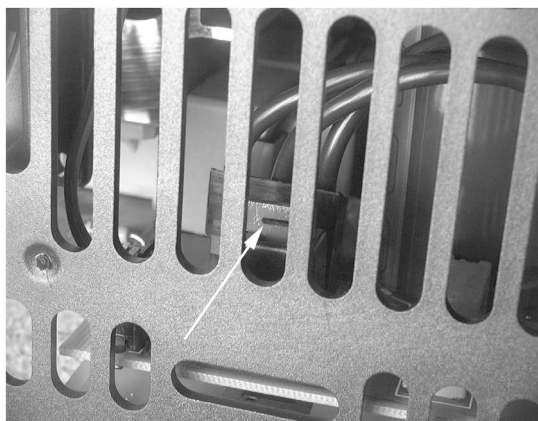
VLT 6002 - 6011 380 - 460 V
VLT 6002 - 6005 200 - 240 V



175ZA652.10

Compact IP 20 y NEMA 1

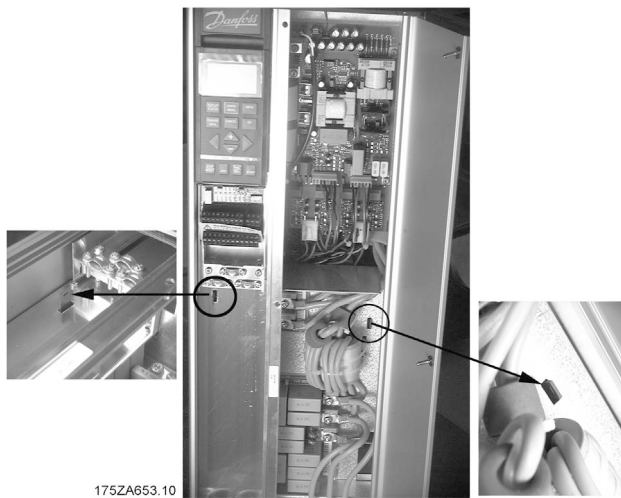
VLT 6016 - 6027 380 - 460 V
VLT 6006 - 6011 200 - 240 V
VLT 6016 - 6027 525 - 600 V



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

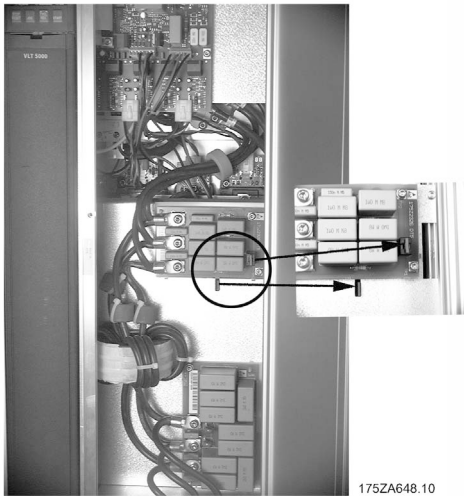


175ZA653.10

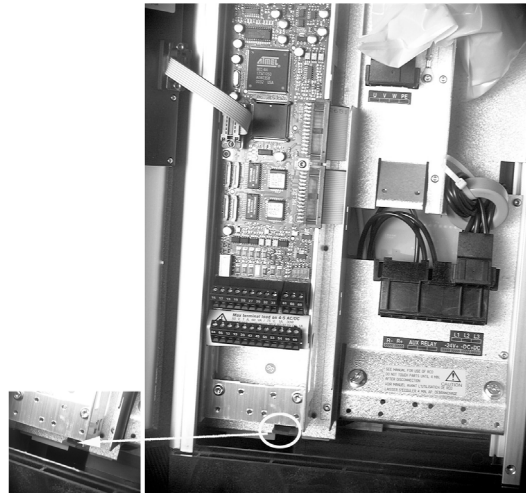
Compact IP 20 y NEMA 1

VLT 6032 - 6042 380 - 460 V
VLT 6016 - 6022 200 - 240 V
VLT 6032 - 6042 525 - 600 V

Instalación



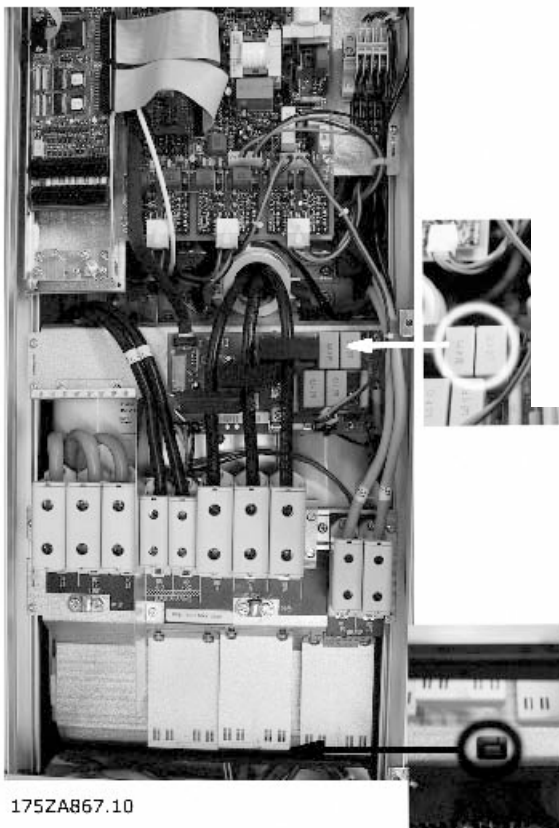
175ZA648.10



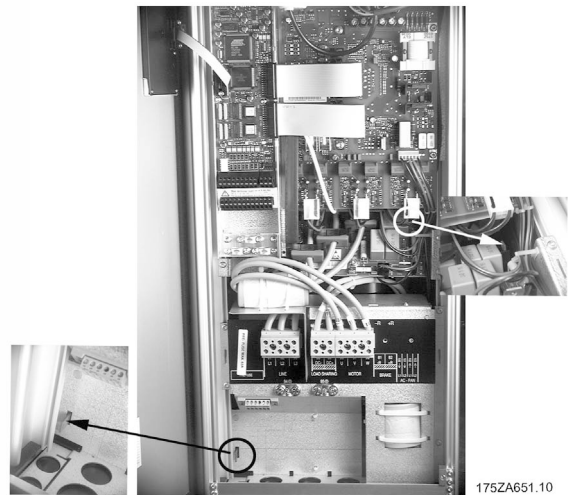
175ZA647.10

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

Compact IP 20 y NEMA 1
VLT 6052 - 6122 380 - 460 V
VLT 6027 - 6032 200 - 240 V
VLT 6052 - 6072 525 - 600 V



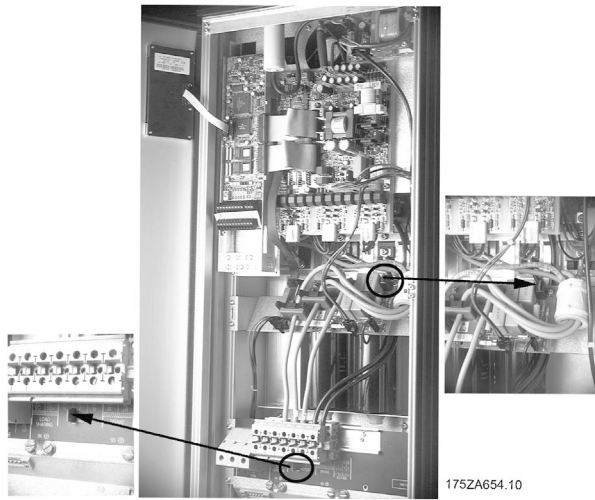
175ZA867.10



175ZA651.10

Compact IP 54
VLT 6016 - 6032 380 - 460 V
VLT 6006 - 6011 200 - 240 V

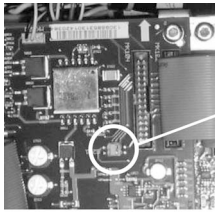
Compact IP 54
VLT 6102 - 6122 380 - 460 V



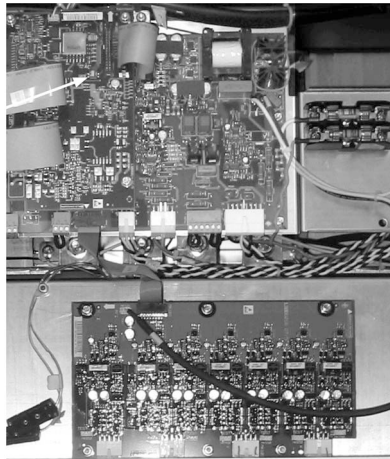
Compact IP 54

VLT 6042 - 6072 380 - 460 V

VLT 6016 - 6032 200 - 240 V



175ZT983.10



Todos los tipos de protección:

VLT 6152 - 6602, 380 - 460 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 del VLT 6000 HVAC integrado

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

1. Sume los valores de P_{ϕ} para todos los convertidores de frecuencia que van a integrarse en el mismo panel. La temperatura más alta del aire de refrigeración presente (t_{IN}) debe ser inferior a $t_{IN, MAX}$ (40 °C). La media 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}):

$$\Delta t = 45 \text{ °C} - t_{IN}$$
3. Calcule la cantidad de aire necesaria =

$$\frac{\sum P_{\phi} \times 3.1}{\Delta t} \text{ m}^3 / \text{h}$$

Introduzca Δt 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 correcta en cuanto a EMC

Se aconseja seguir estas directrices cuando sea necesario cumplir las normas EN 61000-6-3/4, EN 55011 o EN 61800-3 para *Primer entorno*. Si la instalación se lleva a cabo en *Segundo entorno* EN 61800-3, será aceptable desviarse de estas directrices. Sin embargo, no se recomienda hacerlo. En condiciones especiales, consulte en la Guía de Diseño *Marcado CE, Emisión y Resultados de las pruebas EMC* para obtener más detalles al respecto.

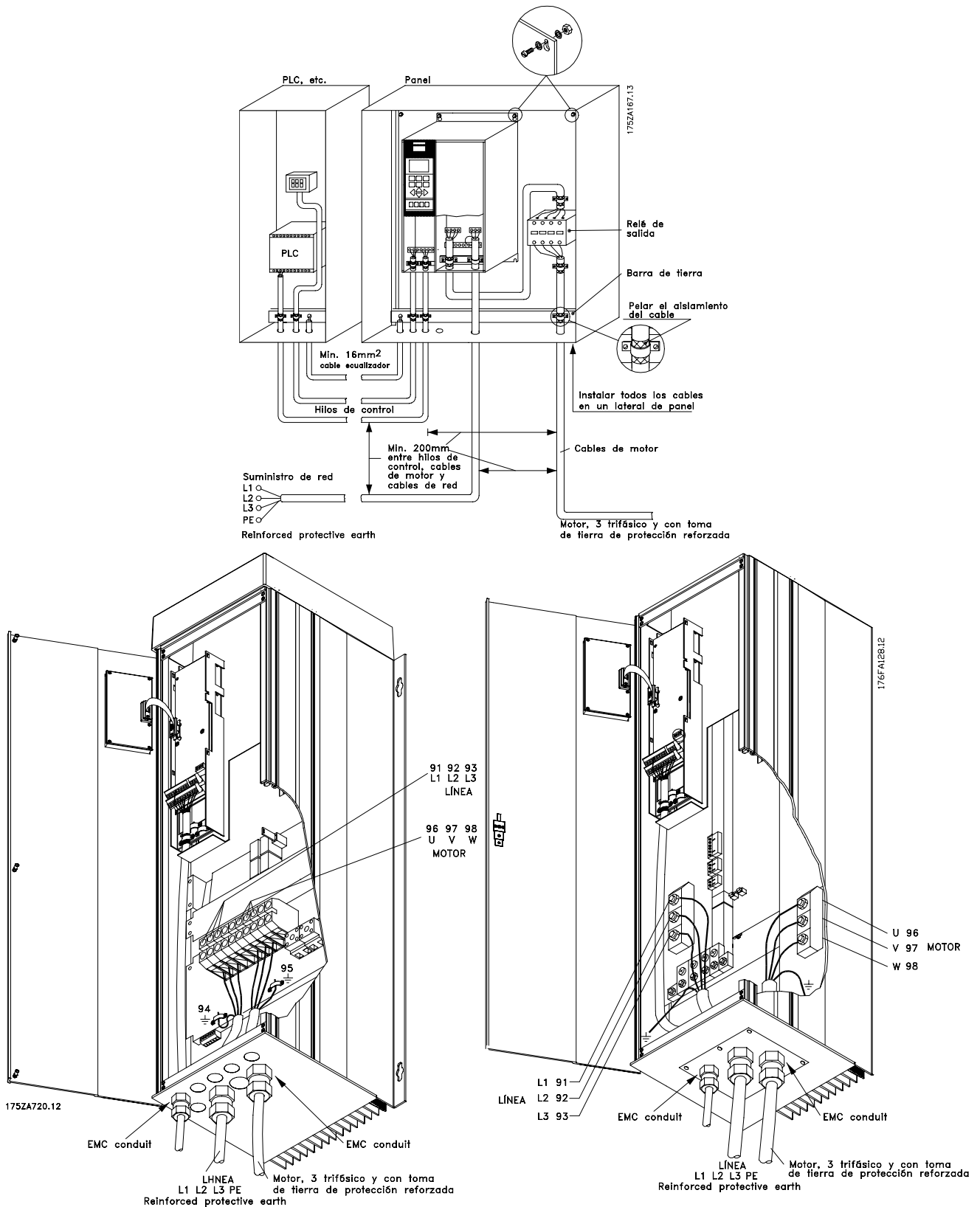
Una buena práctica de ingeniería para asegurar una instalación eléctrica correcta en cuanto a EMC:

- Utilice únicamente cables trenzados de motor y de control apantallados/blindados. El apantallamiento debería aportar una cobertura mínima del 80%. El material del apantallamiento debe ser metálico, normalmente de cobre, aluminio, acero o plomo, aunque se admiten otros tipos. No hay requisitos especiales en cuanto al cable de red.
- En instalaciones que utilizan conductos metálicos rígidos no es necesario utilizar cable apantallado, pero el cable del motor se debe instalar en un conducto separado de los cables de control y de red. Es necesario conectar completamente el conducto desde la unidad al motor. El rendimiento EMC de los conductos flexibles varía considerablemente y debe obtenerse información del fabricante.
- Conecte el apantallamiento/blindaje/conducto a tierra en ambos extremos para los cables del motor y de control. Consulte también *Conexión a tierra de cables trenzados de control apantallados/blindados*.
- Evite terminar el apantallamiento/blindaje con extremos enrollados (espirales). Este tipo de terminación aumenta la impedancia de alta frecuencia del apantallamiento, lo cual reduce su eficacia a altas frecuencias. Utilice en su lugar mordazas de cable de baja impedancia.
- Compruebe que hay un buen contacto eléctrico entre la placa de montaje y el chasis metálico del convertidor de frecuencia. Esto no es necesario en el caso de las unidades IP54, puesto que están diseñadas para montarse en una pared, ni con VLT 6152-6602, 380-480 V, VLT 6102-6652, 525-600 V, VLT

6042-6062, 200-240 V CA 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.
- 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 requiere una conexión ininterrumpida de alta frecuencia entre el convertidor de frecuencia y las unidades de motor.

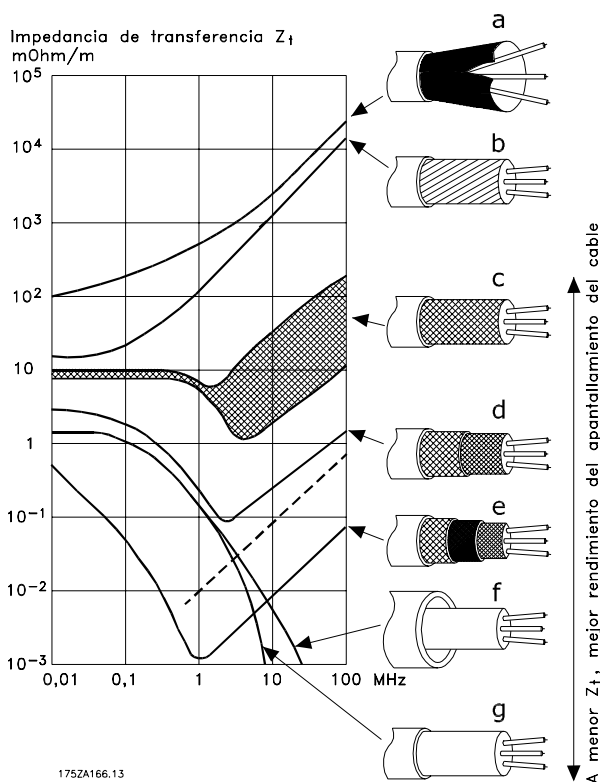
En la figura se muestra un ejemplo de una instalación eléctrica correcta en cuanto a EMC de un convertidor de frecuencia IP 20 o NEMA 1. El convertidor de frecuencia está en un armario de instalación con un contactor de salida y conectado a un PLC, que en este ejemplo está instalado en un armario aparte. Otras formas de instalación podrán ofrecer un rendimiento EMC igualmente bueno, siempre y cuando se sigan las anteriores directrices de práctica en 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.



■ 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.

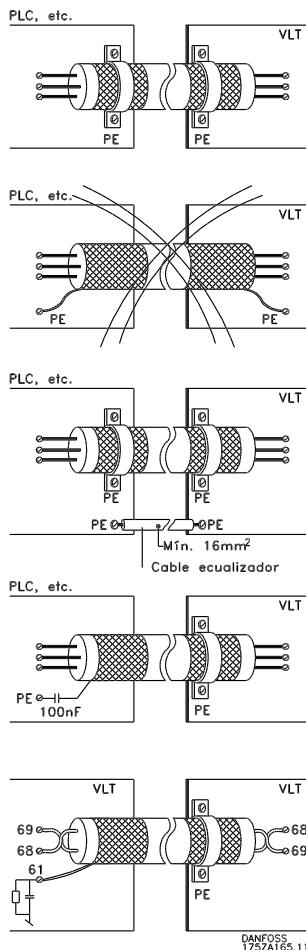
Doble conductor con grosor de 1,1 mm con protección completa.

Instalación

■ 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.



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: 16mm^2

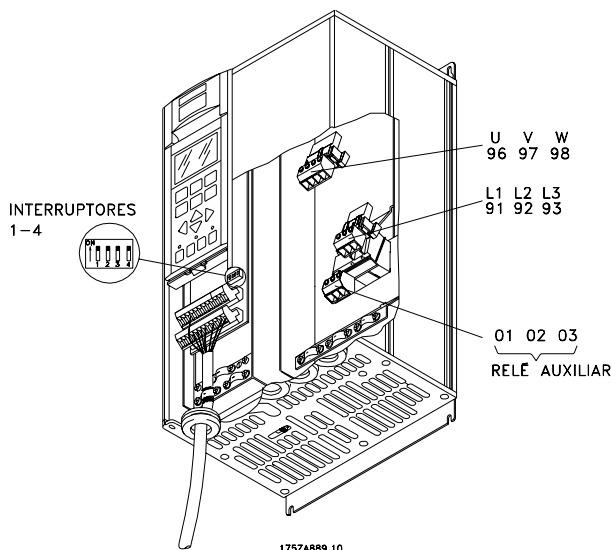
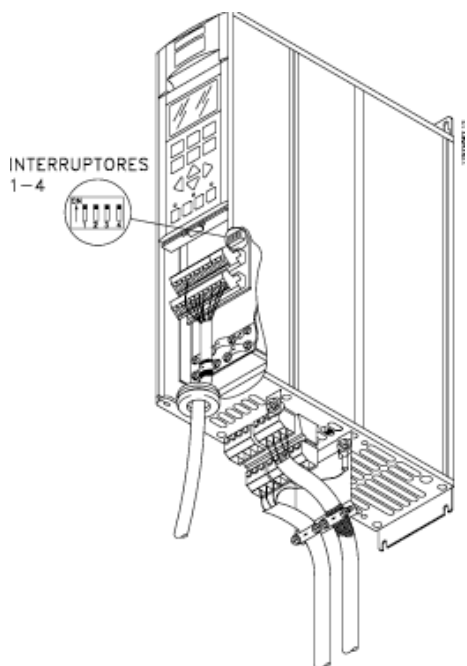
Para lazos de tierra de 50/60 Hz

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.

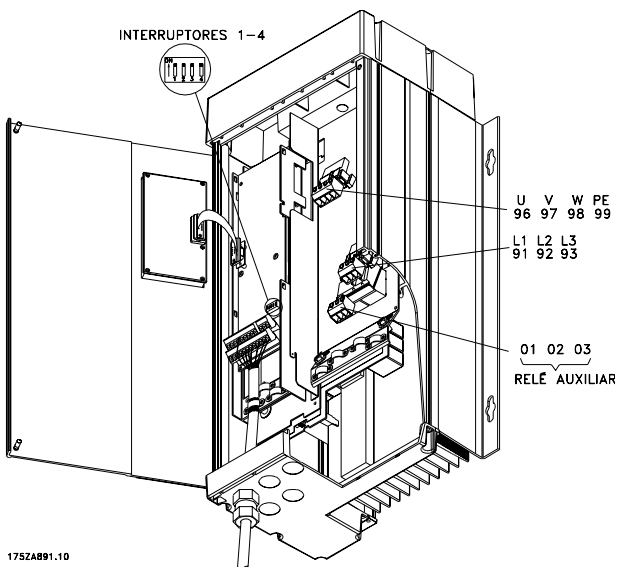
■ Instalación eléctrica, protecciones (alojamientos)



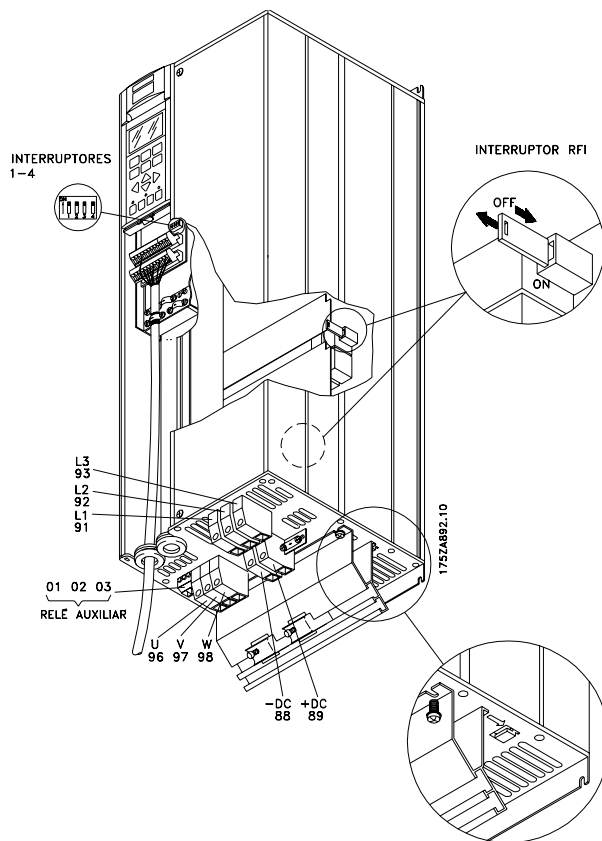
Compact IP 20 y NEMA 1 (IP 20)
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V
VLT 6002-6011, 525-600 V

Instalación

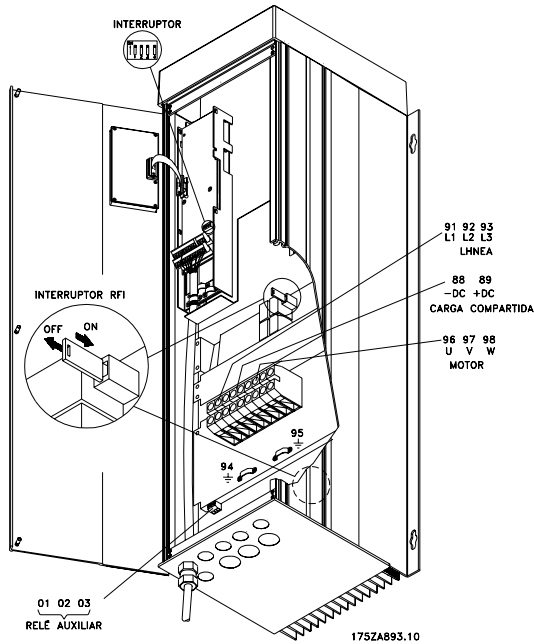
Bookstyle IP 20
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V



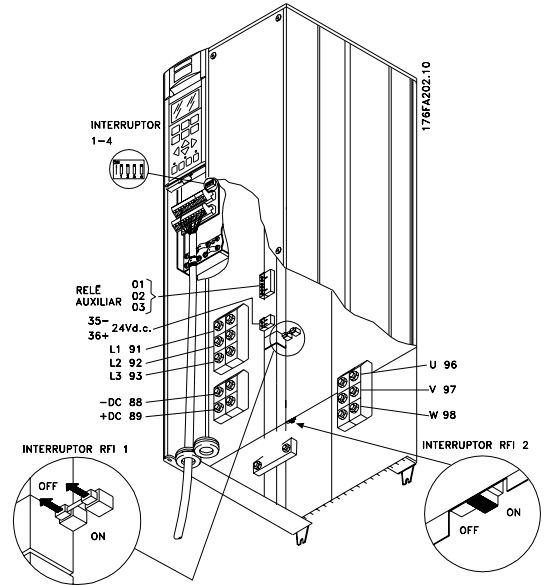
Compact IP 54
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V



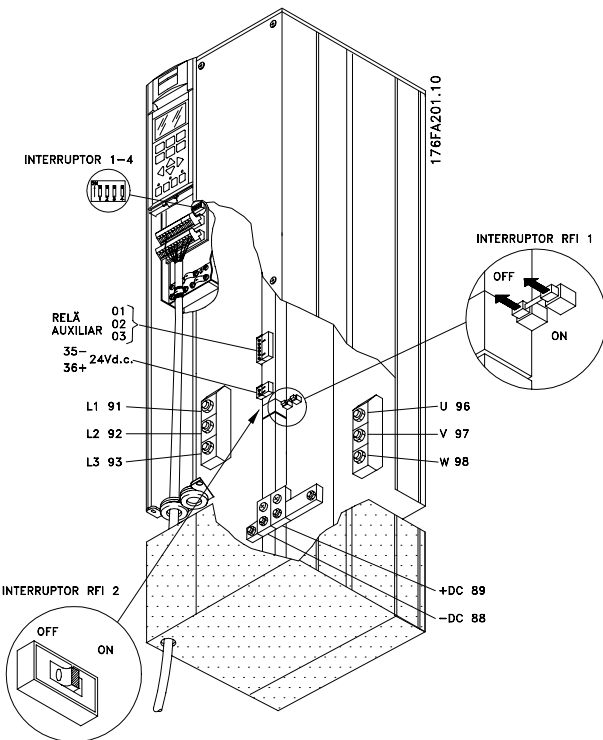
Compact IP 20 y NEMA 1
VLT 6006-6032, 200-240 V
VLT 6016-6072, 380-460 V
VLT 6016-6072, 525-600 V



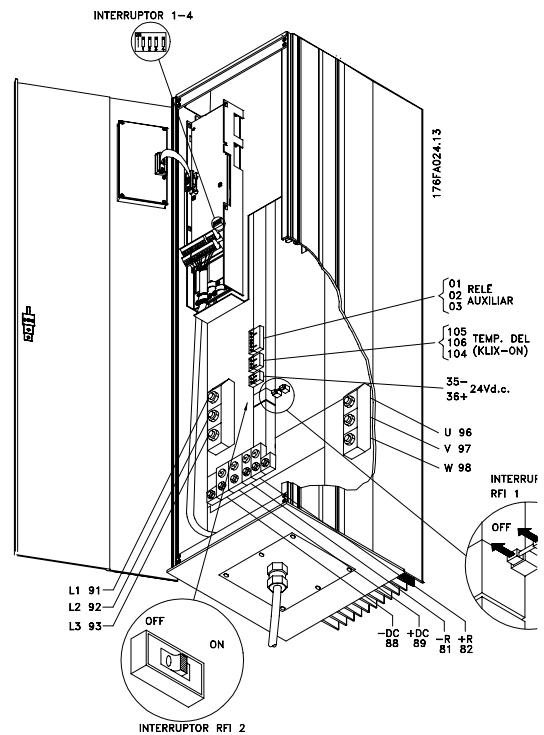
Compact IP 54
VLT 6006-6032, 200-240 V
VLT 6016-6072, 380-460 V



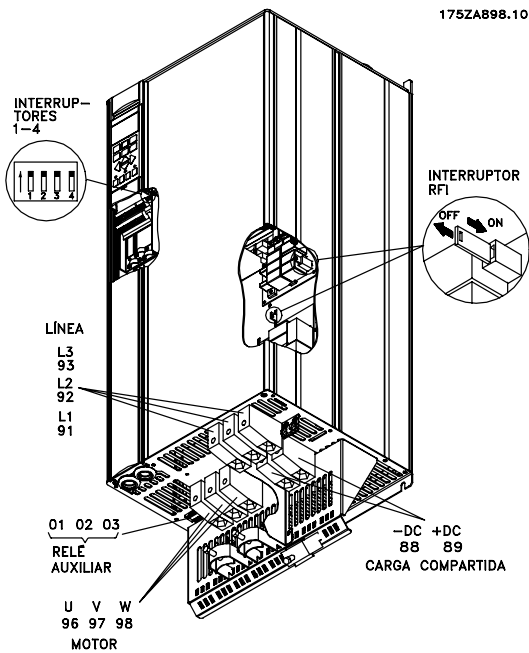
Compact IP 00
VLT 6042-6062, 200-240 V



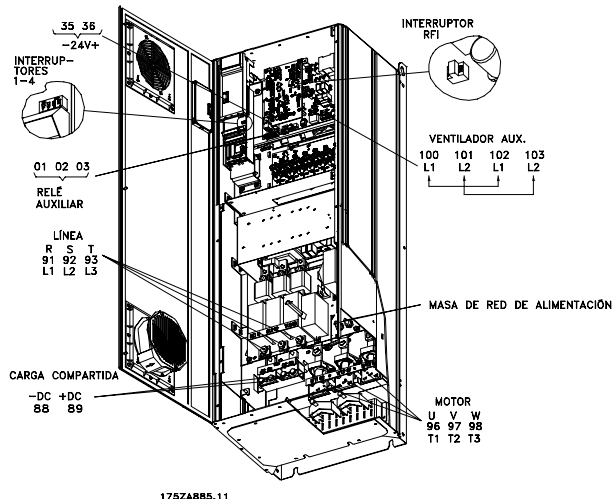
Compact NEMA 1 (IP 20)
VLT 6042-6062, 200-240 V



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

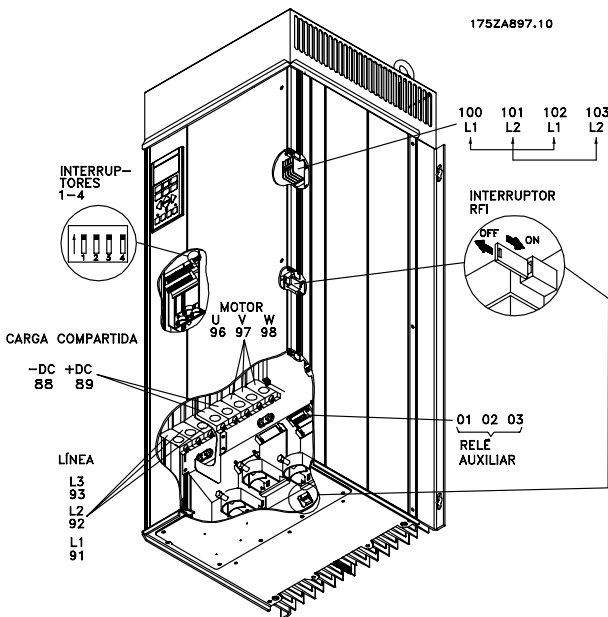


Compact IP 20
VLT 6102-6122, 380-460 V

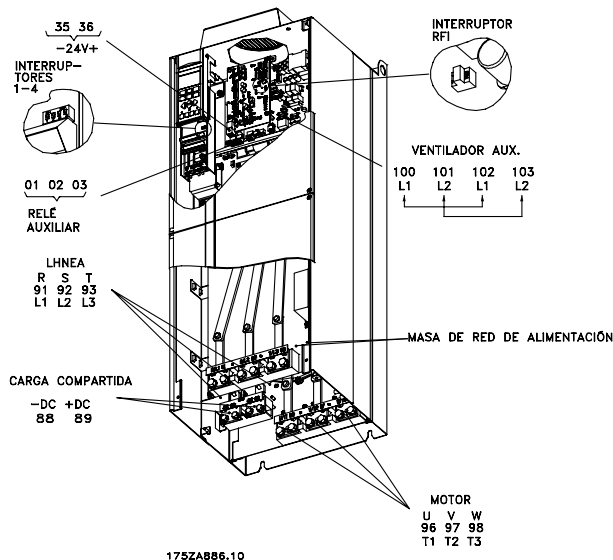


IP 54, IP 21/NEMA 1
VLT 6152-6172, 380-460 V
VLT 6102-6172, 525-600 V

Instalación



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

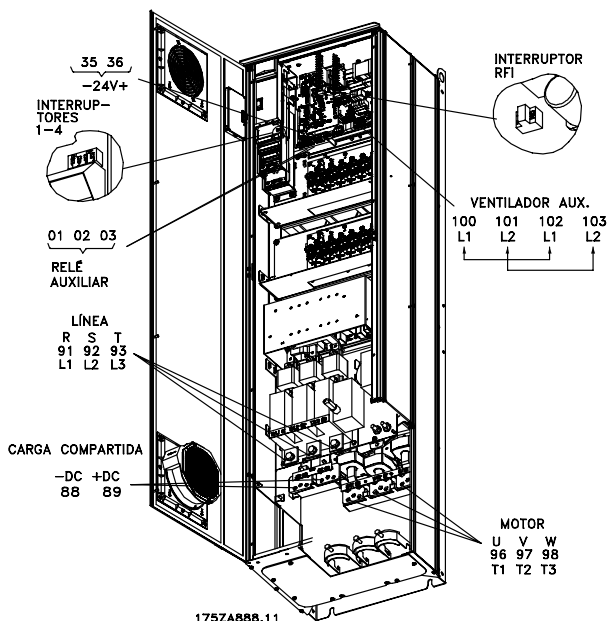


IP 00
VLT 6152-6172, 380-460 V
VLT 6102-6172, 525-600 V

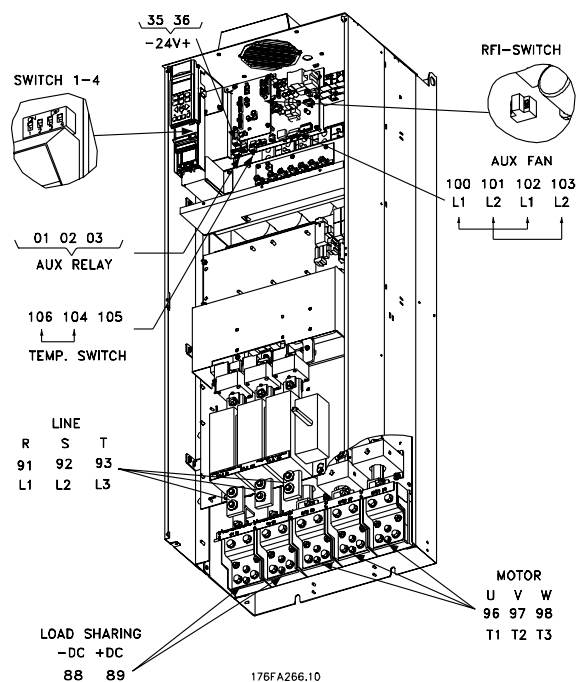
Nota: El interruptor RFI no tiene ninguna función en los convertidores de frecuencia de 525-600 V.

VLT® Serie 6000 HVAC

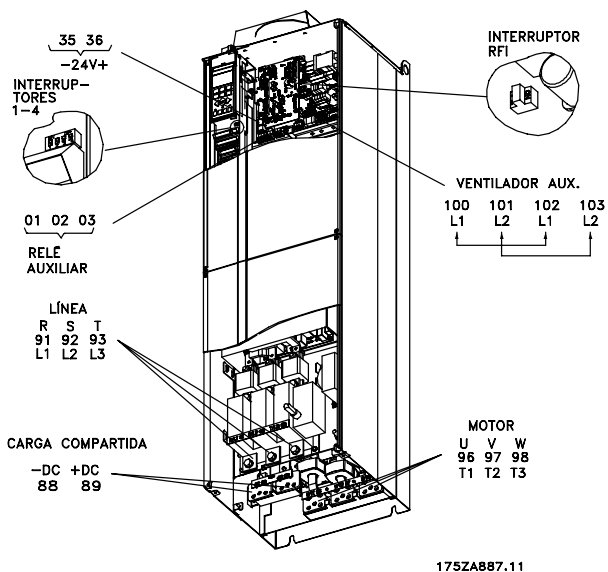
■ Instalación eléctrica, cables de alimentación



IP 54, IP 21/NEMA 1 con sistema de desconexión y fusible principal
VLT 6222-6352, 380-460 V
VLT 6222-6402, 525-600 V

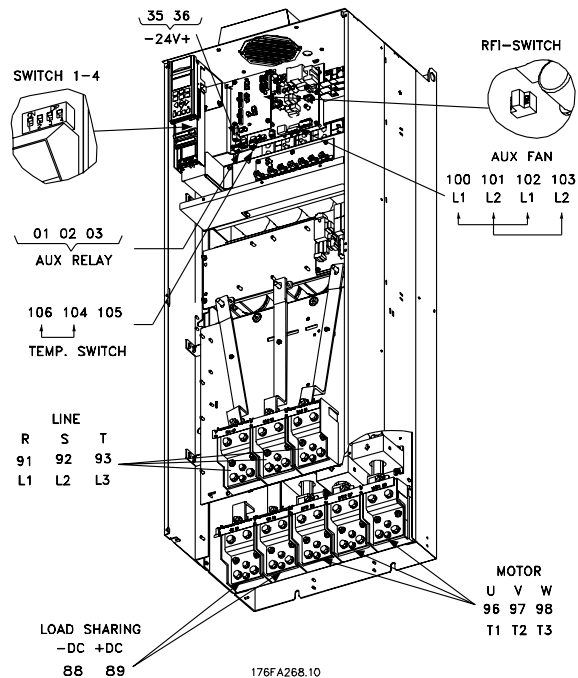


Compact IP 00 con sistema de desconexión y fusible
VLT 6402-6602 380-460 V y VLT 6502-6652 525-600 V



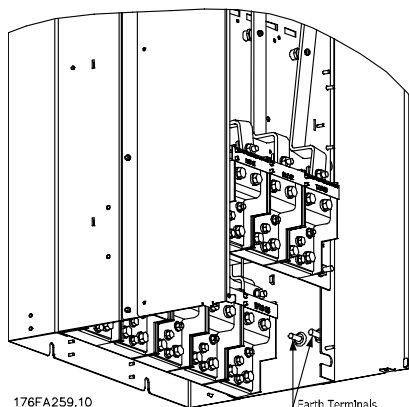
IP 00 con sistema de desconexión y fusible
VLT 6222-6352, 380-460 V
VLT 6222-6402, 525-600 V

Nota: El interruptor RFI no tiene ninguna función en los convertidores de frecuencia de 525-600 V.

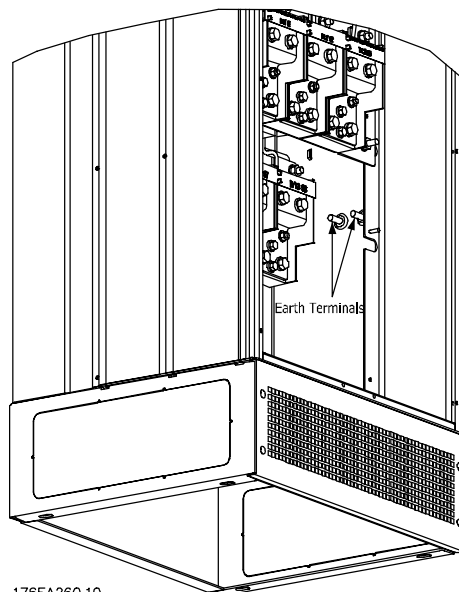


Compact IP 00 sin sistema de desconexión ni fusible
VLT 6402-6602 380-460 V y VLT 6502-6652 525-600 V

Nota: El interruptor RFI no tiene ninguna función en los convertidores de frecuencia de 525-600 V.

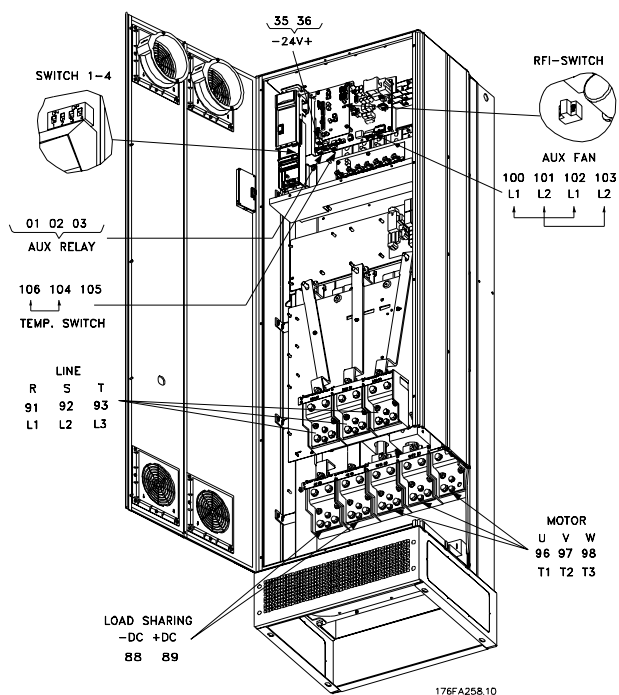


Posición de terminales de conexión a tierra, IP 00



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

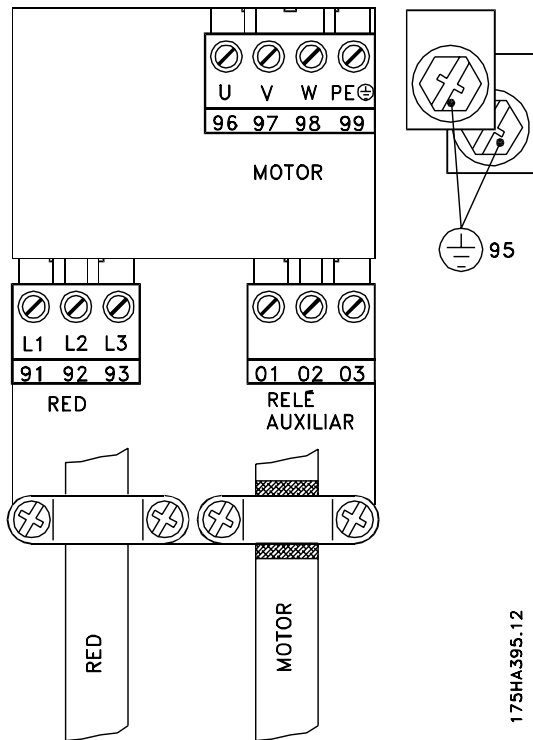
Instalación



Compact IP 21 / IP 54 sin sistema de desconexión ni fusible
VLT 6402-6602 380-460 V y VLT 6502-6652 525-600 V

Nota: El interruptor RFI no tiene ninguna función en los convertidores de frecuencia de 525-600 V.

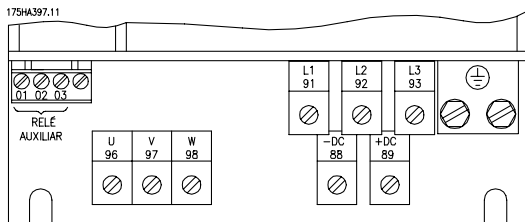
■ Instalación eléctrica, cables de alimentación



Bookstyle IP 20

VLT 6002-6005, 200-240 V

VLT 6002-6011, 380-460 V

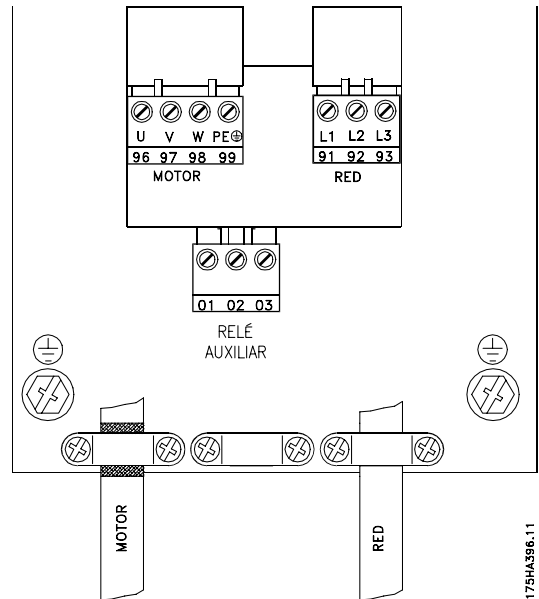


IP 20 y NEMA 1

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

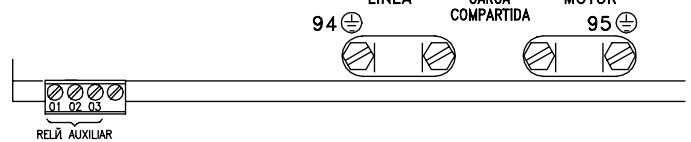
VLT 6002-6005, 200-240 V

VLT 6002-6011, 380-460 V

VLT 6002-6011, 525-600 V

175HA398.13

| | | | | | | | |
|-------|----|----|------------------|-----|-------|----|----|
| ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ |
| ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ |
| 91 | 92 | 93 | 88 | 89 | 96 | 97 | 98 |
| L1 | L2 | L3 | DC- | DC+ | U | V | W |
| LÍNEA | | | CARGA COMPARTIDA | | MOTOR | | |

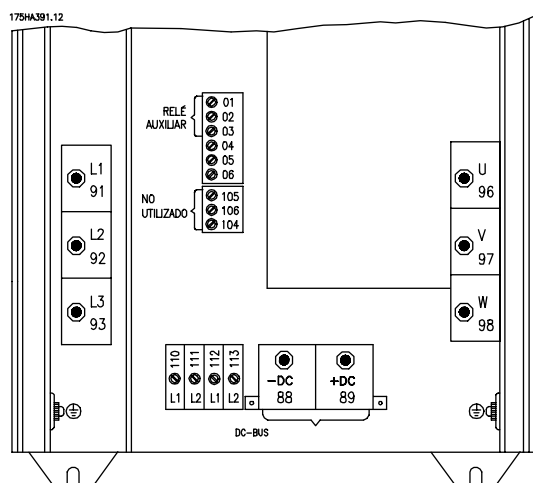


IP 54

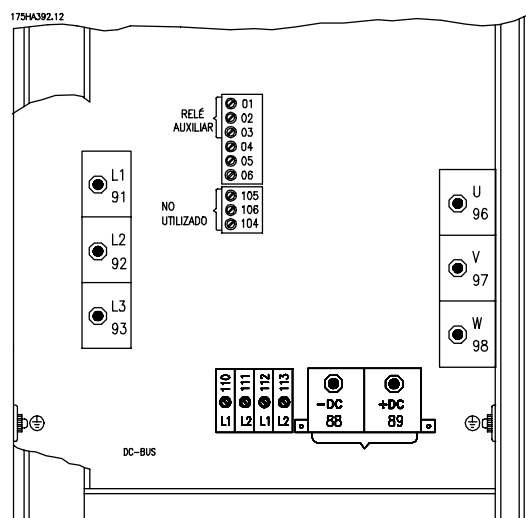
VLT 6006-6032, 200-240 V

VLT 6016-6072, 380-460 V

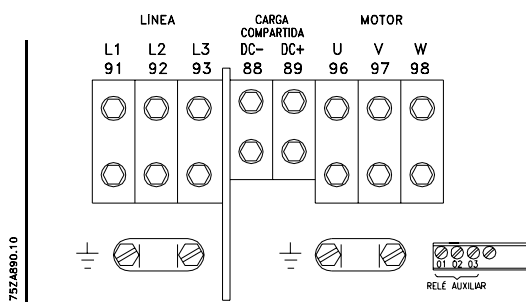
■ Instalación eléctrica, cables de alimentación



IP 00 y NEMA 1 (IP 20)
VLT 6042-6062, 200-240 V



IP 54
VLT 6042-6062, 200-240 V



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

Instalación

■ Par de apriete y tamaño de tornillos

La tabla muestra el par necesario para conectar terminales al convertidor de frecuencia. En las unidades VLT 6002-6032, 200-240 V, VLT 6002-6122, 380-460 V y VLT 6002-6072 525-600 V, los cables deben fijarse con tornillos. En las unidades VLT 6042-6062, 200-240 V, VLT 6152-6550, 380-460 V y VLT 6102-6652, 525-600 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 3 x 200 - 240 V | Par de apriete | Tamaño de tornillo/perno | Herramienta |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------|
| 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 ³⁾ | 4 mm |
| VLT 6022-6027 | 3,0 Nm (IP 54) ²⁾ | M5 ³⁾ | 4 mm |
| VLT 6032 | 6,0 Nm | M6 ³⁾ | 5 mm |
| VLT 6042-6062 | 11,3 Nm | M8 (perno) | |

| Tipo de VLT 3 x 380-460 V | Par de apriete | Tamaño de tornillo/perno | Herramienta |
|------------------------------|--|--|--------------|
| 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 ³⁾ | 4 mm |
| VLT 6042-6052 | 3,0 Nm (IP 54) ²⁾ | M5 ³⁾ | 4 mm |
| VLT 6062-6072 | 6,0 Nm | M6 ³⁾ | 5 mm |
| VLT 6102-6122 | 15 Nm (IP 20) 24 Nm (IP 54) ¹⁾ | M8 ³⁾ 3) | 6 mm 8 mm |
| VLT 6152-6352 | 19 Nm ⁴⁾ | M10 (perno) ⁵⁾ | 16 mm |
| VLT 6402-6602 | 19 Nm | M10 (pivote de compresión) ⁵⁾ | 16 mm |
| | 9,5 Nm | M8 (pivote tipo caja) ⁵⁾ | 13 mm |

| Tipo de VLT 3 x 525-600 V | Par de apriete | Tamaño de tornillo/perno | Herramienta |
|------------------------------|----------------------|--|-------------|
| VLT 6002-6011 | 0,5-0,6 Nm | M3 | |
| VLT 6016-6027 | 1,8 Nm | M4 | |
| VLT 6032-6042 | 3,0 Nm ²⁾ | M5 ³⁾ | 4 mm |
| VLT 6052-6072 | 6,0 Nm | M6 ³⁾ | 5 mm |
| VLT 6102-6402 | 19 Nm ⁴⁾ | M10 (perno) ⁵⁾ | 16 mm |
| VLT 6502-6652 | 19 Nm | M10 (pivote de compresión) ⁵⁾ | 16 mm |
| | 9,5 Nm | M8 (pivote tipo caja) ⁵⁾ | 13 mm |

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 de 9,5 Nm/M8 (perno)
5. Llave

■ 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.

■ 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.

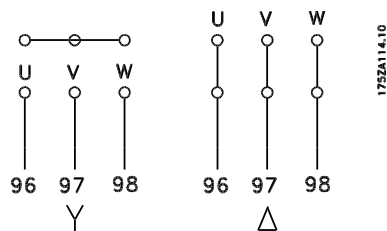
Los motores de pequeño tamaño suelen ir conectados en estrella.

(220/380 V, •/Y). Los motores de gran tamaño suelen ir conectados en delta (triángulo) (380/660 V, •/Y).

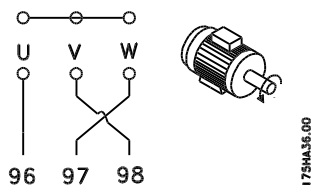
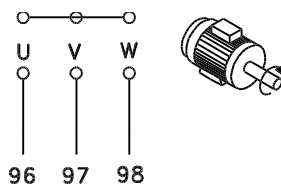
La tensión y conexión correcta se puede leer en la placa de características del motor.


¡NOTA!

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



■ Sentido de rotación del motor



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

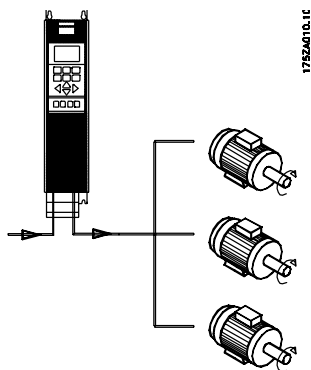
Terminal 96 conectado a la fase U

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.

■ 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 sobrepasar la intensidad de salida nominal máxima $I_{VLT,N}$ del convertidor.

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.

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).


¡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 a tierra

Dado que las corrientes de fuga pueden ser superiores a 3,5 mA, el convertidor 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 mm². Para mayor seguridad, se puede instalar un dispositivo RCD (Dispositivo de Corriente Residual). Esto asegura que el convertidor 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 de tornillo: M3

| Nº | Función |
|---------------|--|
| 35(-), 36 (+) | Suministro externo de CC de 24 V (Disponible sólo con VLT 6152-6602 380-460 V y VLT 6102-6652, 525-600 V) |

La alimentación externa de 24 V CC se puede utilizar como una alimentación de baja tensión para la tarjeta de control y cualquier otra tarjeta instalada como opción. Esto permite el funcionamiento completo del LCP (incluidos los ajustes de parámetros) sin necesidad de realizar una conexión a la alimentación de red. Tenga presente que se dará un aviso de tensión baja cuando se haya conectado la alimentación de 24 V CC; sin embargo, no se producirá una desconexión. Si la alimentación externa de 24 V CC se conecta o se enciende al mismo tiempo que la alimentación de red, deberá ajustarse un tiempo mínimo de 200 ms en el parámetro 111 *Retraso arranque*. Se puede instalar un fusible previo de fundido lento de un mínimo de 6 amperios para proteger la alimentación externa de 24 V CC. El consumo de energía es de 15-50 W, en función de la carga de la tarjeta de control.

■ **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*.

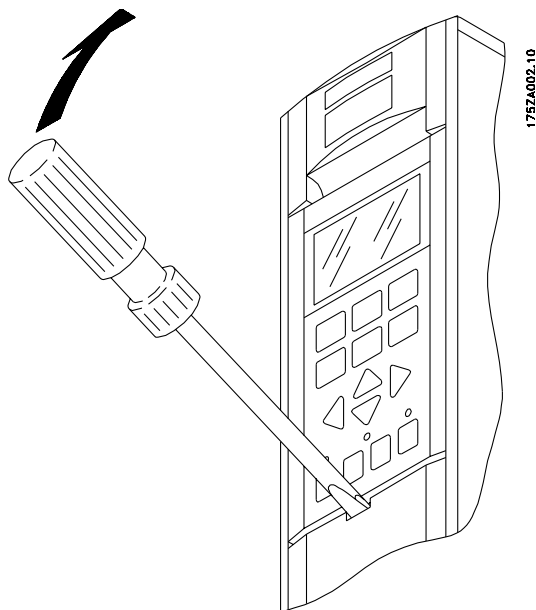
| | |
|-------|--|
| No. 1 | Salida de relé 1 1 + 3 apertura, 1 + 2 cierre Máx. 240 V CA, 2 Amp Mín. 24 V CC, 10 mA ó 24 V AC, 100 mA |
|-------|--|

Sección máxima: 4 mm²/10 AWG

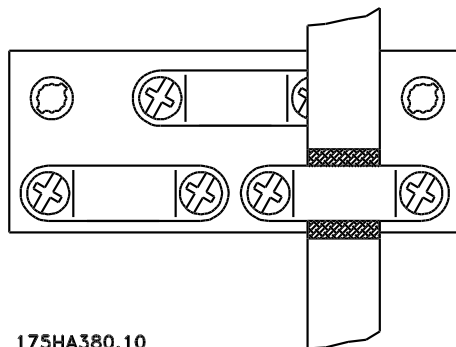
Par: 0.5-0.6 Nm
Tamaño del tornillo: M3

■ **Tarjeta de control**

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



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).

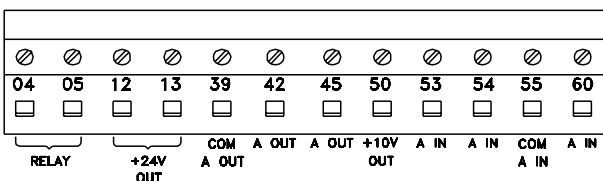
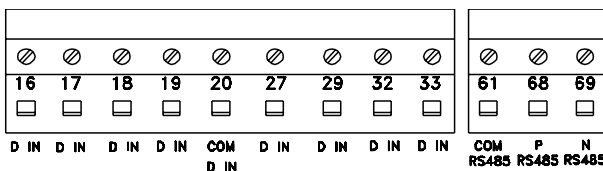
■ Instalación eléctrica, cables de control

Sección máx. de cable de control: 1,5 mm² /16 AWG

Par: 0,5-0,6 Nm

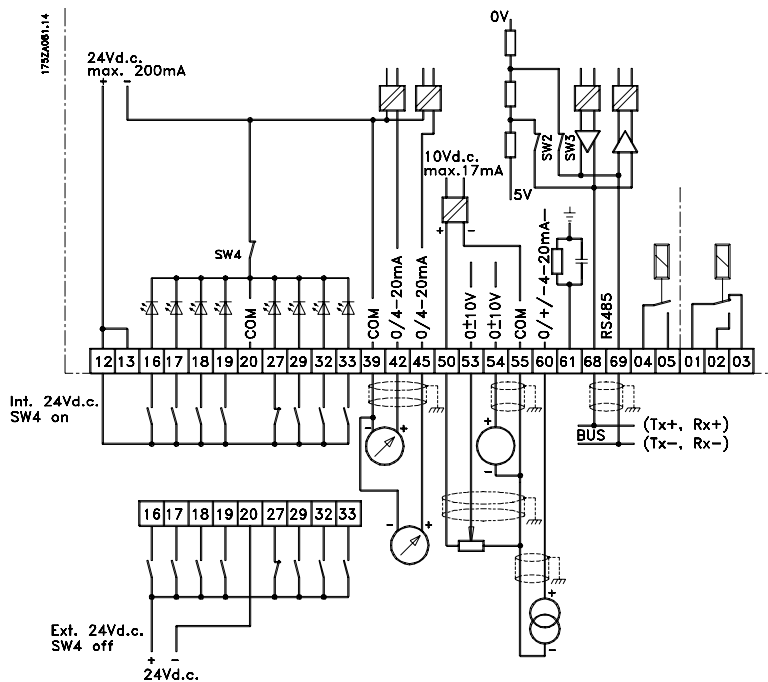
Tamaño tornillo: M3

Consulte *Conexión a tierra de cables de control apantallados* para más información sobre la terminación correcta de los cables de control.



175HA379.10

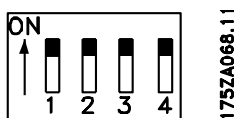
| Nº | Función |
|--------|--|
| 04, 05 | El relé 2, salida, se puede utilizar para indicar advertencias y mensajes de estado. |
| 12, 13 | Suministro de tensión a las entradas digitales. Para que los 24 V CC internos puedan utilizarse en las entradas digitales, el interruptor 4 de la tarjeta de control 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.



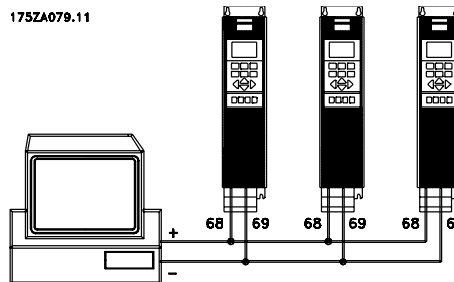
¡NOTA!

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.

Instalación

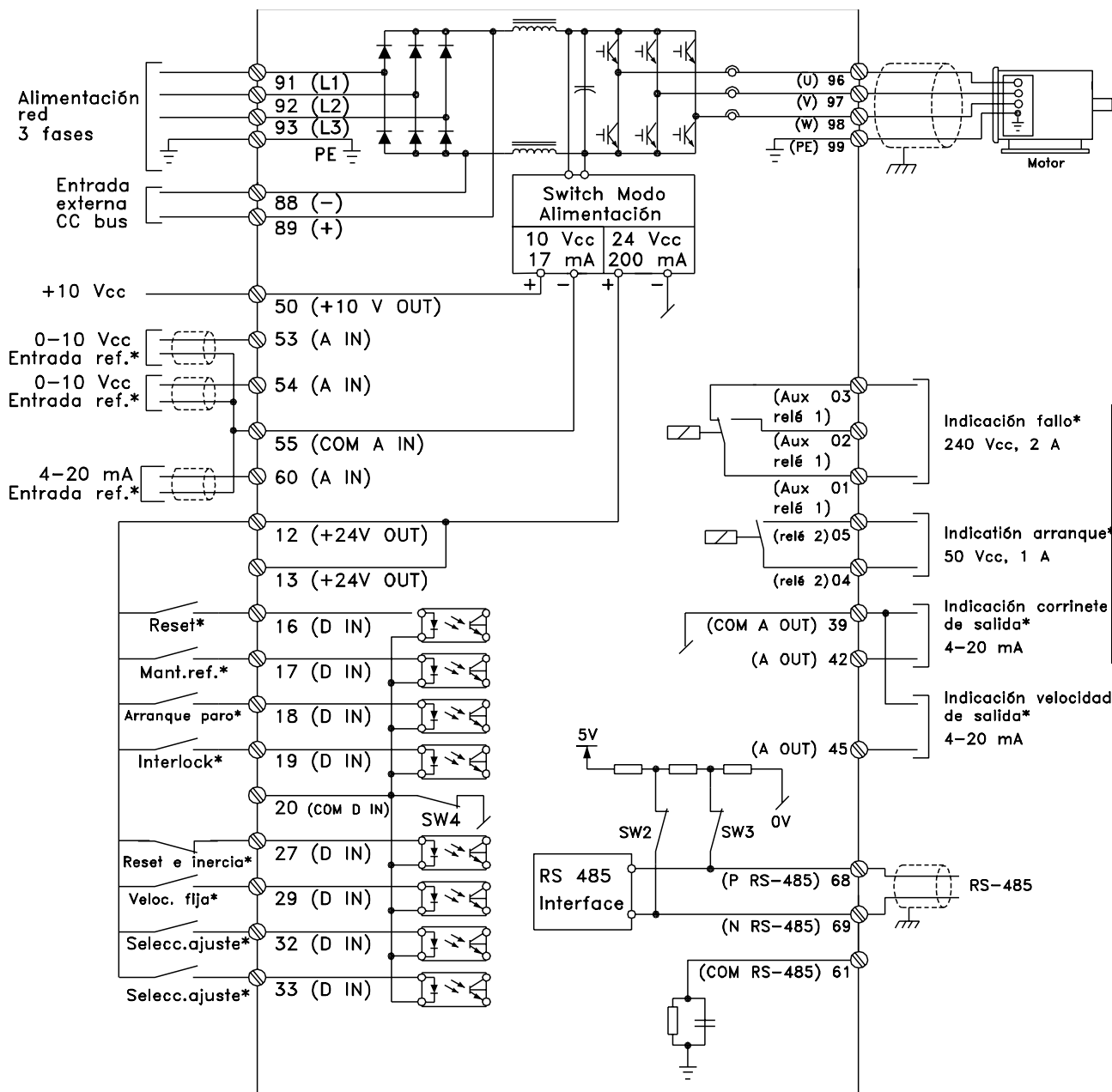
■ Ejemplo de conexión, VLT 6000 HVAC

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.

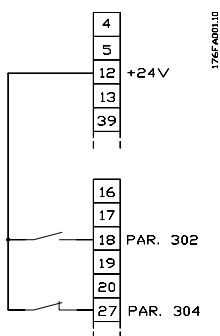
Hay dos salidas analógicas/digitales (terminales 42 y 45), que se pueden programar para mostrar el estado actual o un valor de procesamiento, por ejemplo $0-f_{MAX}$. Las salidas de relé 1 y 2 se pueden utilizar para dar el estado actual o una advertencia. En los terminales 68 (P+) y 69 (N-) del interface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



175HA390.12

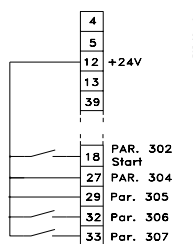
Instalación

■ Arranque/parada de 1 polo



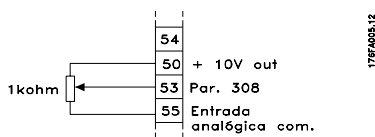
- Arranque/parada con el terminal 18.
Parámetro 302 = *Arranque* [1]
- Parada rápida con el terminal 27.
Parámetro 304 = *Parada de inercia inversa* [0]

■ Aceler./deceler. digital



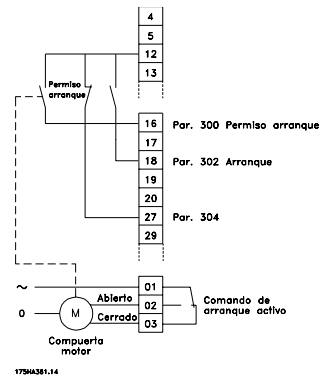
- Aceleración y deceleración con los terminales 32 y 33.
Parámetro 306 = *Aceleración* [7]
Parámetro 307 = *Deceleración* [7]
Parámetro 305 = *Mantener referencia* [2]

■ Referencia del potenciómetro



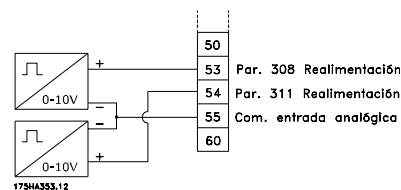
- Parámetro 308 = *Referencia* [1]
Parámetro 309 = *Terminal 53, escalado mín.*
Parámetro 310 = *Terminal 53, escalado máx.*

■ Permiso arranque



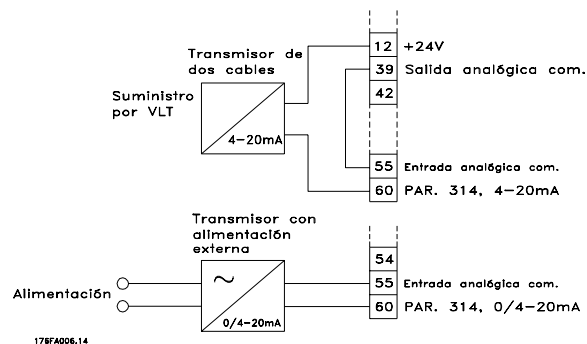
- Arranque permitido con el terminal 16.
Parámetro 300 = *Permiso ejecución* [8]
- Arranque/parada con el terminal 18.
Parámetro 302 = *Arranque* [1]
- Parada rápida con el terminal 27.
Parámetro 304 = *Parada de inercia inversa* [0]
- Amortiguador activado (motor)
Parámetro 323 = *Comando de arranque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

■ Regulación de dos zonas



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

■ Conexión del transmisor



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

■ 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.

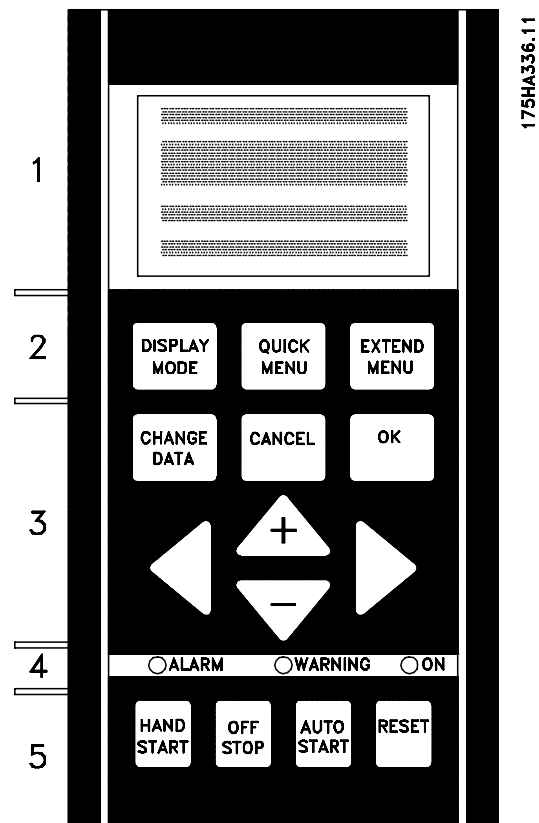
El panel de control es extraíble y puede instalarse, como alternativa, hasta a 3 metros de distancia del convertidor, por ejemplo en el panel delantero, por medio de un kit de montaje opcional.

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*.

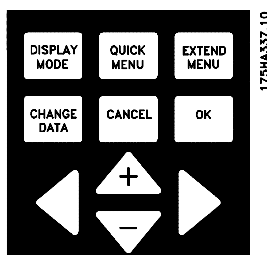


■ Teclas de control para ajustes de parámetros

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

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

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

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

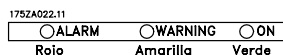
OK [OK] se utiliza para confirmar un cambio en el parámetro seleccionado.

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

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

■ Luces indicadoras

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



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

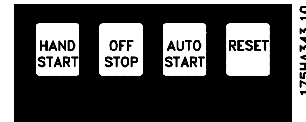


¡NOTA!

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

■ Control local

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



HAND START

[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

[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

[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 pantalla

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

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

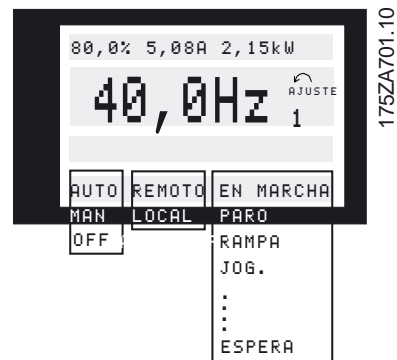
La lista de desplazamiento de la siguiente página contiene los datos de funcionamiento que se pueden ver para la variable 2 en el modo de visualización. Los cambios se realizan con las teclas [+/-].



■ Modo de visualización, cont.

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

- Línea de estado (4 línea):



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

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

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

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

■ Modo de 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.



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*.



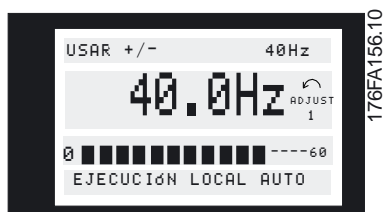
■ **Modo de pantalla III:**

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.

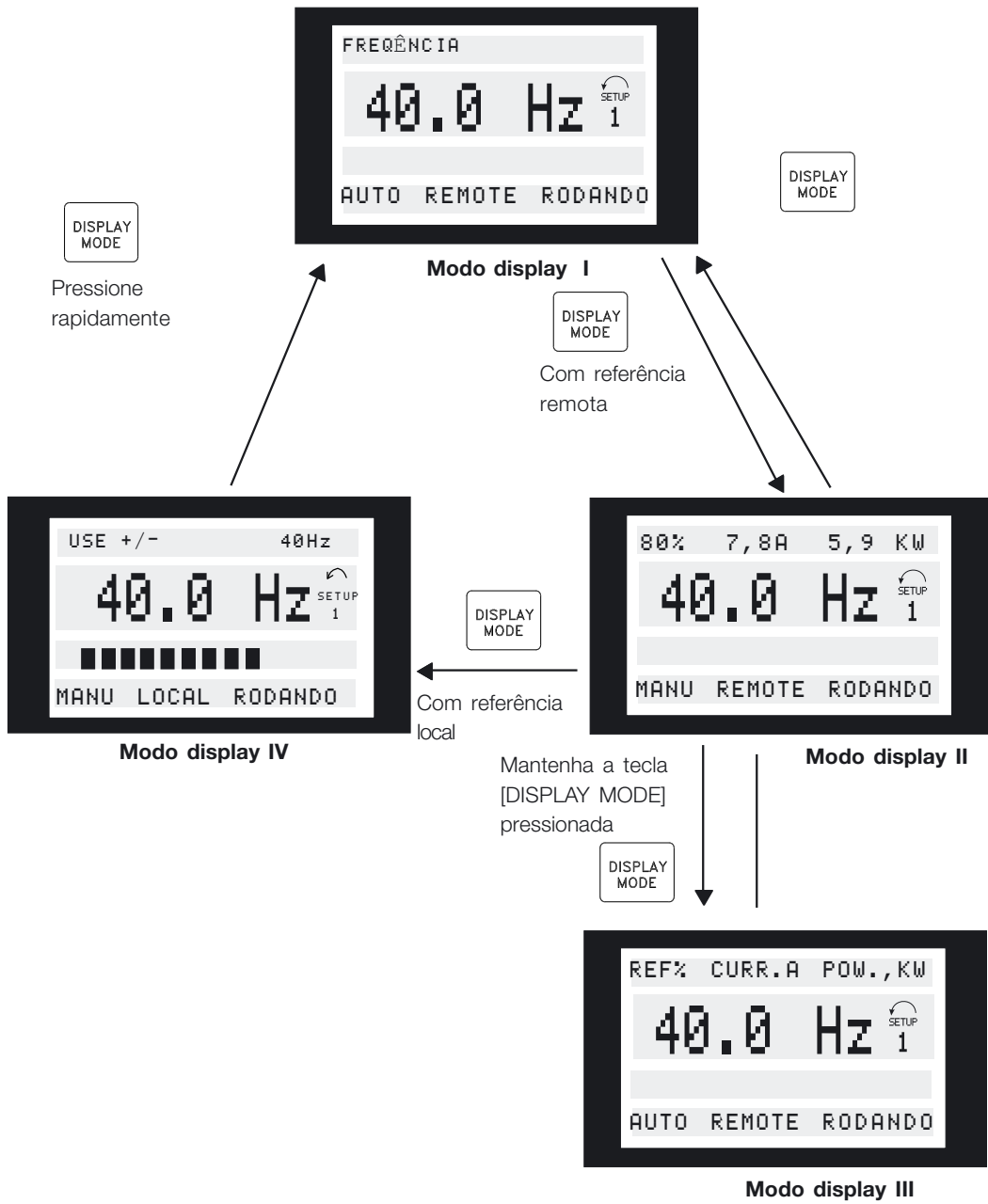


■ **Modo de pantalla IV:**

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



Programación

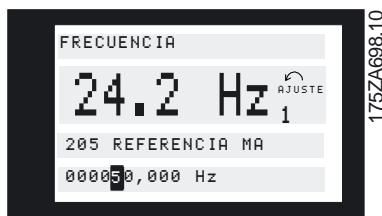
175ZA697.10

■ Cambio de datos

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

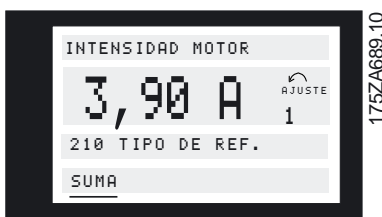
El procedimiento para cambiar los datos depende de si el parámetro seleccionado representa un valor de dato numérico o un valor funcional.

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



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

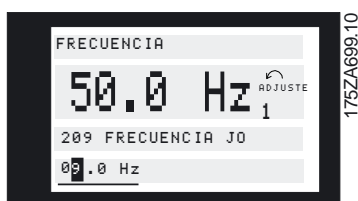
Si el parámetro seleccionado es un valor funcional, el valor de texto seleccionado se puede modificar mediante las teclas [+/-].



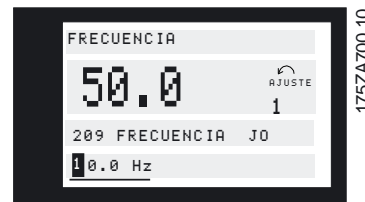
El valor funcional parpadea hasta que se confirma pulsando la tecla [OK]. De ese modo se ha seleccionado el valor funcional. Utilice [CANCEL] para cancelar el cambio.

■ Cambio variable de valores de datos numéricos

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



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



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

■ Cambio de valores de datos, procedimiento por pasos

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

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

■ Inicialización manual

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

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

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

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

■ Menú rápido

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

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

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

■ Datos de parámetros

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

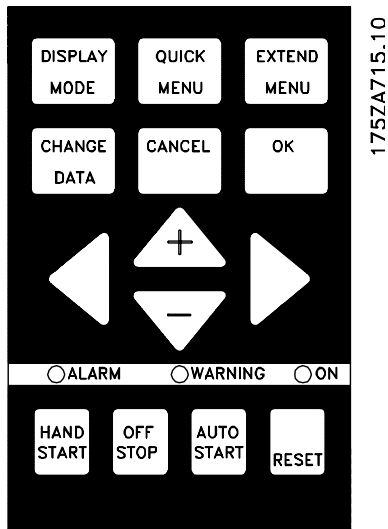
1. Pulse la tecla Quick Menu.
2. Utilice las teclas '+' y '-' para buscar los parámetros que desea modificar.
3. Pulse la tecla Change Data.
4. Utilice las teclas '+' y '-' para seleccionar el ajuste correcto del parámetro. Para desplazarse a distintos dígitos dentro de un parámetro, utilice las flechas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

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

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

Ejemplo de modificación de datos de parámetros

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



¡NOTA!

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

■ Programación



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

■ Operación y pantalla 001-017

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

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.

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

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

Función:

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

Descripción de opciones:

Se indican los idiomas que se pueden seleccionar.

■ Configuración de ajustes

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

| 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:

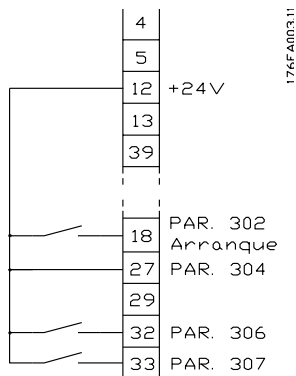
El *Ajuste de fábrica* [0] contiene los valores de parámetros ajustados previamente de fábrica. Puede emplearse como fuente de datos si los demás ajustes van a establecerse en una condición común. En este caso, el ajuste de fábrica se selecciona como ajuste activo. Los *Ajustes 1-4* [1]-[4] son cuatro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

tura 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:

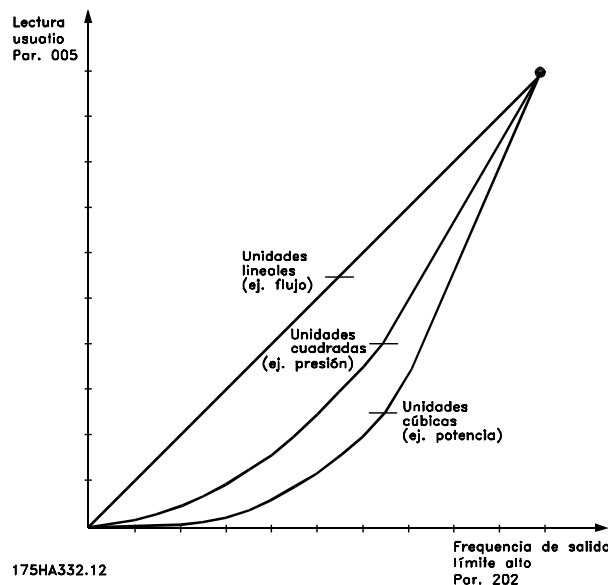
Ajuste el valor necesario para la frecuencia máxima de salida.

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

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

| | |
|--|------|
| Referencia resultante [%] (REFERENCIA [%]) | [1] |
| Referencia resultante [unidad] (REFERENCIA [UNIDAD]) | [2] |
| ★ Frecuencia [Hz] (FRECUENCIA [Hz]) | [3] |
| % de frecuencia de salida máxima [%] (FRECUENCIA [%]) | [4] |
| Intensidad motor [A] (INTENSIDAD MOTOR [A]) | [5] |
| Potencia [kW] (POTENCIA [KW]) | [6] |
| Potencia [CV] (POTENCIA [HP]) | [7] |
| Energía de salida [kWh] (ENERGIA [UNIDAD]) | [8] |
| Horas de funcionamiento [Horas] (HORAS DE FUNCIONAMIENTO [h]) | [9] |
| Lectura definida por el usuario [-] (LECTURA PERSONALIZADA [UNIDADES]) | [10] |
| Valor de consigna 1 [unidad] (CONSIGNA 1 [UNIDADES]) | [11] |
| Valor de consigna 2 [unidad] (CONSIGNA 2 [UNIDADES]) | [12] |
| Realimentación 1 (REALIMENTACION 1 [UNIDADES]) | [13] |
| Realimentación 2 (REALIMENTACION 2 [UNIDADES]) | [14] |
| Realim. [unidad] (REALIMENTAC. [UNID]) | [15] |
| Tensión del motor [V] (TENSION MOTOR [V]) | [16] |
| Tensión de CC [V] (TENSION CC [V]) | [17] |

| | |
|---|------|
| Carga térmica, motor [%] (TÉRMICO MOTOR [%]) | [18] |
| Carga térmica, VLT [%] (TÉRMIICO UNIDAD [%]) | [19] |
| Entrada digital [Código binario] (ENTRADA DIGITAL [BIN]) | [20] |
| Entrada analógica 53 [V] (ENTRADA ANALOG. 53 [V]) | [21] |
| Entrada analógica 54 [V] (ENTRADA ANALOG. 54 [V]) | [22] |
| Entrada analógica 60 [mA] (ENTRADA ANALOG. 60 [mA]) | [23] |
| Estado de relé [código binario] (ESTADO RELÉ) | [24] |
| Referencia de pulsos [Hz] (REF. PULSOS [HZ]) | [25] |
| Ref. externa [%] (REF. EXTERNA [%]) | [26] |
| Temp. disipador. [°C] (TEMPERATURA DEL DISIPADOR TÉRMICO [°C]) | [27] |
| Aviso de la tarjeta de opción de comunicaciones (COD.ADV.OPT.COM [HEX]) | [28] |
| Texto de pantalla del LCP (DISPOSICION LIBRE DE PROGRAMA) | [29] |
| Cód. estado (CODIGO ESTADO [HEX]) | [30] |
| Código de control (COD.CONTROL [HEX]) | [31] |
| Código de alarma (CÓDIGO ALARMA [HEX]) | [32] |
| Salida PID [Hz] (SALIDA PID [HZ]) | [33] |
| Salida PID [%] (SALIDA PID [%]) | [34] |
| Reloj en tiempo real (RELOJ EN TIEMPO REAL) | [40] |

Función:

Este parámetro permite elegir los valores de datos a mostrar en la línea 2 de la pantalla cuando el convertidor de frecuencia se activa. Los valores de datos también se incluyen en la lista de desplazamiento del modo de pantalla. Los parámetros 008-010 *Lectura pequeña del display* permiten seleccionar otros tres valores de datos, mostrados en la línea 1. Consulte la descripción de la *unidad de control*.

Descripción de opciones:

Sin lectura sólo se puede seleccionar en los parámetros 008-010 *Lectura pequeña del display*.

Referencia resultante [%] ofrece un porcentaje de la referencia resultante en el rango entre *Referencia mí-*

nima, Ref_{MIN} y Referencia máxima, Ref_{MAX}. 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 real que consume el motor en kW.

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

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

Horas de funcionamiento [Horas] indica el número de horas que el motor ha funcionado desde la última puesta a cero del parámetro 619 *Reset del contador de horas en marcha*.

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 para lectura definida por el usuario*.

Valor de consigna 1 [unidad] es el valor de consigna programado en el parámetro 418 *Consigna 1*. La unidad se decide en el parámetro 415 *Unidades de proceso*. Véase también *Manejo de la realimentación*.

Valor de consigna 2 [unidad] es el valor de consigna programado en el parámetro 419 *Consigna 2*. La unidad se decide en el parámetro 415 *Unidades de proceso*.

Realimentación 1 [unidad] da el valor de la señal resultante de realimentación 1 (term. 53). La unidad se decide en el parámetro 415 *Unidades de proceso*. Véase también *Manejo de la realimentación*.

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

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

Tensión del motor [V] indica la tensión suministrada al motor.

Tensión 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 también el parámetro 117 *Protección térmica del motor*.

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

Entrada digital [Código binario] indica los estados de señal de los 8 terminales 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 analógica 53 [V] indica el valor de la tensión en el terminal 53.

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

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

Estado de relé [Código binario] indica el estado de cada relé. El bit izquierdo (más significativo) indica el relé 1, seguido por el 2 y del 6 al 9. Un "1" indica que el relé está activo, y un "0" indica 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 29.

Referencia externa [%] da la suma de las referencias externas en forma de porcentaje (suma de analógica/pulsos/comunicación serie) en el rango entre *Referencia mínima*, Ref_{MIN} y *Referencia máxima*, Ref_{MAX}.

Temperatura del disipador térmico. [°C] indica la temperatura actual del disipador térmico del convertidor de frecuencia. El límite de desconexión es 90 ± 5 °C, y la reconexión se produce a 60 ± 5 °C.

>Aviso de tarjeta de opción de comunicaciones [Hex] da un código de aviso si ocurre un fallo en el bus de comunicación. Sólo está activado si se han instalado opciones de comunicación. Sin opciones de comunicación, se muestra un 0 hex.

Texto de la pantalla LCP muestra el texto programado en el parámetro 533 *Texto de la pantalla 1* y 534 *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 o 534) y pulse la tecla **CHANGE DATA** (cambiar datos). Introduzca directamente el texto en la línea seleccionada mediante las flechas **ARRIBA, ABAJO**,

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

IZQUIERDA y DERECHA del LCP. Con las teclas UP y DN (arriba y abajo respectivamente) puede desplazarse por los caracteres disponibles. Las teclas de flecha izquierda y derecha 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 **CAN-CEL** (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 de los parámetros 533 y 534. Para borrar un carácter introducido, hay que reemplazarlo con un '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 en el display la salida PID calculada en Hz [33] o en porcentaje de frecuencia máx. [34].

Reloj en tiempo real

El reloj en tiempo real puede mostrar la hora, la fecha y el día de la semana actuales. Los dígitos disponibles determinan lo completa que puede ser la lectura. Por ejemplo, si sólo se muestra la lectura del reloj en tiempo real en la línea superior (parámetro 008, 009 o 010) se muestra lo siguiente: DS AAAA/MM/DD/ HH.MM. Consulte la tabla siguiente para más referencias:

| Dígitos disponibles | Formato | Ej. |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| 6 | hh.mm | 11.29 |
| 8 | DS hh.mm | MI 11.29 |
| 13 | DS AAMMDD hh.mm | MI 040811 11.29 |
| 20 | DS AAAA/MM/DD hh.mm | MI 2004/08/11 11.29 |

008 Lectura del display breve 1.1

(LÍNEA DISPLAY 1)

Valor:

Consulte el parámetro 007 *Lectura de la pantalla amplia*

★ Referencia [Unidad] [2]

Función:

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

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

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

Descripción de opciones:

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

009 Lectura del display breve 1.2 (LÍNEA 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 (LÍNEA 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]

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

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

Función:

Este parámetro decide la unidad de referencia local.

Descripción de opciones:

Seleccione la unidad necesaria para la referencia local.

012 Arranque manual en LCP (TECLA HAND START)

Valor:

Desactivar (DESACTIVAR) [0]

★ Activar (ACTIVAR) [1]

Función:

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

Descripción de opciones:

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

013 OFF/STOP en LCP (TECLA STOP)

Valor:

Desactivar (DESACTIVAR) [0]

★ Activar (ACTIVAR) [1]

Función:

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

Descripción de opciones:

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



¡NOTA!

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

014 Arranque automático en LCP (TECLA AUTO START)

Valor:

Desactivar (DESACTIVAR) [0]

★ Activar (ACTIVAR) [1]

Función:

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

Descripción de opciones:

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

015 Reset en LCP (TECLA RESET)

Valor:

Desactivar (DESACTIVAR) [0]

★ Activar (ACTIVAR) [1]

Función:

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

Descripción de opciones:

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



¡NOTA!

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

016 Bloquear cambio de datos (BLOQUEO PARAMET.)

Valor:

★ Desbloqueado (DESBLOQUEADO) [0]

Bloqueado (BLOQUEADO) [1]

Función:

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

Descripción de opciones:

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

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

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

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

Función:

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

Descripción de opciones:

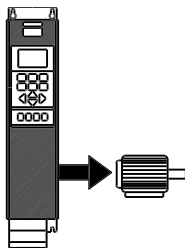
Rearranque automático [0] se selecciona si el convertidor de frecuencia va a arrancar en la misma condición de arranque/parada que inmediatamente antes de desconectar la alimentación al convertidor de frecuencia.

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


¡NOTA!

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

■ Carga y Motor 100 - 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. 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.

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

101 Características de par (TIPO DE PAR)

Valor:

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

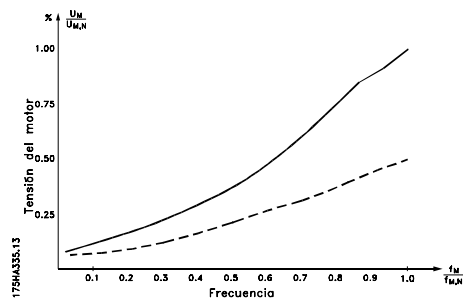
Función:

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 •.



102 Potencia del motor, P_{M,N} (POTENCIA MTR)

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]

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

VLT® Serie 6000 HVAC

| | | | |
|--------------------|----------|------------------------|-------|
| 3 kW (3,00 KW) | [300] | 200 V | [200] |
| 4 kW (4,00 KW) | [400] | 208 V | [208] |
| 5,5 kW (5,50 KW) | [550] | 220 V | [220] |
| 7,5 kW (7,50 KW) | [750] | 230 V | [230] |
| 11 kW (11,00 KW) | [1100] | 240 V | [240] |
| 15 kW (15,00 KW) | [1500] | 380 V | [380] |
| 18,5 kW (18,50 KW) | [1850] | 400 V | [400] |
| 22 kW (22,00 KW) | [2200] | 415 V | [415] |
| 30 kW (30,00 KW) | [3000] | 440 V | [440] |
| 37 kW (37,00 KW) | [3700] | 460 V | [460] |
| 45 kW (45,00 KW) | [4500] | 480 V | [480] |
| 55 kW (55,00 KW) | [5500] | 500 V | [500] |
| 75 kW (75,00 KW) | [7500] | 550 V | [550] |
| 90 kW (90,00 KW) | [9000] | 575 V | [575] |
| 110 kW (110,00 KW) | [11000] | 600 V | [600] |
| 132 kW (132,00 KW) | [13200] | ☆ Depende de la unidad | |
| 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] | | |
| 550 kW (550,00 KW) | [55.000] | | |

☆ Depende de la unidad

Función:

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

Descripción de opciones:

Seleccione un valor que sea igual a los datos de la placa de características del motor. Hay 4 posibles tamaños inferiores o 1 superior, respecto al ajuste de fábrica. 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 , $U_{M,N}$
(TENSION MOTOR)

Valor:

Función:

Establezca la tensión nominal del motor $U_{M,N}$ ya sea en estrella Y o delta Δ .

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 el valor de la tensión del motor para que sea *infinitamente variable*. Consulte también el procedimiento de cambio variable infinito 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 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 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 •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 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 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 .
- 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 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 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 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 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 *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*.

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 (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 $I_{M,N}$.

En el parámetro 115 *Tiempo de frenado de CC* se selecciona el tiempo de frenado de CC y en el parámetro 116 *Frecuencia de puesta en servicio del freno CC* se selecciona la frecuencia a la que se activa el frenado de CC.

Si el terminal 19 o 27 (parámetro 303/304 *Entrada digital*) se ha programado en *Freno de CC inverso* y cambia de 1 lógico a 0 lógico, se activa el freno CC.

Si la señal de arranque en el terminal 18 cambia de "1" lógico a "0" lógico, el freno CC se activa cuando la frecuencia de salida es inferior a la frecuencia de acoplamiento del freno.



¡NOTA!

El freno CC no se puede utilizar si la inercia en el eje del motor es superior a 20 veces la inercia del propio motor.

114 Intensidad de frenado CC

(INTENS. FRENO CC)

Valor:

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

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 que se activa en una parada cuando se alcance la frecuencia de frenado de CC establecida en el parámetro 116, *Frec. freno CC*, o si la parada por

freno de CC se activa mediante el terminal 27 o el puerto de comunicación serie. La intensidad de frenado de CC estará activada durante el tiempo de frenado de CC establecido en el parámetro 115 *Tiempo freno CC*.

VLT 6152-6602, 380-460 V y VLT 6102-6652, 525-600 V usan una intensidad de CC reducida. Dependiendo de la selección de motor, el nivel puede descender hasta el 80%.

Descripción de opciones:

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



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

115 Tiempo de frenado CC

(TIEMPO FRENO CC)

Valor:

0,0 - 60,0 s ★ 10 seg.

Función:

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

Descripción de opciones:

Fije el tiempo deseado.

116 Frecuencia de puesta en circuito de freno CC

(FREC. FRENO C.C)

Valor:

0,0 (NO) - par. 202

Frecuencia máxima, f_{MAX}

★ NO

Función:

Este parámetro sirve para establecer la frecuencia de puesta en servicio del freno de CC en que se activará el frenado de CC en relación con un comando de parada.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia deseada.

117 Protección térmica motor

(TÉRMICO. MOTOR)

Valor:

| | |
|--------------------------------------|------|
| Sin protección (SIN PROTECCIÓN) | [0] |
| Advert. termistor (AVISO TERMISTOR) | [1] |
| Descon. termistor (DESCON.TERMISTOR) | [2] |
| Advertencia ETR 1 (ETR ADVERT 1) | [3] |
| ★ Desconexión ETR 1 (DESCON. ETR 1) | [4] |
| Advertencia ETR 2 (ETR ADVERT 2) | [5] |
| Desconexión ETR 2 (DESCON. ETR 2) | [6] |
| Advertencia ETR 3 (ETR ADVERT 3) | [7] |
| Desconexión ETR 3 (DESCON. ETR 3) | [8] |
| Advertencia ETR 4 (ETR ADVERT 4) | [9] |
| Desconexión ETR 4 (DESCON. ETR 4) | [10] |

Función:

El convertidor de frecuencia puede controlar la temperatura del motor de dos formas:

- A través de un sensor de termistor montado en el motor. El termistor se conecta a uno de los terminales de entrada analógicos 53 y 54.
- Calculando la carga térmica (ETR, relé térmico electrónico) basándose en la carga actual y el tiempo. Estos datos se comparan con la intensidad nominal $I_{M,N}$ y la frecuencia nominal $f_{M,N}$ del motor. Los cálculos tienen en cuenta la necesidad de menor carga a menor velocidad por la reducción de ventilación en el propio motor.

Las funciones ETR 1-4 no empiezan a calcular la carga hasta que hay un paso a los ajustes en los que se seleccionaron. De este modo se permite el uso de la función ETR aunque se alterne entre dos o varios motores.

Descripción de opciones:

Sin protección [0] si no se requiere ninguna advertencia o desconexión cuando el motor está sobrecargado.

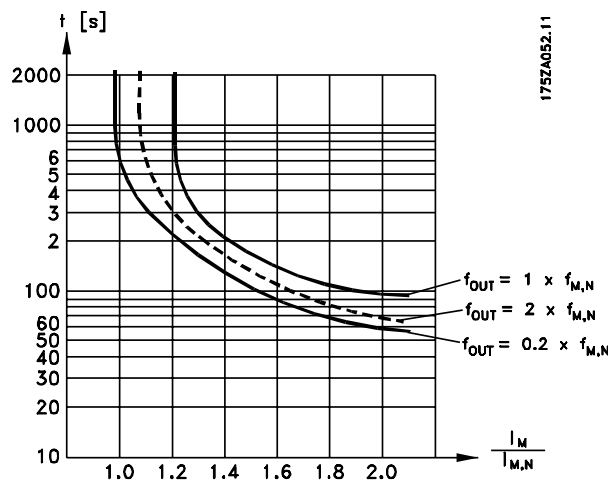
Seleccione *Advertencia del termistor* [1] si necesita una advertencia cuando el termistor conectado se caliente en exceso.

Seleccione *Desconexión del termistor* [2] si necesita desconexión cuando el termistor conectado se caliente en exceso.

Seleccione *Advertencia ETR 1-4* si desea que aparezca una advertencia en el display cuando el motor se sobrecargue según los cálculos.

También puede programar el convertidor de frecuencia para que emita una señal de advertencia mediante una de las salidas digitales.

Seleccione *Desconexión ETR 1-4* si requiere una desconexión en el caso de que el motor se sobrecargue según los cálculos.



¡NOTA!

En las aplicaciones UL/cUL, la función ETR proporciona protección contra sobrecarga del motor de la clase 20, de acuerdo con el Código Nacional de Seguridad Eléctrica.

118 Factor de potencia del motor (Cos φ)

(MOTOR PWR FACT)

Valor:

0.50 - 0.99

★ 0.75

Función:

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

Descripción de opciones:

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

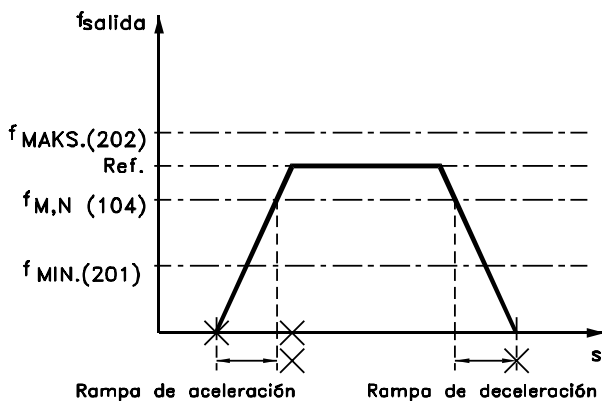


¡NOTA!

El valor por defecto es 0,75 y **NO** se debe cambiar a menos que el motor específico tenga factor de potencia inferior a 0,75.

Éste es típicamente el caso de motores que tienen más de 4 polos o de motores de bajo rendimiento.

■ Referencias y límites 200-228



175HA334.10

En este grupo de parámetros se establece el rango de frecuencia y de referencia del convertidor de frecuencia. En este grupo de parámetros se incluye también:

- Ajuste de tiempos de rampa
- Opción de cuatro referencias internas
- Posibilidad de programar cuatro frecuencias de bypass.
- Ajuste de la intensidad máxima al motor.
- Ajuste de límites de advertencia para la intensidad, frecuencia, referencia y retroalimentación.

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 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*.

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_{MIN} , y la *Referencia máxima*, Ref_{MAX} . 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.

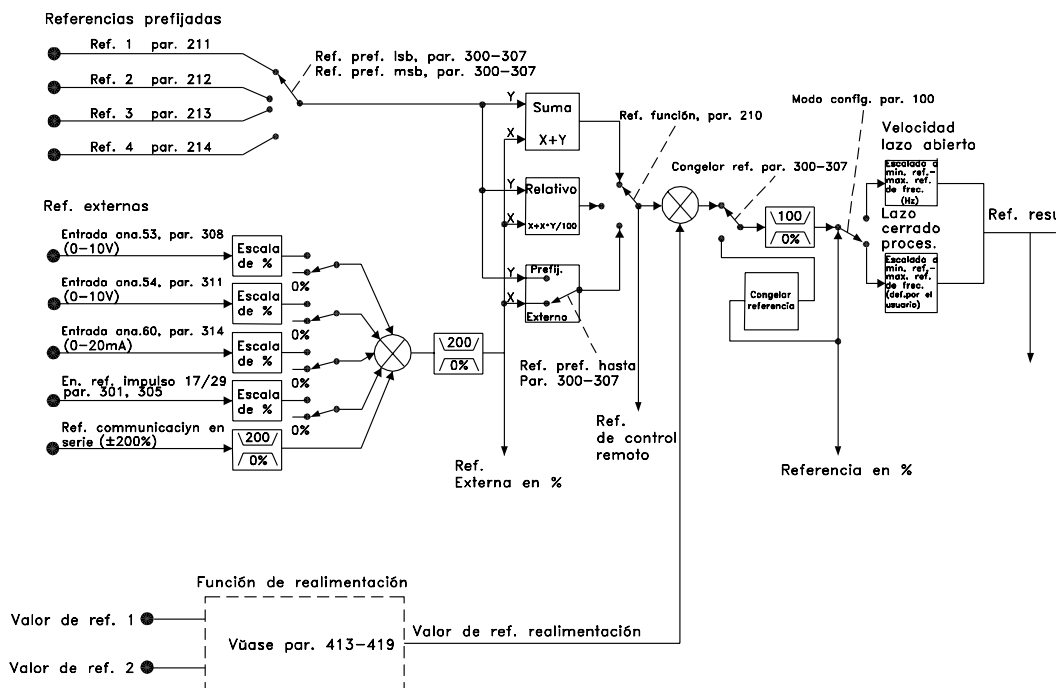
Además existe una referencia local independiente, en la que la referencia resultante se ajusta por medio de las teclas. Si se ha seleccionado una referencia local, el rango de frecuencia de salida está limitado por el parámetro 201 *Frecuencia de salida mínima*, f_{MIN} y el parámetro 202 *Frecuencia de salida máxima*, f_{MAX} .



¡NOTA!

Si la referencia local está activa, el convertidor de frecuencia siempre estará en *Lazo abierto* [0], con independencia de la elección realizada en el parámetro 100 *Configuración*.

La unidad de la referencia local se puede ajustar en Hz o como porcentaje del rango de frecuencia de salida. La unidad se selecciona en el parámetro 011 *Unidad de referencia local*.



175HA31

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

203 Lugar de referencia
(LUGAR REFERENCIA)
Valor:

- ☆ Referencia vinculada manual/automática (CONEXION HAND-AUTO) [0]
- Referencia remota (REMOTO) [1]
- Referencia local (LOCAL) [2]

Función:

Este parámetro determina la ubicación de la referencia activa. Si se selecciona *Referencia vinculada manual/automática* [0], la referencia resultante dependerá de si el convertidor de frecuencia está en modo manual o automático.

En la tabla se muestran las referencias que están activas cuando se ha seleccionado *Referencia vinculada manual/automática* [0], *Referencia remota* [1] o *Referencia local* [2]. El modo manual o el modo automático se pueden seleccionar a través de las teclas de control o de una entrada digital, parámetros 300-307 *Entradas digitales*.

| Manejo de referencias | Modo manual | Modo automático |
|-----------------------|--------------------|--------------------|
| Manual/automático [0] | Ref. local activa | Ref. remota activa |
| Remota [1] | Ref. remota activa | Ref. remota activa |
| Local [2] | Ref. local activa | Ref. local activa |

Descripción de opciones:

Si se selecciona *Referencia vinculada manual/automática* [0], la velocidad del motor en modo manual será decisión de la referencia local, mientras que en el modo automático depende de las referencias remotas y de los valores de consigna seleccionados.

Si se selecciona *Referencia remota* [1], la velocidad del motor dependerá de las referencias remotas, con independencia de si se ha elegido el modo manual o automático.

Si se selecciona *Referencia local* [2], la velocidad del motor sólo dependerá de la referencia local establecida mediante el panel de control, con independencia de si se ha elegido el modo manual o automático.

204 Referencia mínima, Ref_{MIN}
(REFERENCIA MIN.)
Valor:

- Parámetro 100 *Configuración = Lazo abierto* [0].
0,000 - parám 205 Ref_{MAX} ☆ 0,000 Hz
- Parámetro 100 *Configuración = Lazo cerrado* [1]. ☆ 0.000

- Parám. 413 *Realimentación mínima*
- parám. 205 Ref_{MAX}

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_{MAX}
(REFERENCIA MA)
Valor:

- Parámetro 100 *Configuración = lazo abierto* [0]
Parámetro 204 Ref_{MIN} - 1000.000 Hz ☆ 50.000 Hz
- Parámetro 100 *Configuración = lazo cerrado* [1]
Par. 204 Ref_{MIN}
- 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 im-

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

portar si la referencia resultante es superior a la referencia máxima.

☆ Sí (Sí)

[1]

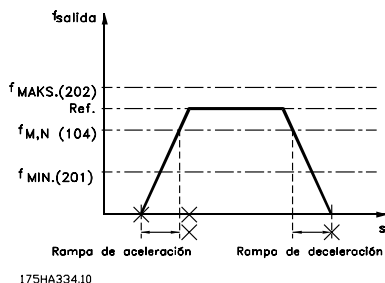
206 Tiempo de rampa de aceleración (RAMPA ACELERA)

Valor:

1 -3600 s ☆ Depende de la unidad

Función:

El tiempo de rampa de aceleración es el tiempo que se tarda en acelerar desde 0 Hz hasta la frecuencia nominal del motor $f_{M,N}$ (parámetro 104 *Frecuencia del motor, $f_{M,N}$*). Se asume que la intensidad de salida no alcanza el límite de intensidad (ajustado en el parámetro 215 *Límite de intensidad I_{LIM}*).



Descripción de opciones:

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]

Función:

Esta función garantiza que el convertidor de frecuencia no se desconecte durante la deceleración si el tiempo de deceleración establecido es demasiado corto. Si, durante la deceleración, el convertidor de frecuencia detecta que la tensión en el circuito intermedio es más alta que el valor máximo (consulte *Lista de advertencias y alarmas*), el convertidor de frecuencia amplía automáticamente el tiempo de deceleración.



¡NOTA!

Si la función se ajusta en Sí [1], el tiempo de rampa puede ampliarse considerablemente en relación con el tiempo ajustado en el parámetro 207 *Tiempo de rampa de deceleración*.

Descripción de opciones:

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*.

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

Se han ajustado los parámetros siguientes:

| | |
|--|----------------|
| Parám. 204 Referencia mínima: | 10 Hz |
| Parám. 205 Referencia máxima: | 50 Hz |
| Parám. 211 Referencia interna: | 15% |
| Parám. 308 Terminal 53, entrada analógica: | Referencia [1] |
| Parám. 309 Terminal 53, escalado mín: | 0 V |
| Parám. 310 Terminal 53, escalado máx: | 10 V |

Cuando el parámetro 210 *Tipo de referencia* se ajusta en Suma [0], una de las *Referencias internas* ajustadas (parám. 211-214) se suma a las referencias externas como un porcentaje del rango de referencia. Si el terminal 53 recibe energía de una tensión de entrada analógica de 4 V, la referencia resultante será la siguiente:

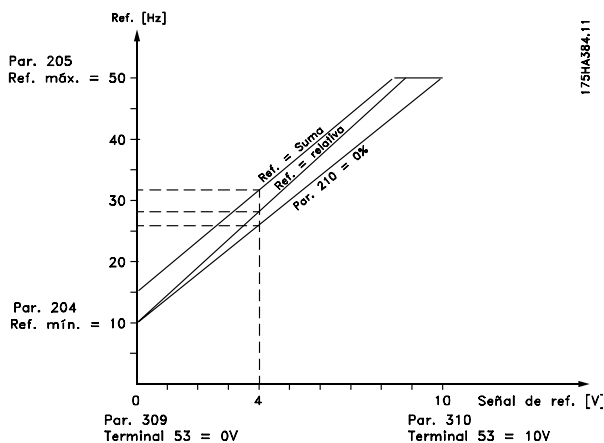
| | |
|---|-----------|
| Parám. 210 <i>Tipo de referencia</i> = Suma [0] | |
| Parám. 204 Referencia mínima | = 10,0 Hz |
| Contribución de referencia a 4 V | = 16,0 Hz |
| Parám. 211 Referencia interna | = 6,0 Hz |
| Referencia de resultado | = 32,0 Hz |

Si el parámetro 210 *Tipo de referencia* se ajusta en *Relativa* [1], una de las *Referencias internas* ajustadas (parám. 211-214) se totaliza como porcentaje de la suma de las referencias externas presentes. Si el terminal 53 recibe energía de una tensión de entrada analógica de 4 V, la referencia resultante será la siguiente:

| | |
|---|-----------|
| Parám. 210 <i>Tipo de referencia</i> = Relativa [1] | |
| Parám. 204 Referencia mínima | = 10,0 Hz |
| Contribución de referencia a 4 V | = 16,0 Hz |
| Parám. 211 Referencia interna | = 2,4 Hz |
| Referencia de resultado | = 28,4 Hz |

El gráfico de la columna siguiente muestra la referencia de resultado en relación con la referencia externa, que varía de 0 a 10 V.

El parámetro 210 *Tipo de referencia* se ha programado para *Suma* [0] y *Relativa* [1] respectivamente. También se muestra un gráfico en el que el parámetro 211 *Referencia interna* 1 se ha programado en el 0%.



| 210 | Tipo de referencia |
|-------------------------------|--------------------|
| (TIPO REF INTERNA) | |
| Valor: | |
| ☆ Suma (SUMA) | [0] |
| Relativa (RELATIVA) | [1] |
| Externa sí/no (EXTERNA SÍ/NO) | [2] |

Función:
Es posible definir cómo se suman las referencias internas a las demás referencias. Con este fin, se utilizan *Suma* o *Relativa*. Con la función *Externa sí/no* también es posible elegir si se debe cambiar entre las referencias externas e internas. Consulte *Manejo de referencias*.

Descripción de opciones:
Si se selecciona *Suma* [0], una de las referencias internas ajustadas (parámetros 211-214 *Referencia interna*) se suma a las otras referencias externas como porcentaje del rango de referencias (Ref_{MIN}-Ref_{MAX}). Si se selecciona *Relativa* [1], una de las referencias internas ajustadas (parámetros 211-214 *Referencia interna*) se totaliza como porcentaje de la suma de las referencias externas presentes. Si se selecciona *Externa sí/no* [2], se puede cambiar entre las referencias externas y las referencias internas mediante los terminales 16, 17, 29, 32 o 33 (parámetros 300, 301, 305, 306 o 307) *Entradas digitales*). Las referencias internas son un valor de porcentaje del rango de referencias. Las referencias externas son la suma de las referencias analógicas, referencias de pulso y cualquier referencia de la comunicación serie.



¡NOTA!
Si se selecciona *Suma* o *Relativa*, una de las referencias internas siempre estará activa. Si las referencias internas no deben tener ninguna influencia, han de definirse como 0% (ajuste de fábrica) mediante el puerto de comunicación serie.

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

VLT® Serie 6000 HVAC

| | |
|------------|---------------------------------|
| 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_{MIN} - Ref_{MAX}) 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 17/29/32 Terminal 16/29/32
msb de ref. prefijada lsb de ref. prefijada

| | | |
|---|---|------------------|
| 0 | 0 | Ref. prefijada 1 |
| 0 | 1 | Ref. prefijada 2 |
| 1 | 0 | Ref. prefijada 3 |
| 1 | 1 | Ref. prefijada 4 |

Descripción de opciones:

Defina la(s) referencia(s) prefijada(s) requerida(s) que van a ser las opciones.

215 Límite de intensidad, I_{LIM}

(LIMITE INTENSIDAD)

Valor:

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

Función:

Aquí se establece la intensidad máxima de salida I_{LIM}. El ajuste de fábrica corresponde a la intensidad de salida nominal. El límite de intensidad es para protección del convertidor de frecuencia. Si el límite de intensidad se ajusta dentro del rango 1,0-1,1 x I_{VLT,N} (la intensidad de salida nominal del convertidor de frecuencia), éste sólo podrá manejar una carga intermitentemente; es decir, durante períodos cortos de tiempo. Después de que la carga sea más alta que I_{VLT,N}, debe garantizarse que durante un cierto período la carga sea inferior a I_{VLT,N}. Tenga en cuenta que si

el límite de intensidad se fija en menos de I_{VLT,N}, el par de aceleración se reducirá en consecuencia.

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 se parará por inercia.



¡NOTA!

El límite de intensidad no debería utilizarse para la protección del motor; el parámetro 117 es para la protección del motor.

Descripción de opciones:

Ajuste la intensidad de salida máxima necesaria 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*.

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

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

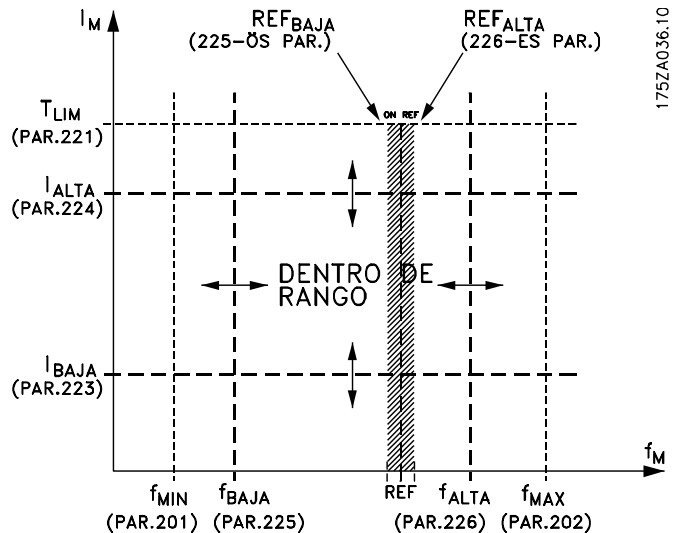
Función:

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.



VLT6000

970808

175ZA036.10 /spansk

40% =PRINT 0.4=1

222 Advertencia: Alta intensidad, I_{HIGH} (AVISO ALTA INTEN)

Valor:

Parámetro 221 - $I_{VLT,MAX}$

☆ $I_{VLT,MAX}$

Función:

Cuando la intensidad del motor está por encima del límite, I_{HIGH} , programado en este parámetro, la pantalla indica una INTENSIDAD ALTA intermitente. Las funciones de advertencia en los parámetros 221 a 228 no están activas durante la rampa de aceleración tras un comando de arranque, durante la rampa de deceleración tras un comando de parada o durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia de resultado. Las salidas de señales se pueden programar para generar una señal de advertencia a través del terminal 42 o 45 o a través de las salidas del relé.

Descripción de opciones:

El límite de señal superior de la frecuencia del motor, f_{HIGH} , debe programarse dentro del intervalo de operación normal del convertidor de frecuencia. Consulte el dibujo en el parámetro 221 *Advertencia: Baja intensidad, I_{Low}* .

223 Advertencia: Baja frecuencia, f_{Low} (AVISO BAJA FREC.)

Valor:

0,0 - parámetro 224

☆ 0,0 Hz

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

Función:

Cuando la frecuencia de salida está por debajo del límite, f_{LOW} , programado en este parámetro, la pantalla indica una FRECUENCIA BAJA intermitente.

Las funciones de advertencia en los parámetros 221 a 228 no están activas durante la rampa de aceleración tras un comando de arranque, durante la rampa de deceleración tras un comando de parada o durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia seleccionada.

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

Descripción de opciones:

El límite de señal inferior de la frecuencia del motor, f_{LOW} , debe programarse dentro del intervalo de operación normal del convertidor de frecuencia. Consulte el dibujo en el parámetro 221 *Advertencia: Baja intensidad, f_{LOW}* .

**224 Advertencia: Frecuencia alta, f_{HIGH}
(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_{HIGH} , 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_{HIGH} , dentro de la gama normal de funcionamiento del convertidor de frecuencia. Véa-

se la ilustración en el parámetro 221 *-Advertencia: Corriente baja, f_{LOW}* .

**225 Advertencia: Referencia baja, REF_{LOW}
(AVISO BAJA REF.)**
Valor:

-999.999,999 - REF_{HIGH}

(parám. 226)

☆ -999,999.999

Función:

Cuando la referencia remota está por debajo del límite, Ref_{LOW} , programado en este parámetro, la pantalla indica una REFERENCIA BAJA intermitente.

Las funciones de advertencia en los parámetros 221 a 228 no están activas durante la rampa de aceleración tras un comando de arranque, durante la rampa de deceleración tras un comando de parada o durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia seleccionada. Las salidas de señales se pueden programar para generar una señal de advertencia a través del terminal 42 o 45 o a través de las salidas del relé.

Los límites de referencia del parámetro 226 *Advertencia: Referencia alta, Ref_{HIGH}* , y del parámetro 227 *Advertencia: Referencia baja, Ref_{LOW}* , sólo están activados cuando se ha seleccionado la referencia remota.

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

Descripción de opciones:

El límite inferior de la señal, Ref_{LOW} , de la referencia se debe programar dentro del intervalo de operación normal del convertidor de frecuencia, siempre que el parámetro 100 *Configuración* se haya programado para *Bucle abierto* [0]. En el *Bucle cerrado* [1] (parámetro 100), Ref_{LOW} debe estar dentro del rango de referencias programado en los parámetros 204 y 205.

**226 Advertencia: Referencia alta, REF_{HIGH}
(AVISO. ALTA REF.)**
Valor:

REF_{LOW} (par. 225) - 999.999,999 ☆ 999,999.999

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

Función:

Si la referencia resultante está por encima del límite, Ref_{HIGH}, 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_{HIGH}, y del parámetro 227 Advertencia: Referencia baja, Ref_{LOW}, 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*.

Descripción de opciones:

Se debe programar el límite superior de la señal, Ref_{HIGH}, 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_{HIGH} debe estar dentro del rango de referencias programado en los parámetros 204 y 205.

| | |
|--------------------------|--|
| 227 | Advertencia: Baja retroalimentación, FB_{LOW} |
| (ADV REALIM BAJA) | |

Valor:

-999.999,999 - FB_{HIGH}
(parámetro 228) ☆ -999.999,999

Función:

Cuando la señal de retroalimentación está por debajo del límite, FB_{LOW}, 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_{MIN}, y 414 *Realimentación máxima*, FB_{MAX}).

| | |
|---------------------------|---|
| 228 | Advertencia: Alta retroalimentación, FB_{HIGH} |
| (AVISO ALTA REALI) | |

Valor:

FB_{LOW}
(parámetro 227) - 999.999,999 ☆ 999.999,999

Función:

Cuando la señal de retroalimentación está por encima del límite, FB_{HIGH}, programado en este parámetro, la pantalla indica una RETROALIMENTACIÓN 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 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_{MIN}, y 414 *Realimentación máxima*, FB_{MAX}).

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

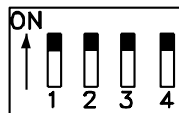
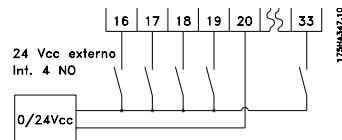
■ Entradas y salidas 300-365

En este grupo de parámetros, se definen las funciones relacionadas con los terminales de entrada y salida del convertidor de frecuencia.

Las entradas digitales (terminales 16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 y 33) se programan con los parámetros 300-307. En la tabla siguiente se incluyen las opciones para programar las entradas. Las entradas digitales requieren una señal de 0 o 24 V CC. Una señal inferior a 5 V CC es un '0' lógico, mientras que una señal superior a 10 V CC es un '1' lógico.

Los terminales de las entradas digitales se pueden conectar a la fuente de alimentación interna de 24 V CC o a una fuente externa de 24 V CC.

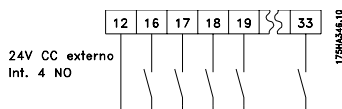
En las ilustraciones de la columna siguiente se muestra una configuración utilizando la fuente de alimentación interna de 24 V CC y otra con una fuente de alimentación externa de 24 V CC.



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

potencial común del suministro externo de 24 V CC. Consulte *Instalación eléctrica*.

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



VLT® Serie 6000 HVAC

| 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 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 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*.

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

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

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

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_{MIN}*.

La frecuencia ajustada en el parámetro 327 *Referencia de pulso, frecuen. máx.* corresponde al parámetro 205 *Referencia máxima, Ref_{MAX}*.

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 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.

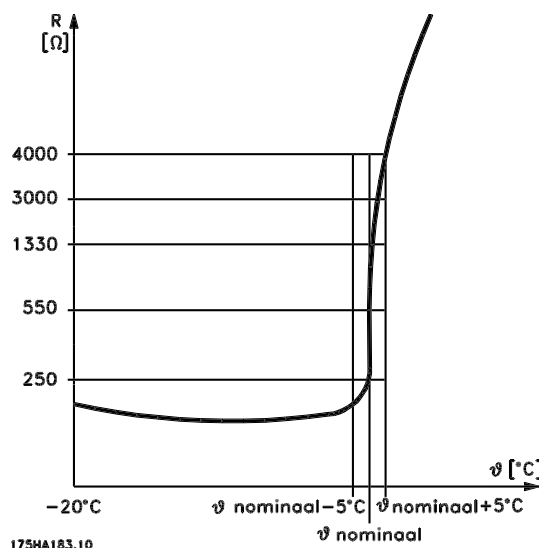
Referencia. Se selecciona para activar el cambio de referencia por medio de una señal de referencia analógica.

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_{MIN}/413 Realimentación mínima, FB_{MIN}*. Consulte *Manejo de referencias* o *Manejo de retroalimentación*.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor de tensión requerido. Por motivos de precisión, se pueden compensar las pérdidas de tensión en líneas de señal largas. Si va a aplicarse la función de intervalo de tiempo (parámetros 317 *Intervalo de tiempo* y 318 *Función después de intervalo de tiempo*), el valor ajustado debe ser mayor de 1 V.

**310 Terminal 53, escalado máx.
(ESCALA MAX AI 53)**
Valor:

0,0-10,0 V ☆ 10,0 V

Función:

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de señal que debe corresponder a la referencia máxima o la retroalimentación máxima, parámetro 205 *Referencia máxima, Ref_{MAX}/414 Realimentación máxima, FB_{MAX}*. Consulte *Manejo de referencias* o *Manejo de retroalimentación*.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor de tensión requerido. Por motivos de precisión, se pueden compensar las pérdidas de tensión en líneas de señal largas.

**311 Terminal 54, tensión de entrada analógica
(ENTR. AI 54 [V])**
Valor:

Consulte la descripción del parámetro 308. ☆ Sin función

Función:

Este parámetro elige entre las distintas funciones disponibles en la entrada, terminal 54.

El escalado de la señal de entrada se realiza en los parámetros 312 *Terminal 54, escalado mín.* y 313 *Terminal 54, escalado máx.*

Descripción de opciones:

Consulte la descripción del parámetro 308. Por motivos de precisión, se deben compensar las pérdidas de tensión en líneas de señal largas.

**312 Terminal 54, escalado mín.
(ESCALA MIN AI 54)**
Valor:

0,0-10,0 V ☆ 0,0 V

Función:

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de señal que corresponde a la referencia mínima o la retroalimentación mínima, parámetro 204 *Referencia mínima, Ref_{MIN}/413 Realimentación mínima, FB_{MIN}*. Consulte *Manejo de referencias* o *Manejo de retroalimentación*.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor de tensión requerido. Por motivos de precisión, se pueden compensar las pérdidas de tensión en líneas de señal largas. Si va a aplicarse la función de intervalo de tiempo (parámetros 317 *Intervalo de tiempo* y 318 *Función después de intervalo de tiempo*), el valor ajustado debe ser mayor de 1 V.

**313 Terminal 54, 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_{MAX}/414 Realimentación máxima, FB_{MAX}*. Véase *Manejo de referencias* o *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.

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

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_{MIN} /413 Realimentación mínima, FB_{MIN}*. 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_{MAX}*. Consulte *Manejo de referencias* o *Manejo de retroalimentación*.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor de intensidad requerido.

317 Intervalo de tiempo
(TIEM.CERO ACTIVO)
Valor:

1 - 99 seg. ☆ 10 seg.

Función:

Si el valor de la señal de referencia o retroalimentación conectada a uno de los terminales de entrada 53, 54 o 60 cae por debajo del 50% del escalado mínimo durante un período de tiempo superior al seleccionado, se activará la función elegida en el parámetro 318

Función después de intervalo de tiempo.

Esta función sólo se activará si, en el parámetro 309 o 312, se ha seleccionado un valor para los *terminales 53 y 54, escalado mín. superior a 1 V* o si, en el parámetro 315 *Terminal 60, escalado mín.*, se ha seleccionado un valor superior a 2 mA.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo deseado.

318 Función después de intervalo de tiempo
(FUNC. CERO ACTIV)
Valor:

- ☆ Off (SIN FUNCION) [0]
- Mantener frecuen. de salida (MANTENER SALIDA) [1]
- Parada (PARO) [2]
- Velocidad fija (FRECUENCIA JOG) [3]
- Frecuencia de salida máx. (FRECUENCIA MAX.) [4]
- Parada y desconexión (PARO Y DESCONEXION) [5]

Función:

Aquí es donde se selecciona la función que se activará al final del intervalo de tiempo (parámetro 317 *Intervalo de tiempo*).

Si la función de intervalo de tiempo se activa a la vez que la función de intervalo de tiempo de bus (parámetro 556 *Función de intervalo de tiempo de bus*), la función de intervalo de tiempo del parámetro 318 se activará.

Descripción de opciones:

La frecuencia de salida del convertidor puede:

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

- 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].
-

■ Salidas analógicas/digitales

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

Si se usa la salida analógica para dar un valor de proceso, se puede elegir entre tres tipos señal de salida:

0-20 mA, 4-20 mA o 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 Ω 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 Ω .

VLT® Serie 6000 HVAC

| Salidas analógicas/digitales | nº terminal | 42 | 45 |
|---|-------------|------|--------|
| | parámetro | 319 | 321 |
| Sin función (SIN FUNCIÓN) | | [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 aviso (MARCHA SIN AVISO) | | [5] | [5] |
| Referencia local activada (UNIDAD EN REF. LOCAL) | | [6] | [6] |
| Referencias remotas activadas (UNIDAD EN REF. REMOTA.) | | [7] | [7] |
| Alarma (ALARMA) | | [8] | [8] |
| Alarma o aviso (ALARMA O AVISO) | | [9] | [9] |
| Sin alarma (SIN ALARMA) | | [10] | [10] |
| Límite de intensidad (LÍMITE DE INTENSIDAD) | | [11] | [11] |
| Parada de seguridad (PARADA SEGURIDAD) | | [12] | [12] |
| Comando de arranque activado (ARRANQUE ACTIVADO) | | [13] | [13] |
| Cambio de sentido (CAMBIO SENTIDO) | | [14] | [14] |
| Aviso térmico (AVISO TERMICO) | | [15] | [15] |
| Modo manual activado (UNIDAD MODO MANUAL) | | [16] | [16] |
| Modo automático activado (UNIDAD EN MODO AUTO.) | | [17] | [17] |
| Modo reposo (MODO REPOSO) | | [18] | [18] |
| Frecuencia de salida inferior a f _{BAJA} parámetro 223 (F FUERA < F BAJO) | | [19] | [19] |
| Frecuencia de salida superior a f _{ALTA} parámetro 224 (F FUERA > F ALTO) | | [20] | [20] |
| Fuera de rango de frecuencia (AVISO RANGO FREC.) | | [21] | [21] |
| Corriente de salida inferior a I _{BAJA} parámetro 221 (I SALIDA < I BAJA) | | [22] | [22] |
| Intensidad de salida superior a I _{ALTA} parámetro 222 (I FUERA > I ALTA) | | [23] | [23] |
| Fuera de rango de intensidad (AVISO RANGO INTENS.) | | [24] | [24] |
| Fuera de rango de realimentación (AVISO RANGO REALIM.) | | [25] | [25] |
| Fuera de rango de referencia (AVISO RANGO REF.) | | [26] | [26] |
| Relé 123 (RELÉ 123) | | [27] | [27] |
| Desequilibrio de tensión de red (FALLO DE RED) | | [28] | [28] |
| Frecuencia de salida 0 - f _{MAX} ⇒ 0-20 mA (FREC. MIN- MAX = 0-20 mA) | | [29] | [29] ☆ |
| Frecuencia de salida 0 - f _{MAX} ⇒ 4-20 mA (FREC. MIN- MAX = 4-20 mA) | | [30] | [30] |
| Frecuencia de salida (secuencia de pulso), 0 - f _{MAX} ⇒ 0-32.000 p (FREC. SALIDA 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 (REFERENCIA EXTERNA 4-20 mA) | | [33] | [33] |
| Referencia externa (secuencia de pulsos), Ref _{MIN} - Ref _{MAX} ⇒ 0-32000 p (REF MIN-MAX= PUL-SOS) | | [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 (REALIMENTACIÓN PUL-SOS) | | [37] | [37] |
| Intensidad de salida, 0 - I _{MAX} ⇒ 0-20 mA (INT. MOTOR 0-20 mA) | | [38] | [38] ☆ |
| Intensidad de salida, 0 - I _{MAX} ⇒ 4-20 mA (INT. MOTOR 4-20 mA) | | [39] | [39] |
| Intensidad de salida (secuencia de pulsos), 0 - I _{MAX} ⇒ 0 - 32000 p (INT. MOTOR PULSO) | | [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 pulso), 0,0-100,0% ⇒ 0 - 32.000 pulsos (CONTROL PULSOS BUS) | | [46] | [46] |
| Modo de fuego activo (MODO FUEGO ACTIVO) | | [47] | [47] |
| Bypass de modo Fuego (BYPASS DE MODO FUEGO) | | [48] | [48] |

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

319 Terminal 42, salida
(SALIDA ANAL. 42)
Función:

Esta salida puede funcionar como salida digital o como salida analógica. Si se utiliza como salida digital (valor de dato [0] - [59]), se transmite una señal de 0/24 V CC; si se utiliza como salida analógica, se transmite una señal de 0-20 mA, una señal de 4-20 mA, o una secuencia de pulsos de 0-32.000 pulsos.

Descripción de opciones:

Sin función. Se selecciona si el convertidor de frecuencia no tiene que reaccionar a las señales.

Unidad preparada. La tarjeta de control del convertidor de frecuencia recibe una tensión de alimentación y el convertidor de frecuencia está listo para funcionar.

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

En funcionamiento. Está activo cuando hay un comando de arranque o si la frecuencia de salida es superior a 0,1 Hz.

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

Func. / sin advert. Se ha dado un comando de arranque. Sin advertencia.

Referencia local activada. La 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 salida es activada por una alarma.

Alarma o aviso. La señal de salida es activada por una alarma o un aviso.

No hay alarma. La salida está activa cuando no hay alarma.

Límite de intensidad. La intensidad de salida es superior al valor programado en el parámetro 215, *Límite de intensidad* I_{LIM} .

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

Comando de arranque activo. Se ha dado un comando de arranque.

Cambio de sentido. Cuando el motor gira en sentido antihorario, hay 24 V CC en la salida. Cuando el motor gira en sentido horario, el valor es 0 V CC.

Aviso térmico. Se ha excedido el límite de temperatura en el motor, en el convertidor de frecuencia o en un termistor conectado a una entrada analógica.

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

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

Modo reposo. Está activo cuando el convertidor de frecuencia está en modo Reposo.

Frecuencia de salida inferior a f_{BAJA} . La frecuencia de salida es inferior al valor definido en el parámetro 223, *Advertencia: Baja frecuencia*, f_{BAJA} .

Frecuencia de salida superior a f_{ALTA} . La frecuencia de salida es superior al valor definido en el parámetro 224, *Advertencia: Alta frecuencia*, f_{ALTA} .

Fuera del rango de frecuencias. La frecuencia de salida está fuera de la gama de frecuencias programadas en el parámetro 223, *Advertencia: Baja frecuencia*, f_{BAJA} y en el 224, *Advertencia: Alta frecuencia*, f_{ALTA} .

Intensidad de salida inferior a I_{BAJA} . La corriente de salida es inferior al valor definido en el parámetro 221, *Advertencia: Intensidad baja*, I_{BAJA} .

Intensidad de salida superior a I_{ALTA} . La corriente de salida es superior al valor definido en el parámetro 222, *Advertencia: Corriente alta*, I_{ALTA} .

Fuera del rango de intensidad. La corriente de salida está fuera de la gama programada en el parámetro 221, *Advertencia: Intensidad baja*, I_{BAJA} y en el 222, *Advertencia, Intensidad alta*, I_{ALTA} .

Fuera del rango de realimentación. La señal de retroalimentación está fuera del rango programado en el parámetro 227, *Advertencia: Baja retroalimentación*, FB_{BAJA} y en el 228, *Advertencia Realimentación alta*, FB_{ALTA} .

Fuera del rango de referencia. La referencia está fuera de la gama programada en el parámetro 225, *Advertencia: Referencia baja*, Ref_{BAJA} y en el 226, *Advertencia, Referencia alta*, Ref_{ALTA} .

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 de frecuencia.

0-f_{MAX} ⇒ 0-20 mA y

0-f_{MAX} ⇒ 4-20 mA y

0-f_{MAX} ⇒ 0-32.000 p, que genera una señal de salida proporcional a la frecuencia de salida en el intervalo de 0 - f_{MAX} (parámetro 202, *Frecuencia salida, límite máximo, f_{MAX}*).

Referencia externa_{min} - Ref_{max} ⇒ 0-20 mA y

Ref. Ext._{min} - Ref_{máx} ⇒ 4-20 mA y

Referencia externa_{min} - Ref_{max} ⇒ 0-32000 p que genera una señal de salida proporcional al valor de referencia de resultado en el intervalo *Referencia mínima, Ref_{MIN} - Referencia máxima, Ref_{MAX}* (parámetros 204/205).

FB_{MIN}-FB_{MAX} ⇒ 0-20 mA y

FB_{MIN}-FB_{MAX} ⇒ 4-20 mA y

FB_{MIN}-FB_{MAX} ⇒ 0-32000 p, se obtiene una señal de salida proporcional al valor de referencia en el intervalo *Realimentación mínima, FB_{MIN} - Realimentación máxima, FB_{MAX}* (parámetros 413/414).

0 - I_{VLT, MAX} ⇒ 0-20 mA y

0 - I_{VLT, MAX} ⇒ 4-20 mA y

0 - I_{VLT, MAX} ⇒ 0-32000 p, se obtiene una señal de salida proporcional a la intensidad de salida del intervalo 0 - I_{VLT,MAX}.

0 - P_{NOM} ⇒ 0-20 mA y

0 - P_{NOM} ⇒ 4-20 mA y

0 - P_{NOM} ⇒ 0-32000p, que genera una señal de salida proporcional a la potencia de salida actual. 20 mA corresponde al valor ajustado en el parámetro 102, *Potencia motor, P_{M,N}*.

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 por medio de la comunicación en serie. La escritura desde la comunicación en serie se realiza en el parámetro 364 (terminal 42) y 365 (terminal 45). Se limita esta función a los protocolos siguientes: FC bus, Profibus, LonWorks FTP, DeviceNet, Metasys N2 y Modbus RTU.

El **modo Fuego** activo es indicado en la salida cuando se activa a través de la entrada 16 o 17.

Bypass de modo Fuego se indica en la salida cuando se ha activado el modo Fuego y se produce una desconexión (consulte la descripción del modo Fuego). Se puede programar un retardo para esta indicación en el parámetro 432. Seleccione "Bypass de modo Fuego" en el parámetro 430 para activar esta función.

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

Valor:

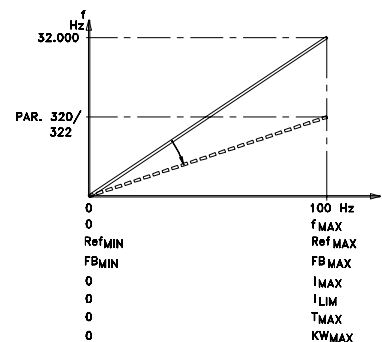
1 -32.000 Hz ☆ 5.000 Hz

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*.

Programación

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

**322 Terminal 45, salida, escalado de pulso
(ESCALA PULS.A045)****Valor:**

1 -32.000 Hz ☆ 5.000 Hz

Función:

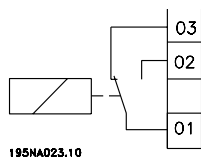
Este parámetro permite escalar la señal de salida de pulso.

Descripción de opciones:

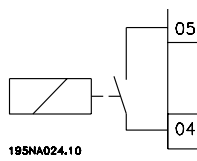
Ajuste el valor deseado.

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. | 1 | 2 |
|---|-----------|-------|-------|
| | parámetro | 323 | 326 |
| Valor: | | | |
| 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.

Si el parámetro 556 *Función de intervalo de tiempo de bus* se activa, los relés 1 y 2 se desconectan si se han

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

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_{MAX}*.

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.

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

364 Terminal 42, control de bus**(SALIDA DE CONTROL 42)****365 Terminal 45, control de bus****(SALIDA DE CONTROL 45)****Valor:**

0.0 - 100 %

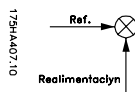
★ 0

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



En este grupo de parámetros se configuran las funciones especiales del convertidor de frecuencia, es decir la

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.

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 debe reajustarse y volver a arrancar automáticamente. Asimismo, existe la elección del número de veces que la unidad tratará de volver a arrancar. El tiempo entre cada intento se mo-

dula 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.

Si el convertidor de frecuencia 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.

401 Tiempo de re arranque automático (TIEMPO AUTOARRAN)

Valor:

0-1.800 seg. ☆ 10 seg.

Función:

Este parámetro permite ajustar el tiempo desde la desconexión hasta que comienza la función de reset automático. Se presupone que se ha seleccionado el reset automático en el parámetro 400 Función de reset.

Descripción de opciones:

Fije el tiempo deseado.

402 Arranque de giro (MOTOR EN GIRO)

Valor:

| | |
|---|-----|
| ☆ Desactivar (NO) | [0] |
| Activar (SI) | [1] |
| Freno CC y arranque (FRENO CC+ARRANQUE) | [3] |

Función:

Esta función permite que el convertidor de frecuencia "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.

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 frecuen-

cia del parámetro 202 *Límite superior de frecuencia de salida, f_{MAX}* .

Descripción de opciones:

Seleccione *No* [0] si no se requiere esta función.
Seleccione *Sí* [1] para que el convertidor de frecuencia pueda "atrapar" y controlar a un motor en giro.
Seleccione *Freno CC y arranque* [2] para que el convertidor de frecuencia pueda frenar el motor con el frenado CC primero, y a continuación arranque. Se presupone que los parámetros 114-116 *Frenado de 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.



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

■ 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.

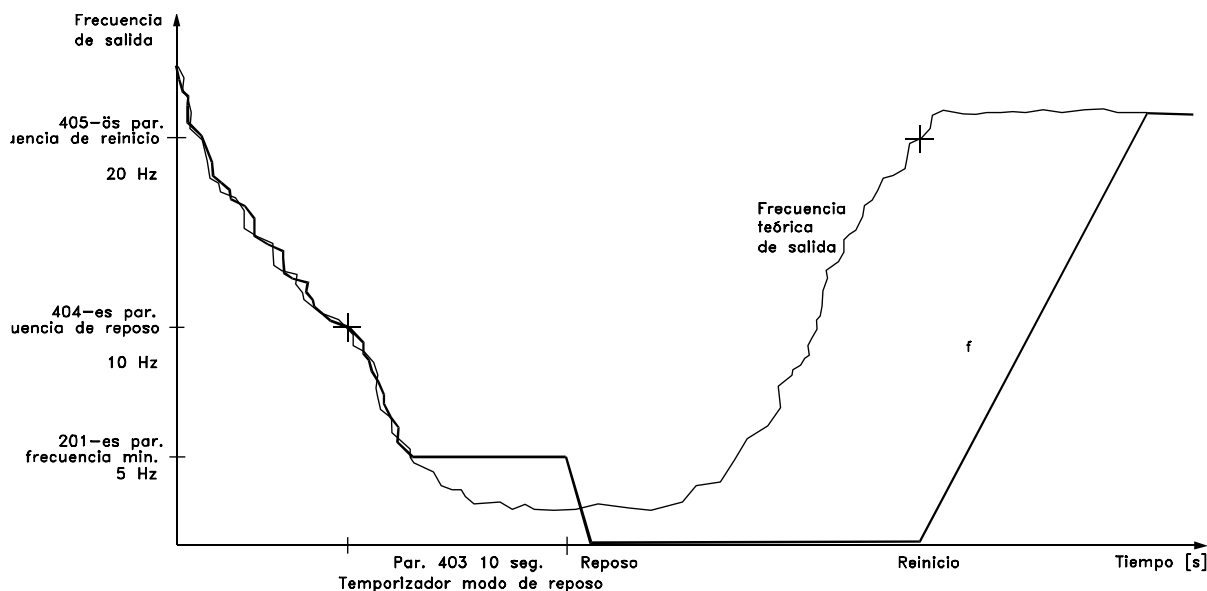
En los sistemas con regulación de presión constante, resulta beneficioso aplicar una presión adicional al sistema antes de que el convertidor de frecuencia detenga el motor. Con ello se amplía el tiempo durante el cual el convertidor de frecuencia detiene el motor y se ayuda a evitar el arranque y la 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).



175MA348.14

**403 Temporizador de modo Reposo.
(MODO REPOSO)**
Valor:

0 - 300 seg (301 seg = OFF) ☆ OFF

Función:

Este parámetro habilita al convertidor de frecuencia 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 apagará el motor.

El convertidor de frecuencia 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 vuelve a arrancar el motor.

Descripción de opciones:

Seleccione la frecuencia requerida.

**406 Consigna de refuerzo
(CONSIGNA DE REFUERZO)**
Valor:

1 - 200% ☆ 100% del valor de consigna

Función:

Esta función sólo se puede utilizar si se ha seleccionado *Lazo cerrado* en el parámetro 100.

En los sistemas con regulación de presión constante, resulta beneficioso aumentar la presión en el sistema antes de que el convertidor de frecuencia detenga el motor. Con ello se amplía el tiempo durante el que el convertidor de frecuencia detiene el motor y se ayuda a evitar el arranque y la parada frecuentes de motor, por ejemplo en caso de fugas en el sistema de suministro de agua.

Use *Boost Time-Out*, par. 472, para ajustar el tiempo límite de refuerzo. Si la consigna de refuerzo no puede alcanzarse dentro del tiempo especificado, el convertidor de frecuencia seguirá en funcionamiento normal (sin entrar en reposo).

Descripción de opciones:

Ajuste la consigna de refuerzo necesaria como porcentaje de la referencia resultante en condiciones de funcionamiento normal. El 100% corresponde a la referencia sin refuerzo (suplemento).

**407 Frecuencia de conmutación
(FREC. PORTADORA)**
Valor:

Depende del tamaño de la unidad.

Función:

El valor ajustado determina la frecuencia de conmutación del inversor, siempre que se haya seleccionado la *Frecuencia de conmutación fija* [1] en el parámetro 408 *Método de reducción de interferencias*. Si la frecuencia de conmutación se cambia, puede ayudar a

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 fija de conmutación (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:

ASFM [0] garantiza que la frecuencia de conmutación máxima, determinada por el parámetro 407, se utilice en todo momento sin reducir la potencia del convertidor de frecuencia. Esto se consigue mediante el control de la carga.

Frec. fija conmutac. [1] permite ajustar una frecuencia de conmutación fija alta/baja. Esto puede generar el mejor resultado, dado que la frecuencia de conmutación puede fijarse de modo que quede fuera de la interferencia del motor en una zona menos irritante. La frecuencia de conmutación se regula 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.

Nota: *ASFM* no tiene ninguna función para VLT 6402-6602, 380-460 V y 6102-6652, 525-600 V.

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 parará el motor.

Si se selecciona *Advertencia* [2], el convertidor de frecuencia 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 DE RED)

Valor:

- ☆ Desconexión (DESCONEXION) [0]
- Reducción automática y advertencia (AUTORREDUCC. + ADVER) [1]
- Advertencia (AVISO) [2]

Función:

Seleccione la función que debe activarse si el desequilibrio de tensión de red es demasiado alto o si falta una fase.

Descripción de opciones:

Con *Desconexión* [0], el convertidor de frecuencia parará el motor después de unos segundos (según el tamaño de la unidad).

Si se selecciona *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* [2], cuando se produzca un fallo de red sólo se exportará una advertencia, aunque en casos más graves otras condiciones extremas podrían provocar una desconexión.



¡NOTA!

Si se ha seleccionado *Advertencia*, la vida útil de la unidad se reducirá si persiste el fallo de red.



¡NOTA!

Con pérdida de fase, los ventiladores de refrigeración no pueden encenderse y el convertidor de frecuencia podría desconectarse por sobrecalentamiento. Esto es aplicable a:

IP 00/IP 20/NEMA 1

- VLT 6042-6062, 200-240 V
- VLT 6152-6602, 380-460 V
- VLT 6102-6652, 525-600 V

IP 54

- VLT 6006-6062, 200-240 V
- VLT 6016-6602, 380-460 V
- VLT 6016-6652, 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_{LIM}

(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_{LIM} (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_{LIM} antes de desconectarse.

En el modo OFF, el parámetro 412 *Sobreintensidad de retraso de desconexión*, I_{LIM} 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_{MIN}

(REALIM.MIN)

Valor:

-999.999,999 - FB_{MAX} ★ 0.000

Función:

Los parámetros 413 *Realimentación mínima*, FB_{MIN} y 414 *Realimentación máxima*, FB_{MAX} 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.

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

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_{MAX}
(REALIM.MAX)**
Valor:

FB_{MIN} - 999.999,999 ☆ 100.000

Función:

Consulte la descripción del parám. 413 *Realimentación mínima, FB_{MIN}*.

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 ³ /s | [11] |
| m ³ /min | [12] |
| m ³ /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 ³ /s | [30] |
| pies ³ /min | [31] |
| pies ³ /h | [32] |
| pies/s | [33] |
| pulgadas wg | [34] |
| pies wg | [35] |
| PSI | [36] |
| lb/pulg. ² | [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.

■ 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_{MAX}*, 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 211 a 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 | 211, 212, 213, 214 | 211, 212, 213, |
| Valores de referencia | | 418, 419 |
| Referencia de bus | de 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].

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

■ 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 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 $(10/2\pi) = 1,6$ 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.

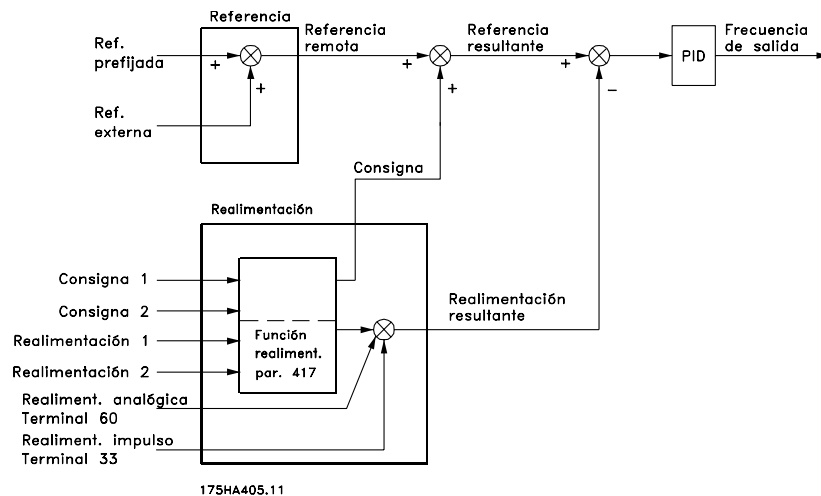
1. Arranque el motor.
2. Fije el parámetro 423 - *Ganancia proporcional PID* en 0,3 y aumentelo hasta que el proceso muestra que la señal de realimentación es inestable. A continuación, reduzca el valor hasta que se haya estabilizado la señal de realimentación. Ahora, disminuya la ganancia proporcional 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 consigna y 2 realimentaciones

1 valor de consigna y 1 realimentación

Si sólo se utilizan 1 valor de consigna y 1 realimentación, el parámetro 418 *Valor de consigna 1* se añadirá a la referencia remota. La suma de la referencia remota y el *Valor de consigna 1* se convierte en la referencia resultante, que después se compara con la señal de realimentación.

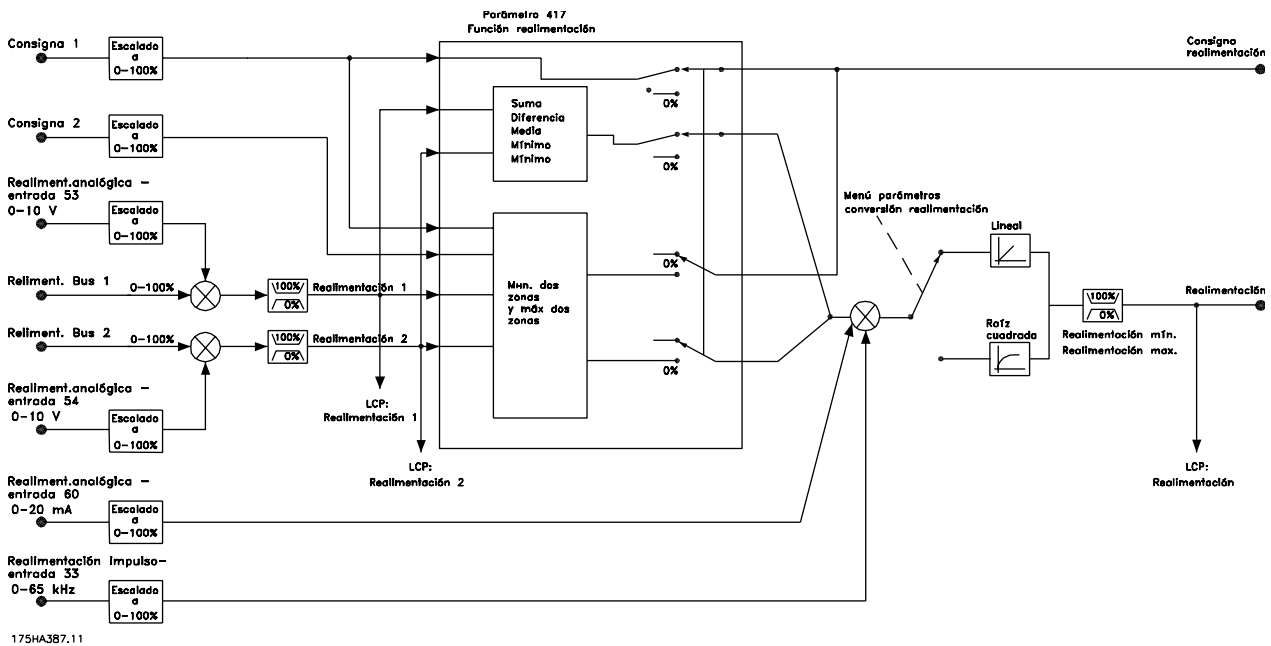
1 valor de consigna y 2 realimentaciones

Igual que en la situación anterior, la referencia remota se añade a *Valor de consigna 1* en el parámetro 418. Dependiendo de la función de realimentación seleccionada en el parámetro 417 *Función de realimentación*, se realizará un cálculo de la señal de realimentación con la que se compara la suma de las referencias y el valor de consigna. En el parámetro 417 *Función de realimentación* se ofrece una descripción de cada función de realimentación.

2 valores de consigna y 2 realimentaciones

Se utiliza en la regulación de 2 zonas, donde la función seleccionada en el parámetro 417 *Función de realimentación* calcula el valor de consigna que se añade a la referencia remota.

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



416 Conversión de realimentación (CONVERS.REALIM.)

Valor:

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

Función:

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

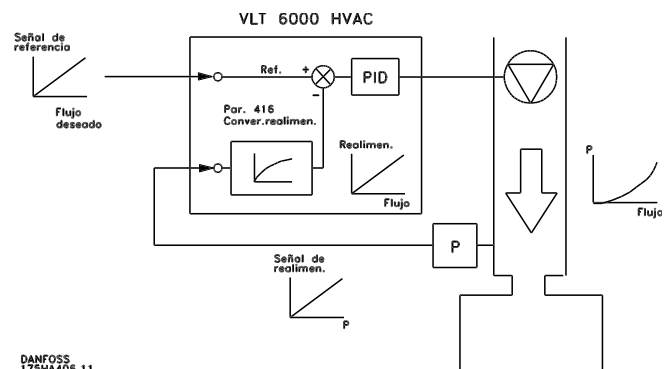
Esto se usa, por ejemplo, cuando la regulación de un flujo (volumen) es necesaria basándose en la presión como señal de realimentación (flujo = constante x presión). Esta conversión permite ajustar la referencia de forma que haya una conexión lineal entre la referencia y el flujo necesario. Consulte el dibujo de la columna siguiente.

La conversión de retroalimentación no se debe utilizar si se ha seleccionado la regulación de 2 zonas en el parámetro 417 *Función de realimentación*.

Descripción de opciones:

Si se selecciona *Lineal* [0], la señal de retroalimentación y el valor de retroalimentación serán proporcionales.

Si se selecciona *Raíz cuadrada* [1], el convertidor de frecuencia convierte la señal de retroalimentación en un valor de realimentación cuadrático.



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.

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

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

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:

Selecione 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).

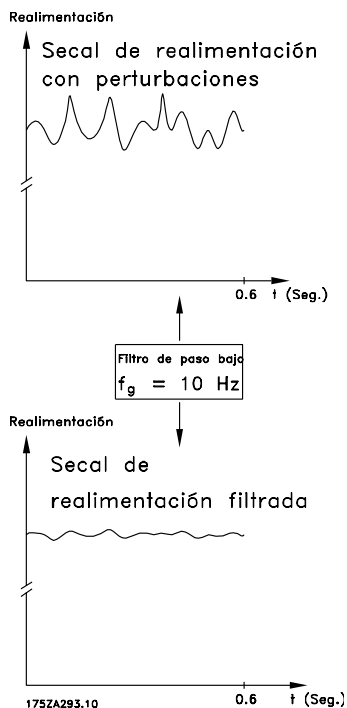
Descripción de opciones:

Selecione la constante de tiempo deseada (τ). Si se programa una constante de tiempo (τ) de 0,1 ms, la

frecuencia de apertura para el filtro de paso bajo será de $1/0,1 = 10 \text{ RAD/s}$, que corresponde a $(10/(2 \times \pi)) = 1,6 \text{ Hz}$.

Por tanto, el controlador de proceso sólo regula señales de retroalimentación con variación de frecuencia inferior a 1,6 Hz.

Si la señal de retroalimentación varía en una frecuencia superior a 1,6 Hz, el controlador de proceso no reacciona.



¡NOTA!

Por favor, observe que el convertidor de frecuencia es solamente un componente del sistema HVAC. El correcto funcionamiento del Modo Fuego depende del diseño y la selección correcta de los componentes de sistema. Los sistemas de ventilación que funcionan en aplicaciones de seguridad vital tienen que ser aprobados por las autoridades anti-incendios locales. **La no interrupción del convertidor de frecuencia debido al funcionamiento en Modo Fuego puede causar sobrepresión y producir daños al sistema HVAC y sus componentes, reguladores y conductos de aire. El propio convertidor de frecuencia puede resultar dañado y causar daños o fuego. Danfoss A/S no acepta ninguna responsabilidad por errores, funcionamientos incorrectos, daño personal o**

cualquier otro daño al propio convertidor de frecuencia o a sus componentes, sistemas HVAC y sus componentes o a otras propiedades, cuando el convertidor de frecuencia haya sido programado para el Modo Fuego. En ningún caso será Danfoss responsable ante el usuario final o ante cualquier tercera parte por cualquier daño o pérdida, directa o indirecta, especial o emergente, que haya sufrido dicha parte y se haya producido como consecuencia de la programación y el funcionamiento del convertidor de frecuencia en Modo Fuego.

430 Modo Fuego

(MODO FUEGO)

Valor:

| | |
|---|-----|
| ☆ Apagado (NO) | [0] |
| Lazo abierto adelante (LAZO ABIERTO ADELANTE) | [1] |
| Lazo abierto inverso (LAZO ABIERTO INVERSO) | [2] |
| Bypass de lazo abierto adelante (BYPASS LAZO ABIERTO) | [3] |

Función:

La función Modo Fuego está pensada para asegurar que el VLT 6000 puede funcionar sin interrupción. Esto quiere decir que la mayor parte de las alarmas y avisos no producirán una desconexión y que el bloqueo por alarma estará desactivado. Esto resulta muy útil en caso de incendio u otras emergencias. Hasta que los cables del motor o el propio convertidor de frecuencia sean destruidos, se realizará todo lo posible para que siga funcionando.

Descripción de opciones:

Si se selecciona No [0], el Modo Fuego está desactivado independientemente de lo que se seleccione en los parámetros 300 y 301.

Si se selecciona Lazo abierto adelante [1], el convertidor de frecuencia funcionará en modo lazo abierto hacia adelante a la velocidad seleccionada en el parámetro 431.

Si se selecciona Lazo abierto inverso [2], el convertidor de frecuencia funcionará en modo lazo abierto en

dirección inversa a la velocidad seleccionada en el parámetro 431.

Si se selecciona Bypass de lazo abierto adelante [3], el convertidor de frecuencia funcionará en modo de lazo abierto hacia adelante a la velocidad seleccionada en el parámetro 431. Si se produce una alarma, el convertidor de frecuencia se desconectará cuando transcurra el tiempo de demora seleccionado en el parámetro 432.

★ 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.

431 Frecuencia de referencia de Modo Fuego, Hz
(FREC. MODO FUEGO)
Valor:

0,0 - $f_{\text{máx}}$ ★ 50,0 Hz

Función:

La frecuencia de Modo Fuego es la frecuencia de salida fija utilizada cuando se activa el Modo Fuego mediante el terminal 16 o 17.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia de salida necesaria para su uso durante el Modo Fuego.

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.

432 Retardo de bypass de Modo Fuego, seg.
(RETARDO BYP. M. FUEGO)
Valor:

0 - 600 seg. ★ 0 seg.

Función:

Este retardo de tiempo es utilizado en caso de que el convertidor de frecuencia se desconecte por una alarma. Después de una desconexión, y una vez transcurrido el tiempo de retardo, se ajusta una salida. Por favor, consulte la descripción del Modo Fuego y de los parámetros 319, 321, 323 y 326 para más información.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo de retardo necesario antes de desconectar y ajustar la salida.

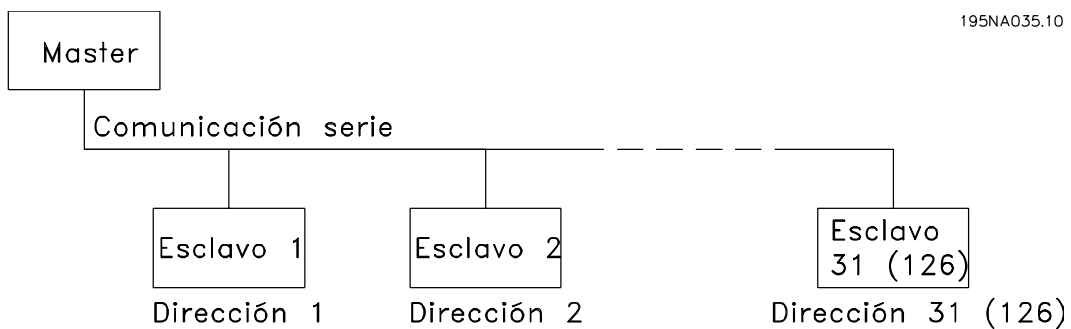
483 Compensación dinámica del enlace de CC
(Comp. de enlace de CC)
Valor:

Off [0]

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

■ Comunicación serie para el protocolo FC

195NA035.10


■ Protocolos

Las unidades VLT 6000 HVAC llevan de forma estándar un puerto RS 485 que permite elegir entre tres protocolos. Los tres protocolos, que pueden seleccionarse en el parámetro 500 *Protocol*, son los siguientes:

- Protocolo FC de Danfoss
- Johnson's Control Metasys N2
- Landis & Staefa Apogee FLN

Si debe seleccionarse el protocolo FC de Danfoss, ajuste el parámetro 500 *Protocol* en *FC protocol* [0].

Esta Guía de Diseño no describe los protocolos Johnson's Control Metasys N2 ni Landis/Staefa Apogee FLN. Para más información sobre Metasys N2, solicite MG.60.GX.YY a su proveedor de Danfoss. Para más información sobre Apogee FLN, solicite MG.60.FX.YY a su proveedor de Danfoss.

■ Comunicación por telegrama
Telegramas de control y respuesta

En un sistema máster/esclavo es el máster el que controla la comunicación por telegrama. Puede conectarse un máximo de 31 esclavos (VLT 6000 HVAC) a un solo máster, a menos que se utilice un repetidor, en cuyo caso pueden conectarse 126 esclavos como máximo a un solo máster.

El máster envía continuamente telegramas dirigidos a los esclavos y aguarda sus telegramas de respuesta. El tiempo de respuesta de los esclavos es de 50 mseg. como máximo.

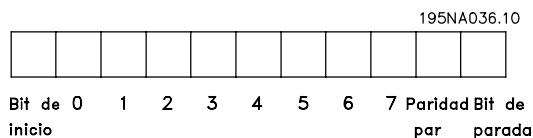
Sólo el esclavo que haya recibido un telegrama sin fallos dirigido a dicho esclavo enviará un telegrama de respuesta.

Emisión

Un máster puede enviar el mismo telegrama a la vez a todos los esclavos conectados al bus. En tales comunicaciones de *broadcast* el esclavo no envía un telegrama de respuesta al máster, siempre que el telegrama se haya recibido correctamente. La comunicación por *Broadcast* se ajusta en el formato de dirección (ADR). Consulte la página siguiente.

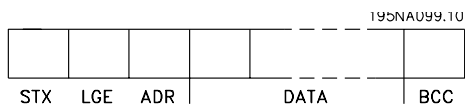
Comentarios sobre un carácter (byte)

Cada carácter transferido comienza con un bit inicial. A continuación se transfieren 8 bits de datos que corresponden a un byte. Cada carácter se fija con un bit de paridad ajustado en "1" cuando la paridad es par (es decir, un número par de 1 binarios en los 8 bits de datos y el bit de paridad combinados). Un carácter finaliza con un bit de parada y por lo tanto consta en total de 11 bits.



■ Estructura de telegramas en el protocolo FC

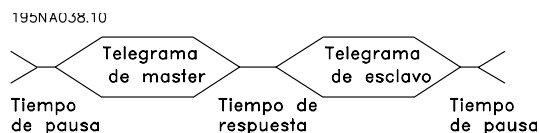
Cada telegrama comienza con un carácter de inicio (STX) = 02 Hex, seguido de un byte que da la longitud del telegrama (LGE) y un byte que da la dirección VLT (ADR). A esto sigue el número de bytes de datos (que varía según el tipo de telegrama). El telegrama termina con un byte de control de datos (BCC).



Tiempos de telegrama

La velocidad de comunicación entre un master y un esclavo depende de la velocidad en baudios. La velocidad en baudios del convertidor de frecuencia debe ser la misma que la del master y se puede seleccionar en el parámetro 502 *Velocidad en baudios*.

Después de un telegrama de respuesta de un esclavo, debe haber una pausa de 2 caracteres (22 bits) como mínimo antes de que el master pueda enviar otro telegrama. A una velocidad en baudios de 9.600 kbaudios, debe haber una pausa mínima de 2,3 ms. Cuando el master ha finalizado el telegrama, el tiempo de respuesta del esclavo de nuevo al maestro será como máximo de 20 ms. y habrá una pausa mínima de 2 caracteres.

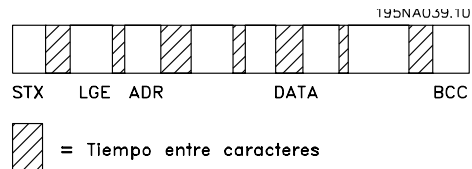


Tiempo de pausa, mín: 2 caracteres
 Tiempo de respuesta, mín: 2 caracteres
 Tiempo de respuesta, máx: 20 ms

El tiempo entre los caracteres individuales de un telegrama no puede superar los 2 caracteres y el telegra-

ma se debe completar en 1,5 veces el tiempo nominal del telegrama.

Si la velocidad en baudios es de 9.600 kbaudios y la longitud del telegrama es de 16 baudios, el telegrama se debe completar antes de 27,5 ms.



Longitud del telegrama (LGE)

La longitud del telegrama es el número de bytes de datos más el byte de dirección ADR más el byte de control de datos BCC.

Los telegramas con 4 bytes de datos tienen la siguiente longitud:

$$LGE = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ bytes}$$

Los telegramas con 12 bytes de datos tienen la siguiente longitud:

$$LGE = 12 + 1 + 1 = 14 \text{ bytes}$$

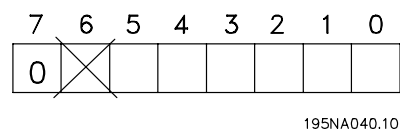
Los telegramas que contienen texto tienen una longitud de 10+n bytes. El 10 representa los caracteres fijos, mientras que 'n' es variable (dependiendo de la longitud del texto).

Dirección del convertidor de frecuencia (ADR)

Se utilizan dos formatos de dirección distintos y el rango de direcciones del convertidor de frecuencia puede ser 1-31 o 1-126.

1. Formato de dirección 1-31

El byte de este rango de direcciones tiene el siguiente perfil:



Bit 7 = 0 (formato de dirección 1-31 activado)

Bit 6 no se utiliza

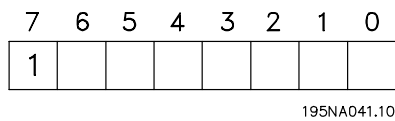
Bit 5 = 1: Transmisión repetida, los bits de dirección (0-4) no se utilizan

Bit 5 = 0: Sin transmisión

Bit 0-4 = Dirección del convertidor de frecuencia 1-31

1. Formato de dirección 1-126

El byte de este rango de direcciones tiene el siguiente perfil:

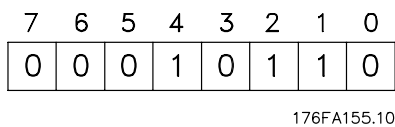


- Bit 7 = 1 (formato de dirección 1-126 activado)
- Bit 0-6 = Dirección del convertidor de frecuencia 1-126
- Bit 0-6 = 0 Transmisión repetida

El esclavo envía el byte de dirección de vuelta al master en el telegrama de respuesta sin cambiar su forma.

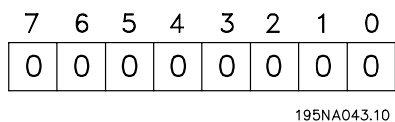
Ejemplo:

Se envía un telegrama a la dirección del convertidor de frecuencia 22 con el formato de dirección 1-31:



Byte de control de datos (BCC)

El byte de control de datos se puede explicar por medio de un ejemplo: Antes de que se reciba el primer byte del telegrama, la suma de comprobación calculada (BCS) es 0.



Cuando el primer byte (02H) se haya recibido:

$$\begin{array}{r}
 \text{BCS} = \text{BCC EXOR "primer byte"} \\
 \qquad \qquad \qquad (\text{EXOR} = \text{puerta exclusiva}) \\
 \text{BCS} \qquad \qquad \qquad = 00000000 \\
 \text{EXOR} \\
 \text{"primer byte"} = \qquad 00000010 \text{ (02H)} \\
 \hline
 \text{BCC} \qquad \qquad \qquad = 00000010
 \end{array}$$

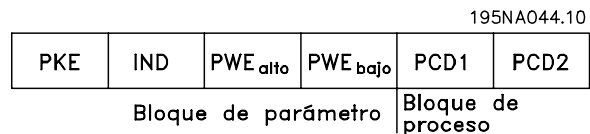
Cada byte subsiguiente adicional se direcciona con BCS EXOR y produce un nuevo BCC, p. ej:

$$\begin{array}{r}
 \text{BCS} \qquad \qquad \qquad = 00000010 \\
 \text{EXOR} \\
 \text{"segundo byte"} = \qquad 11010110 \text{ (D6H)} \\
 \hline
 \text{BCC} \qquad \qquad \qquad = 11010100
 \end{array}$$

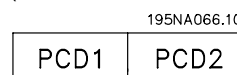
■ Carácter de dato (byte)

La creación de bloques de datos depende del tipo de telegrama. Hay tres tipos de telegramas, aplicables todos al telegrama de control (máster esclavo) y al de respuesta (esclavo máster). Los tres tipos de telegramas son los siguientes:

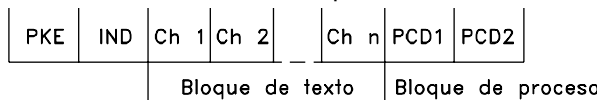
1. Bloque de parámetros, utilizado para transferir parámetros entre máster y esclavo. El bloque de datos tiene 12 bytes (6 códigos) y también contiene el bloque de proceso.



2. Bloque de proceso, creado como un bloque de datos con cuatro bytes (2 códigos), que incluyen:
 - Código de control y valor de referencia (del máster al esclavo) (del máster al esclavo)
 - Código de estado y frecuencia de salida actual (de esclavo a máster) (de esclavo a máster)

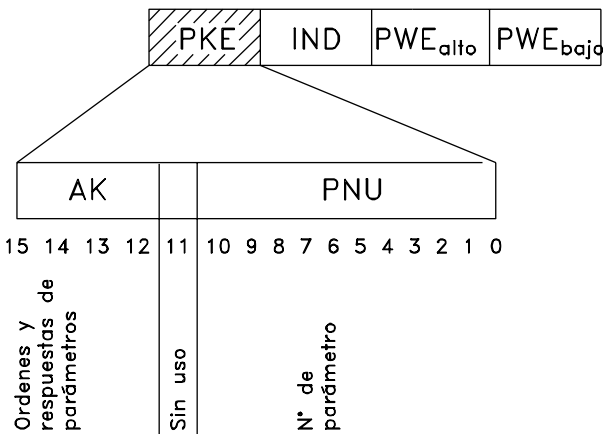


3. Bloque de texto, utilizado para leer o escribir textos a través del bloque de datos.



1. Bytes de parámetros

195NA046.10



Comandos y respuestas de parámetros (AK) Los bits 12-15 se utilizan para transferir comandos de parámetros del máster al esclavo y la respuesta procesada del esclavo al máster.

Comandos de parámetros máster ⇒ esclavo:

| Nº bit | 15 | 14 | 13 | 12 | Comando de parámetro |
|--------|----|----|----|----|--|
| | 0 | 0 | 0 | 0 | Sin comando |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | Leer valor de parámetro |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | Escribir valor de parámetro en RAM (código) |
| | 0 | 0 | 1 | 1 | Escribir valor de parámetro en RAM (doble código) |
| | 1 | 1 | 0 | 1 | Escribir valor de parámetro en RAM y EEPROM (doble código) |
| | 1 | 1 | 1 | 0 | Escribir valor de parámetro en RAM y EEPROM (código) |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | Leer/escribir texto |

Respuesta esclavo ⇒ máster:

| Nº bit | 15 | 14 | 13 | 12 | Respuesta |
|--------|----|----|----|----|---|
| | 0 | 0 | 0 | 0 | Sin respuesta |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | Valor de parámetro transferido (código) |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | Valor de parámetro transferido (doble código) |
| | 0 | 1 | 1 | 1 | El comando no puede ejecutarse |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | Texto transferido |

Si no es posible efectuar el comando, el esclavo enviará la respuesta (0111) *El comando no puede ejecutarse* y dará el siguiente mensaje de error en el valor de parámetro (PWE):

| (respuesta 0111) | Mensaje de error |
|------------------|---|
| 0 | El número de parámetro utilizado no existe |
| 1 | No hay acceso de escritura al parámetro invocado |
| 2 | El valor de dato excede los límites del parámetro |
| 3 | El subíndice utilizado no existe |
| 4 | El parámetro no es un parámetro de grupo |
| 5 | El tipo de dato no se ajusta al parámetro invocado |
| 17 | No es posible cambiar los datos del parámetro invocado en el modo actual del convertidor de frecuencia VLT. Por ejemplo, algunos parámetros sólo pueden cambiarse cuando el motor está parado |
| 130 | El bus no puede acceder al parámetro invocado |
| 131 | No es posible cambiar los datos porque se ha seleccionado el ajuste de fábrica |

Número de parámetro (PNU)

Los bits 0-10 se usan para transmitir números de parámetros. La función de cada parámetro puede verse en su descripción de la sección *Programming*

Índice



El índice se usa junto al número de parámetro para obtener acceso de lectura/escritura a parámetros con índice, como el parámetro 615 *Código de error*.

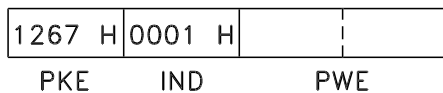
El índice tiene 2 bytes, un byte alto y un byte bajo. Sin embargo, sólo se usa el bajo. Consulte el ejemplo en la página siguiente.

Ejemplo: Índice:

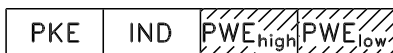
Debe leerse el primer código de error (Índice [1]) del parámetro 615 *Código de error*.

PKE = 1267 hexadecimal (leer parámetro 615 Código de error).

IND = 0001 hexadecimal - índice nº 1



El convertidor de frecuencia VLT responderá en el bloque del valor de parámetro (PWE) mediante un código de error con un valor entre 1-99. Consulte la *Lista de advertencias y alarmas* para identificar el código de error.

Valor de parámetro (PWE)


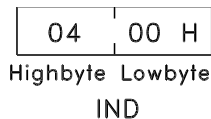
El bloque del valor de parámetro consta de 2 códigos (4 bytes) y su valor depende del comando dado (AK). Si el máster pregunta un valor de parámetro, el bloque PWE no contiene ningún valor. Si el máster tiene que cambiar algún valor de parámetro (escritura), el nuevo valor se introduce en el bloque PWE y se envía al esclavo. Si el esclavo responde a una consulta de parámetro (comando de lectura), el valor de parámetro actual se transfiere en el bloque PWE y se devuelve al máster.

Si el parámetro no contiene un valor numérico, sino varias opciones de selección de datos, por ejemplo, parámetro 001 *Idioma*, donde [0] es *Inglés* y [1] es *Danés*, el valor de dato se selecciona escribiendo el valor en el bloque PWE. Consulte el ejemplo de la página siguiente.

Con la comunicación serie sólo es posible leer los parámetros con el tipo de datos 9 (cadena de texto). En el VLT 6000 HVAC, los datos de los parámetros 621-631 *Placa de características* tienen datos del tipo 9. Por ejemplo, en el parámetro 621 Tipo de unidad es posible leer el tamaño de la unidad y el rango de tensión de red. Cuando se transfiere una cadena de texto (lectura), la longitud del telegrama es variable, ya que los textos tienen diferente longitud. La longitud del telegrama se indica en el 2º byte del telegrama, denominado LGE. Para leer el texto mediante el bloque PWE, el comando de parámetro (AK) debe ajustarse en 'F' hexadecimal.

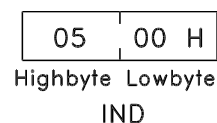
El carácter de índice se utiliza para indicar si el comando en cuestión es un comando de lectura o escri-

tura. Para un comando de lectura, el índice debe tener el formato siguiente:



El VLT 6000 HVAC tiene dos parámetros con los que se puede escribir texto: los parámetros 533 y 534 *Texto del display*. Consulte su descripción en la sección de dichos parámetros. Para escribir un texto mediante el bloque PWE, el comando de parámetro (AK) debe ajustarse en 'F' hexadecimal.

Para un comando de escritura, el índice debe tener el formato siguiente:



Los tipos de datos que puede usar el convertidor de frecuencia VLT son:

| Tipo de datos | Descripción |
|---------------|-----------------|
| 3 | 16 entero |
| 4 | 32 entero |
| 5 | 8 sin asignar |
| 6 | 16 sin asignar |
| 7 | 32 sin asignar |
| 9 | Cadena de texto |

Sin asignar significa que no hay indicación incluida en el telegrama.

Ejemplo: Escribir un valor de parámetro:

El parámetro 202 *Límite superior de frecuencia de salida, f_{MAX}* debe cambiarse a 100 Hz. Este valor deberá recordarse cuando se produzca un corte de suministro eléctrico, por lo que se escribe en EEPROM.

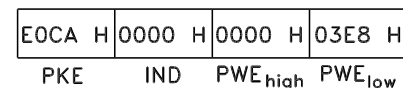
PKE = E0CA hexadecimal - Escribir en parámetro 202

Límite superior de frecuencia de salida, f_{MAX}

IND = 0000 hexadecimal

PWE_{ALTO} = 0000 hexadecimal

PWE_{BAJO} = 03E8 hexadecimal - Valor de dato 1000, correspondiente a 100 Hz. Consulte Conversión.



La respuesta del esclavo al máster será:

| | | | |
|--------|--------|---------------------|--------------------|
| 10CA H | 0000 H | 0000 H | 03E8 H |
| PKE | IND | PWE _{high} | PWE _{low} |

Ejemplo: Elegir un valor de dato:

Hay que seleccionar *kW* [20] en el parámetro 415 *Unidades de proceso*. Este valor deberá recordarse cuando se produzca un corte de suministro eléctrico, por lo que se escribe en EEPROM.

- PKE = E19F hexadecimal - Escribir en parámetro 415 Unidades de proceso
 IND = 0000 hexadecimal
 PWE_{HIGH} = 0000 hexadecimal
 PWE_{LOW} = 0014 hexadecimal - Elegir opción de dato kW [20]

| | | | |
|----------------------------|--------|---------------------|--------------------|
| <small>175ZA/06.1U</small> | | | |
| E19F H | 0000 H | 0000 H | 0014 H |
| PKE | IND | PWE _{high} | PWE _{low} |

La respuesta del esclavo al máster será:

| | | | |
|----------------------------|--------|---------------------|--------------------|
| <small>175ZA707.1C</small> | | | |
| 119F H | 0000 H | 0000 H | 0014 H |
| PKE | IND | PWE _{high} | PWE _{low} |

Ejemplo: Leer un valor de parámetro:

Hace falta el valor del parámetro 206 *Tiempo de rampa de aceleración* El máster envía la siguiente consulta:

- PKE = 10CE hexadecimal - Leer parámetro 206
 Tiempo de rampa de aceleración
 IND = 0000 hexadecimal
 PWE_{ALTO} = 0000 hexadecimal
 PWE_{BAJO} = 0000 hexadecimal

| | | | |
|----------------------------|--------|---------------------|--------------------|
| <small>175ZA708.1C</small> | | | |
| 10CE H | 0000 H | 0000 H | 0000 H |
| PKE | IND | PWE _{high} | PWE _{low} |

Si el valor del parámetro 206 Tiempo de rampa de aceleración es 10 segundos, la respuesta del esclavo al máster será la siguiente:

| | | | |
|----------------------------|--------|---------------------|--------------------|
| <small>175ZA709.1C</small> | | | |
| 10CE H | 0000 H | 0000 H | 000A H |
| PKE | IND | PWE _{high} | PWE _{low} |

Programación

VLT® Serie 6000 HVAC

Conversión:

En la sección de ajustes de fábrica pueden verse los diferentes atributos de cada parámetro. Los valores de parámetro sólo pueden transferirse como números enteros, por lo que es preciso utilizar un factor de conversión para transferir decimales.

Ejemplo:

Parámetro 201: *frecuencia mínima*, factor de conversión 0,1. Si el parámetro 201 debe ajustarse en 10 Hz, es preciso transferir un valor de 100, ya que un factor de conversión de 0,1 significa que el valor transferido se multiplicará por 0,1. Por lo tanto, un valor de 100 se entenderá como 10,0.

Tabla de conversión:

| Indice 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 |

■ Código de proceso

El bloque de códigos de proceso se divide en dos bloques, cada uno de 16 bits, que siempre están en la secuencia indicada.

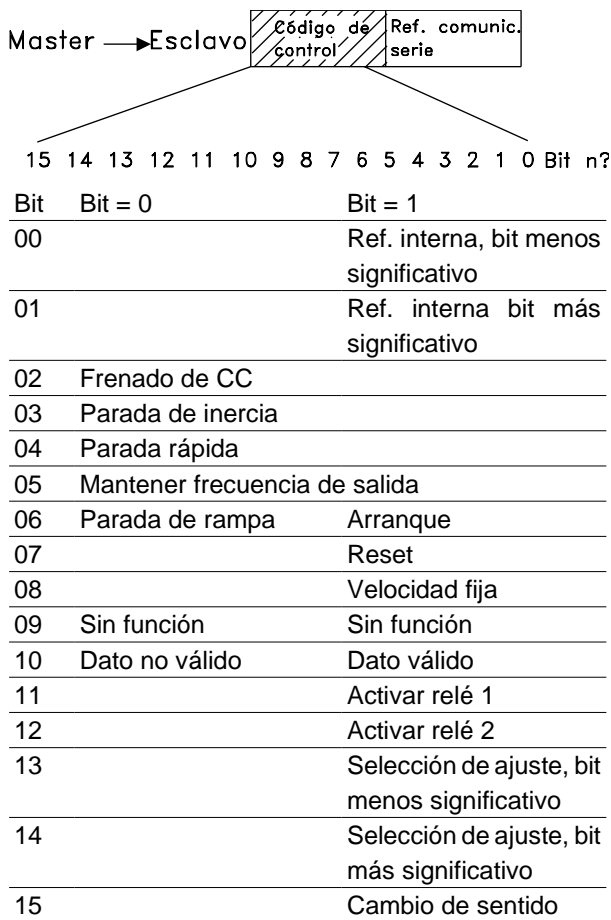
195NA066.10

| | |
|------|------|
| PCD1 | PCD2 |
|------|------|

| | PCD 1 | PCD 2 |
|---|-------------------|----------------------------------|
| Telegrama de control (master ⇒ esclavo) | Código de control | Valor de referencia |
| Telegrama de respuesta (esclavo ⇒ master) | Código de estado | Frecuencia de salida determinada |

■ Código de control según el protocolo FC

El código de control se utiliza para transmitir comandos de un master (p. ej., un PC) a un esclavo.


Bit 00/01:

Los bits 00 y 01 se utilizan para seleccionar entre las cuatro referencias preprogramadas (parámetros 211-214 *Referencia interna*), de acuerdo con la siguiente tabla:

| Referencia interna | Parámetro | Bit 01 | Bit 00 |
|--------------------|-----------|--------|--------|
| 1 | 211 | 0 | 0 |
| 2 | 212 | 0 | 1 |
| 3 | 213 | 1 | 0 |
| 4 | 214 | 1 | 1 |


¡NOTA!

El parámetro 508 *Selección de referencia interna* se utiliza para seleccionar cómo se van a direccionar los bits 00/01 con las correspondientes funciones de las entradas digitales.

Bit 02, Freno de CC:

El bit 02 = 0 provoca el frenado de CC y la parada. La intensidad y la duración del frenado se ajustan en los parámetros 114 *Intensidad de frenado de CC* y 115

Tiempo de frenado de CC. Nota: El parámetro 504 *Freno de CC* se utiliza para seleccionar cómo se direcciona el bit 02 con la función correspondiente del terminal 27.

Bit 03, Parada de inercia:

El bit 03 = "0" hace que el convertidor de frecuencia "suelte" el motor inmediatamente (los transistores de potencia se "desconectan"), por lo que éste gira libremente hasta pararse.

El bit 03 = "1" significa que el convertidor de frecuencia puede arrancar el motor, siempre que se cumplan las demás condiciones requeridas para el arranque. Nota: En el parámetro 503 *Parada por inercia* se selecciona cómo se direcciona el bit 03 con la función correspondiente del terminal 27.

Bit 04, Parada rápida:

El bit 04 = "0" causa una parada en la que la velocidad del motor se reduce mediante el parámetro 207 *Tiempo de rampa de deceleración*.

Bit 05, Mantener frecuencia de salida:

El bit 05 = "0" hace que se mantenga la frecuencia de salida determinada (en Hz). La frecuencia de salida mantenida sólo puede cambiarse ahora por medio de las entradas digitales programadas para *Aceleración y Deceleración*.


¡NOTA!

Si está activada *Mantener salida*, el convertidor de frecuencia no se puede parar mediante el bit 06 *Arranque* o el terminal 18. Por el contrario, sólo se puede parar de la siguiente forma:

- Bit 03 *Parada por inercia*
- Terminal 27
- Bit 02 *Frenado de CC*
- Terminal 19 programado para *Frenado de CC*

Bit 06, Parada de rampa/arranque:

El bit 04 = "0" causa una parada en la que la velocidad del motor se reduce mediante el parámetro 207 *Tiempo de rampa de deceleración*.

El bit 06 = "1" significa que el convertidor de frecuencia puede arrancar el motor, siempre que se cumplan las demás condiciones requeridas para el arranque. Nota: En el parámetro 505 *Arranque* se selecciona cómo se direcciona el bit 06 *Parada de rampa/arranque* con la función correspondiente del terminal 18.

Bit 07, Reset:

El bit 07 = "0" no provoca un reset.

El bit 07 = "1" implica un reset después de la desconexión.

Reset se activa en la parte delantera de la señal, es decir, cuando cambia de '0' lógico a '1' lógico.

Bit 08, Velocidad fija:

El bit 08 = "1" significa que la frecuencia de salida está determinada por el parámetro 209 *Frecuencia de velocidad fija*.

Bit 09, Sin función:

El bit 09 no tiene función.

Bit 10, Datos no válidos/Datos válidos:

Se utiliza para comunicar al convertidor de frecuencia si debe utilizar o ignorar el código de control. El bit 10 = "0" significa que se ignora el código de control. El bit 10 = "1" significa que se utiliza. Esta función es importante debido a que el código de control siempre está contenido en el telegrama, independientemente del tipo de telegrama que se emplee. Por ejemplo, se puede desconectar el código de control si no se va a utilizar en relación con la actualización o lectura de parámetros.

Bit 11, Relé 1:

Bit 11 = "0": El relé 1 no está activado.

Bit 11 = "1": El relé 1 está activado, siempre que se haya seleccionado *Bits de código de control 11/12* en el parámetro 323 *Salidas de relé*.

Bit 12, Relé 2:

Bit 12 = "0": El relé 2 no está activado.

Bit 12 = "1": El relé 2 está activado, siempre que se haya seleccionado *Bits de código de control 11/12* en el parámetro 326 *Salidas de relé*.



¡NOTA!

Si se excede el intervalo definido en el parámetro 556 *Función de intervalo de tiempo de bus*, los relés 1 y 2 pierden su tensión si se han activado mediante comunicación serie.

Bits 13/14, Selección de ajuste:

Los bits 13 y 14 se utilizan para seleccionar entre los cuatro ajustes de menú, de acuerdo con la siguiente tabla:

| Ajuste | Bit 14 | Bit 13 |
|--------|--------|--------|
| 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 1 |
| 3 | 1 | 0 |
| 4 | 1 | 1 |

Esta función sólo se puede utilizar si se ha seleccionado *Ajuste múltiple* en el parámetro 004.

Nota: En el parámetro 507 *Selección de ajuste* se define la manera en que los bits 13/14 se direccionan con la correspondiente función de las entradas digitales.

Bit 15, Sin función/cambio del sentido de giro:

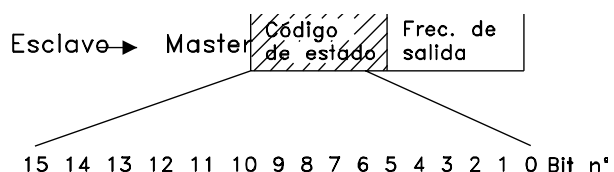
El bit 15 = "0" no provoca un cambio de sentido.

El bit 15 = "1" provoca un cambio de sentido.

Tenga en cuenta que en el ajuste de fábrica, se ha elegido la inversión como digital en el parámetro 506 *Cambio de sentido*, lo que significa que el bit 15 sólo provoca un cambio de sentido si se ha seleccionado *Bus, O lógico* o *Y lógico* (sin embargo, *Y lógico* únicamente con el terminal 19).

■ Código de control según el protocolo FC

El código de control se usa para informar al máster (por ejemplo, un PC) de la condición del esclavo (VLT 6000 HVAC).



| Bit | Bit = 0 | Bit = 1 |
|-----|-----------------|----------------------------------|
| 00 | Desconexión | Control preparado |
| 01 | | Unidad preparada |
| 02 | | En espera |
| 03 | Sin desconexión | Desconexión |
| 04 | No se utiliza | |
| 05 | No se utiliza | |
| 06 | No se utiliza | |
| 07 | Sin advertencia | Advertencia |
| 08 | Velocidad •ref. | Veloc. = ref. |
| 09 | Control local | Control de com. serie |
| 10 | Fuera ran. frec | |
| 11 | | En funcionamiento |
| 12 | Sin función | Sin función |
| 13 | | Advertencia de alta/baja tensión |
| 14 | | Lím. intensidad |
| 15 | | Advertencia térmica |

Bit 00, Control preparado:

Bit 00 = "1". El convertidor de frecuencia está listo para funcionar.

Bit 00 = "0". El convertidor de frecuencia se ha desconectado.

Bit 01, Unidad preparada:

Bit 01 = "1". El convertidor de frecuencia está preparado para funcionar, pero el terminal 27 es un "0"

lógico y/o se ha recibido un comando *de parada por inercia* a través de la comunicación serie.

Bit 02, En espera:

Bit 02 = "1". El convertidor de frecuencia puede arrancar el motor cuando reciba un comando de arranque.

Bit 03, Sin desconexión/desconexión:

Bit 03 = "0" significa que el VLT 6000 HVAC no se encuentra en un estado de error. Bit 03 = "1" significa que la unidad VLT 6000 HVAC se ha desconectado y necesita una señal de reset para reanudar el funcionamiento.

Bit 04, No se utiliza:

El bit 04 no se utiliza en el código de estado.

Bit 05, No se utiliza:

El Bit 05 no se utiliza en el código de estado.

Bit 06, Desconexión bloqueada:

Bit 06: "1" significa que hay un bloqueo de desconexión.

Bit 07, Sin advertencia/advertencia:

El bit 07 = "0" significa que no se produce una advertencia.

El bit 07 = "1" significa que ha ocurrido una advertencia.



¡NOTA!

Todas las advertencias se describen en el Manual de Funcionamiento.

Bit 08, Velocidad •ref./velocidad = ref.:

El bit 08 = "0" significa que el motor está funcionando, pero que la velocidad actual es distinta a la referencia interna de velocidad. Esto puede ocurrir, por ejemplo, cuando se aumenta o reduce la velocidad durante el arranque o parada.

El bit 08 = "1" significa que la velocidad actual del motor es igual a la referencia interna de velocidad.

Bit 09, Control local/control de comunicación serie:

Bit 09 = "0" significa que OFF/STOP se ha activado en la unidad de control o que el VLT 6000 HVAC está en modo Local. No es posible controlar el convertidor de frecuencia VLT mediante la comunicación serie.

Bit 09 = "1" significa que es posible controlar el convertidor de frecuencia mediante la comunicación serie.

Bit 10, Fuera de rango de frecuencia:

Bit 10 = "0", si la frecuencia de salida ha alcanzado el valor del parámetro 201, *Límite inferior de frecuencia de salida* ó en el parámetro 202 *Límite superior de frecuencia de salida*. El bit 10 = "1" significa que la frecuencia de salida está dentro de los límites definidos.

Bit 11, Funcionamiento sí/no:

El Bit 11 = "0" significa que el motor no está en funcionamiento.

Bit 11 = "1" significa que el VLT 6000 HVAC ha recibido una señal de arranque o que la frecuencia de salida superior a 0 Hz.

Bit 12, Sin función:

El bit 12 no tiene función.

Bit 13, Advertencia de tensión alta/baja:

El bit 13 = "0" significa que no hay una advertencia de tensión.

Bit 13 = "1" significa que la tensión continua del circuito intermedio del VLT 6000 HVAC es demasiado baja o demasiado alta.

Consulte los límites de tensión en la página 160.

Bit 14, Límite de intensidad:

Bit 14 = "0" significa que la intensidad de salida es menor que el valor del parámetro 215 *Límite de intensidad* I_{LIM} .

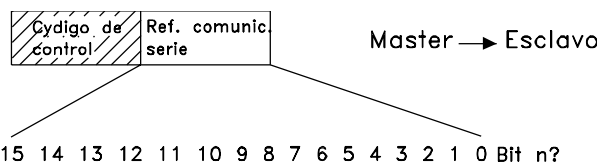
El bit 14 = "1" significa que la intensidad de salida es mayor que el valor del parámetro 215, *Límite de intensidad* I_{LIM} y el convertidor de frecuencia se desconectará después de un intervalo de tiempo que se ajusta en el parámetro *Sobreintensidad de retraso de desconexión* I_{LIM} .

Bit 15, Advertencia térmica:

El bit 15 = "0" significa que no hay una advertencia térmica.

El bit 15 = "1" significa que el límite de temperatura se ha sobrepasado en el motor, en el convertidor de frecuencia o en un termistor que está conectado a una entrada analógica.

■ **Referencia de comunicación serie**



La referencia de comunicación serie se transmite al convertidor de frecuencia en forma de un código de 16 bits. El valor se transmite en números enteros 0 - ± 32767 (± 200%). 16384 (4000 hexadecimal) corresponde al 100%.

La referencia de comunicación serie tiene el formato siguiente:

0-16384 (4000 hexadecimal) •0-100% (par. 204 *Ref. mínima* Par. 205 *Ref. máxima*).

El sentido de giro puede cambiarse mediante la referencia serie. Para ello se convierte el valor de la referencia binaria en un complemento de 2. Consulte el ejemplo.

Ejemplo: Código de control y referencia de comunicación serie:

El convertidor de frecuencia VLT debe recibir un comando de arranque y la referencia debe ajustarse en el 50% (2000 hexadecimal) del rango de referencia.

Código de control = 047F hexadecimal. Comando de arranque
Referencia = 2000 hexadecimal. 50% referencia

| | |
|--------|--------|
| 047F H | 2000 H |
|--------|--------|

Código de Referencia control

El convertidor de frecuencia debe recibir un comando de arranque y la referencia debe ajustarse en -50% (-2000 Hexadecimal) del rango de referencia.

En primer lugar se convierte el valor de referencia en el primer complemento; después se suma 1 binario para obtener el complemento de 2.

2000 hexadecimal 0010 0000 0000 0000 binario
=

complemento 1 = 1101 1111 1111 1111 binario
+ 1 binario

complemento 2 = 1110 0000 0000 0000 binario

Código de control = 047F hexadecimal. Comando de arranque
Referencia = E000 hexadecimal. -50% referencia

| | |
|--------|--------|
| 047F H | E000 H |
|--------|--------|

Código de Referencia control

de frecuencia de salida - par. 202 Límite superior de frecuencia de salida).

Ejemplo: Código de control y frecuencia de salida actual:

El máster recibe un mensaje de estado del convertidor de frecuencia VLT que indica que la frecuencia de salida actual es el 50% del rango de frecuencia de salida.

Par. 201 Límite inferior 0 Hz
de frecuencia de salida =
Par. 202 Límite superior 50 Hz
de frecuencia de salida =

Código de control = 0F03 hexadecimal. Mensaje de estado

Frecuencia de salida = 2000 hexadecimal. 50% del rango de frecuencia, correspondiente a 25 Hz.

| | |
|--------|--------|
| 0F03 H | 2000 H |
|--------|--------|

Código de estado Frec. de salida

■ Frecuencia de salida actual



15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Bit n°

El valor de la frecuencia de salida actual del convertidor de frecuencia en un momento dado se transmite como un código de 16 bits. El valor se transmite en números enteros de 0 - ±32767 (± 200%).

The output frequency has the following formatLa frecuencia de salida tiene el formato siguiente: 0-16384 (4000 hexadecimal) • 0 - 100% (par. 201 Límite inferior

■ Comunicación serie, 500 - 556

En este grupo de parámetros se ajusta la comunicación serie del convertidor de frecuencia VLT. Pueden elegirse tres protocolos: protocolo FC, Metasys N2 y Landis/Staefa. Para utilizar la comunicación serie siempre deben ajustarse la dirección y la velocidad en baudios. Además, con la comunicación serie es posible leer algunos datos de funcionamiento, como referencia, realimentación y temperatura del motor.

| | |
|--------------------|------------------|
| 500 | Protocolo |
| (PROTOCOLO) | |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Valor: | |
| ☆ Protocolo FC (PROTOCOLO FC) | [0] |
| Metasys N2 (METASYS N2) | [1] |
| Landis/Staefa Apogee FLN (LS FLN) | [2] |
| Modbus RTU (MODBUS RTU) | [3] |

Función:
Es posible elegir entre cuatro protocolos diferentes.

Descripción de opciones:
Seleccione el protocolo del código de control requerido.

| | |
|--------------------|------------------|
| 501 | Dirección |
| (DIRECCION) | |

| | |
|---|-----|
| Valor: | |
| Parámetro 500 Protocolo = Protocolo FC [0] 0 - 126 | ☆ 1 |
| Parámetro 500 Protocolo = Metasys N2 [1] 1 - 255 | ☆ 1 |
| Parámetro 500 Protocolo = LS FLN [2] 0 - 98 | ☆ 1 |
| Parámetro 500 Protocolo = MODBUS RTU [3] 1 - 247 | ☆ 1 |

Función:
En este parámetro es posible asignar una dirección en una red de comunicación serie a cada convertidor de frecuencia.

Descripción de opciones:
Cada convertidor de frecuencia debe recibir una dirección única.
Si el número de unidades conectadas (convertidores de frecuencia VLT + máster) es superior a 31, debe utilizarse un amplificador (repetidor). El parámetro 501 Dirección no puede elegirse por comunicación serie,

pero puede ajustarse mediante la unidad de control LCP.

| | |
|------------------|----------------|
| 502 | BAUDIOS |
| (BAUDIOS) | |

| | |
|-------------------------------|-----|
| Valor: | |
| 300 BAUDIOS (300 BAUDIOS) | [0] |
| 600 BAUDIOS (600 BAUDIOS) | [1] |
| 1200 BAUDIOS (1200 BAUDIOS) | [2] |
| 2400 BAUDIOS (2400 BAUDIOS) | [3] |
| 4800 BAUDIOS (4800 BAUDIOS) | [4] |
| ☆ 9600 BAUDIOS (9600 BAUDIOS) | [5] |

Función:
Con este parámetro se programa la velocidad a la que se transfieren los datos por comunicación serie. Su valor se define como el número de bits transmitidos por segundo.

Descripción de opciones:

La velocidad de transmisión del convertidor de frecuencia VLT debe ajustarse en el valor que corresponda a la velocidad de transmisión del El parámetro 502 *Velocidad en baudios* no puede seleccionarse por comunicación serie; debe ajustarse mediante la unidad de control LCP. El tiempo de transmisión de datos propiamente dicho, que depende de la velocidad seleccionada, forma parte del tiempo de comunicación total. Las selecciones posibles son:
300 - 9600 baudios para el protocolo FC
9600 baudios sólo para Metasys N2
4800 - 9600 baudios para Apogee FLN

| | |
|-------------------------|--------------------------|
| 503 | Parada de inercia |
| (PARADA INERCIA) | |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Valor: | |
| Entrada digital (ENTRADA DIGITAL) | [0] |
| Comunicación serie (BUS) | [1] |
| Y lógico (DIGITAL Y BUS) | [2] |
| ☆ O lógico (DIGITAL O BUS) | [3] |

Función:
En los parámetros 503-508 se puede elegir si se controla el convertidor de frecuencia mediante las entradas digitales y/o la comunicación serie.

Programación

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

Si se selecciona *Comunicación serie* [1], el comando en cuestión sólo se puede activar si se emite un comando a través de la comunicación serie.

Si se selecciona *Y lógico* [2], la función se debe activar además a través de una entrada digital.

Descripción de opciones:

La siguiente tabla describe cuándo el motor funciona y cuándo se para en inercia al seleccionar las siguientes opciones: *Entrada digital* [0], *Comunicación serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].


¡NOTA!

Tenga en cuenta que el terminal 27 y el bit 03 del código de control se activan en el caso de un '0' lógico.

| <i>Entrada digital</i> [0] | | | <i>Comunicación serie</i> [1] | | |
|----------------------------|---|------------|-------------------------------|---|------------|
| Función com serie | | | Función com serie | | |
| Kl. 27 | | | Kl. 27 | | |
| 0 | 0 | Inercia | 0 | 0 | Inercia |
| 0 | 1 | Inercia | 0 | 1 | Fun. motor |
| 1 | 0 | Fun. motor | 1 | 0 | Inercia |
| 1 | 1 | Fun. motor | 1 | 1 | Fun. motor |
| <i>Y lógico</i> [2] | | | <i>O lógico</i> [3] | | |
| Función | | | Función | | |
| Kl. 27 com serie | | | Kl. 27 com serie | | |
| 0 | 0 | Inercia | 0 | 0 | Inercia |
| 0 | 1 | Fun. motor | 0 | 1 | Inercia |
| 1 | 0 | Fun. motor | 1 | 0 | Inercia |
| 1 | 1 | Fun. motor | 1 | 1 | Fun. motor |

504 Freno de CC
(FRENO DE C.C)
Valor:

- Entrada digital (ENTRADA DIGITAL) [0]
- Comunicación serie (BUS) [1]
- Y lógico (DIGITAL Y BUS) [2]
- ★ O lógico (DIGITAL O BUS) [3]

Función:

Consulte la descripción funcional del parámetro 503 *Inercia*.

Descripción de opciones:

La siguiente tabla describe cuándo el motor funciona y cuándo se usa el freno de CC al seleccionar las siguientes opciones: *Entrada digital* [0], *Comunicación serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].


¡NOTA!

Tenga en cuenta que *Freno de CC inverso* [3] a través del terminal 19, el terminal

27 y el bit 03 del código de control se activa en el caso de un '0' lógico.

| <i>Entrada digital</i> [0] | | | <i>Comunicación serie</i> [1] | | |
|----------------------------|---|-------------|-------------------------------|---|-------------|
| Función com serie | | | Función com serie | | |
| Term. 19/27 | | | Term. 19/27 | | |
| 0 | 0 | Freno de CC | 0 | 0 | Freno de CC |
| 0 | 1 | Freno de CC | 0 | 1 | Fun. motor |
| 1 | 0 | Fun. motor | 1 | 0 | Freno de CC |
| 1 | 1 | Fun. motor | 1 | 1 | Fun. motor |
| <i>Y lógico</i> [2] | | | <i>O lógico</i> [3] | | |
| Función | | | Función | | |
| Term. 19/27 com serie | | | Term. 19/27 com serie | | |
| 0 | 0 | Freno de CC | 0 | 0 | Freno de CC |
| 0 | 1 | Fun. motor | 0 | 1 | Freno de CC |
| 1 | 0 | Fun. motor | 1 | 0 | Freno de CC |
| 1 | 1 | Fun. motor | 1 | 1 | Fun. motor |

505 Arranque
(ARRANQUE)
Valor:

- Entrada digital (ENTRADA DIGITAL) [0]
- Comunicación serie (BUS) [1]
- Y lógico (DIGITAL Y BUS) [2]
- ★ O lógico (DIGITAL O BUS) [3]

Función:

Consulte la descripción funcional del parámetro 503 *Inercia*.

Descripción de opciones:

La siguiente tabla describe cuándo el motor se detiene e indica las situaciones en las que el convertidor de frecuencia tiene un comando de arranque al seleccionar las siguientes opciones: *Entrada digital* [0], *Comunicación serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].

| <i>Entrada digital</i> [0] | | | <i>Comunicación serie</i> [1] | | |
|----------------------------|---|----------|-------------------------------|---|----------|
| Función com serie | | | Función com serie | | |
| Kl. 18 | | | Kl. 18 | | |
| 0 | 0 | Parada | 0 | 0 | Parada |
| 0 | 1 | Parada | 0 | 1 | Arranque |
| 1 | 0 | Arranque | 1 | 0 | Parada |
| 1 | 1 | Arranque | 1 | 1 | Arranque |
| <i>Y lógico</i> [2] | | | <i>O lógico</i> [3] | | |
| Función | | | Función | | |
| Kl. 18 com serie | | | Kl. 18 com serie | | |
| 0 | 0 | Parada | 0 | 0 | Parada |
| 0 | 1 | Parada | 0 | 1 | Arranque |
| 1 | 0 | Parada | 1 | 0 | Arranque |
| 1 | 1 | Arranque | 1 | 1 | Arranque |

**506 Cambio de sentido
(SENTIDO GIRO)**
Valor:

- ★ Entrada digital (ENTRADA DIGITAL) [0]
- Comunicación serie (BUS) [1]
- Y lógico (DIGITAL Y BUS) [2]
- O lógico (DIGITAL O BUS) [3]

Función:

Consulte la descripción funcional del parámetro 503 *Inercia*.

Descripción de opciones:

La siguiente tabla describe cuándo el motor funciona de izquierda a derecha y viceversa al seleccionar las siguientes opciones: *Entrada digital* [0], *Comunicación serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].

| <i>Entrada digital</i> [0] | | | <i>Comunicación serie</i> [1] | | |
|----------------------------|-----|----------------|-------------------------------|-----|----------------|
| Función | | | Función | | |
| Kl.19 | com | serie | Kl.19 | com | serie |
| 0 | 0 | Izqda. a dcha. | 0 | 0 | Izqda. a dcha. |
| 0 | 1 | Izqda. a dcha. | 0 | 1 | Izqda. a dcha. |
| 1 | 0 | Dcha. a izqda. | 1 | 0 | Izqda. a dcha. |
| 1 | 1 | Dcha. a izqda. | 1 | 1 | Dcha. a izqda. |
| <i>Y lógico</i> [2] | | | <i>O lógico</i> [3] | | |
| Función | | | Función | | |
| Kl.19 | com | serie | Kl.19 | com | serie |
| 0 | 0 | Izqda. a dcha. | 0 | 0 | Izqda. a dcha. |
| 0 | 1 | Izqda. a dcha. | 0 | 1 | Dcha. a izqda. |
| 1 | 0 | Izqda. a dcha. | 1 | 0 | Dcha. a izqda. |
| 1 | 1 | Dcha. a izqda. | 1 | 1 | Dcha. a izqda. |

**507 Selec. de ajuste
(CAMBIO AJUSTE)**
**508 Selección de referencia interna
(SEL. REF. INTERN)**
Valor:

- Entrada digital (ENTRADA DIGITAL) [0]
- Comunicación serie (BUS) [1]
- Y lógico (DIGITAL Y BUS) [2]
- ★ O lógico (DIGITAL O BUS) [3]

Función:

Consulte la descripción funcional del parámetro 503 *Inercia*.

Descripción de opciones:

La siguiente tabla describe el ajuste (parámetro 002 *Activar ajuste*) que se ha seleccionado a través de las opciones: *Entrada digital* [0], *Comunicación serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].

La siguiente tabla describe la referencia interna (parámetros 211-214 *Referencia interna*) que se ha seleccionado a través de las opciones: *Entrada digital* [0], *Comunicación serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].

| <i>Entrada digital</i> [0] | | | | |
|----------------------------|-----------------------------|--|--|----------------------|
| Bus bit más significativo | Bus bit menos significativo | Ajuste/Ref. int. bit más significativo | Ajuste/Ref. int. bit menos significativo | N Ajuste N ref. int. |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |

| <i>Comunicación serie</i> [1] | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|--|--|----------------------|
| Bus bit más significativo | Bus bit menos significativo | Ajuste/Ref. int. bit más significativo | Ajuste/Ref. int. bit menos significativo | N Ajuste N ref. int. |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |

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

| Y lógico [2] | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|--|--|----------------------|
| Bus bit más significativo | Bus bit menos significativo | Ajuste/Ref. int. bit más significativo | Ajuste/Ref. int. bit menos significativo | N Ajuste N ref. int. |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |

| O lógico [3] | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|--|--|----------------------|
| Bus bit más significativo | Bus bit menos significativo | Ajuste/Ref. int. bit más significativo | Ajuste/Ref. int. bit menos significativo | N Ajuste N ref. int. |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |

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

509 - 532 Lectura de datos

Valor:

| Parámetro nº | Descripción | Texto de la pantalla | Unidad | Actualización actualización |
|--------------|-------------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| 509 | Referencia de resultado | (% REFERENCIA) | % | 80 ms |
| 510 | Referencia resultante [unidad] | REFERENCIA [UNIDAD] | Hz, rpm | 80 ms |
| 511 | Realim. [unidad] | (REALIMENTACION) | Par. 415 | 80 ms |
| 512 | Frecuencia [Hz] | (FRECUENCIA) | Hz | 80 ms |
| 513 | Lectura definida por el usuario | (FONDO DE ESCALA) | Hz x escalado | 80 ms |
| 514 | Intensidad motor [A] | (INTENSIDAD) | Amp | 80 ms |
| 515 | Potencia [kW] | (POTENCIA kW) | kW | 80 ms |
| 516 | Potencia [CV] | (POTENCIA HP) | CV | 80 ms |
| 517 | Tensión del motor [V] | (TENSION MOTOR) | V _{CA} | 80 ms |
| 518 | Tensión de CC [V] | (TENSION CC) | V _{CC} | 80 ms |
| 519 | Carga térmica, motor [%] | (TERMICO MOTOR) | % | 80 ms |
| 520 | Carga térmica, VLT [%] | (TERMICO VLT) | % | 80 ms |
| 521 | Entrada digital | (ENTRADA DIGITAL) | Binario | 80 ms |
| 522 | Terminal 53, entrada analógica [V] | (TERMINAL 53, ENTR. ANALOG.) | Voltios | 20 ms |
| 523 | Terminal 54, entrada analógica [V] | (TERMINAL 54, ENTR. ANALOG.) | Voltios | 20 ms |
| 524 | Terminal 60, entrada analógica [mA] | (TERMINAL 60, ENTR. ANALOG.) | mA | 20 ms |
| 525 | Referencia de pulsos [Hz] | (REF. PULSOS) | Hz | 20 ms |
| 526 | Ref. externa [%] | (REF. EXT) | % | 20 ms |
| 527 | Cód. estado | (COD. ESTADO HEX) | Hex | 20 ms |
| 528 | Temperatura disipador [°C] | (TEMP. DISIPADOR) | °C | 1,2 ms |
| 529 | Código de alarma | (COD. ALARMA, HEX) | Hex | 20 ms |
| 530 | Código de control | (VLT COD. CONTROL, HEX) | Hex | 2 ms |
| 531 | Código de aviso | (COD. AVISO) | Hex | 20 ms |
| 532 | Código de estado ampliado | (COD. ESTADO) | Hex | 20 ms |
| 537 | Estado de relé | (ESTADO RELÉ) | Binario | 80 ms |
| 538 | Cód. aviso 2 | (COD. AVISO 2) | Hex | 20 ms |

Función:

Estos parámetros se pueden leer mediante el puerto de comunicación serie y la pantalla. Consulte además los parámetros 007-010 *Lectura de la pantalla*.

Descripción de opciones:

Referencia resultante, parámetro 509:

Ofrece un porcentaje para la referencia resultante en el rango entre *Referencia mínima, Ref_{MIN}* y *Referencia máxima, Ref_{MAX}*. Consulte también el manejo de la referencia en la página 98.

Referencia resultante [unidad], parámetro 510:

Proporciona la referencia resultante mediante los Hz de la unidad en *Lazo abierto* (parámetro 100). En *Lazo cerrado*, la unidad de referencia se selecciona en el parámetro 415 *Unidades con lazo cerrado*.

Realimentación [unidad], parámetro 511:

Da el valor de realimentación resultante por medio de la unidad/escala que se seleccione en los parámetros 413, 414 y 415. Consulte también el manejo de la realimentación en la página 124.

Frecuencia[Hz], parámetro 512:

Da la frecuencia de salida del convertidor de frecuencia.

Descripción de opciones:
Lectura definida por el usuario, parámetro 513:

Da un valor definido por el usuario que se calcula basándose en la frecuencia de salida actual y en la unidad, así como el escalado seleccionado en el parámetro 005 *Valor máx. de lectura definida por usuario*. La unidad se selecciona en el parámetro 006 *Unidad para lectura definida por el usuario*.

Intensidad del motor [A], parámetro 514:

Da la intensidad de fase del motor medida como valor efectivo.

Potencia [kW], parámetro 515:

Da la potencia actual absorbida por el motor en kW.

Potencia [CV], parámetro 516:

Da la potencia actual absorbida por el motor en CV.

Tensión del motor, parámetro 517:

Da la tensión suministrada al motor.

Tensión de enlace CC, parámetro 518:

Da la tensión del circuito intermedio del convertidor de frecuencia.

Carga térmica, motor [%], parámetro 519:

Da la carga térmica calculada/estimada sobre el motor. 100% es el límite de corte. Consulte además el parámetro 117 *Protección térmica del motor*.

Protección térmica, VLT [%], parámetro 520:

Da la carga térmica calculada/estimada sobre el convertidor de frecuencia. 100% es el límite de corte.

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

Entrada digital, parámetro 521:

Da el estado de señal de las 8 entradas (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 y 33). La entrada 16 corresponde al bit del extremo izquierdo.

'0' = sin señal, '1' = señal conectada.

Terminal 53, entrada analógica [V], parámetro 522:

Da el valor de tensión de la señal en la terminal 53.

Terminal 54, entrada analógica [V], parámetro 523:

Da el valor de tensión de la señal en el terminal 54.

Terminal 60, entrada analógica [mA], parámetro 524:

Da el valor de tensión de la señal en el terminal 60.

Referencia de pulsos [Hz], parámetro 525:

Da una frecuencia de pulso en Hz conectada a uno de los terminales 17 y 29.

Referencia externa, parámetro 526:

Proporciona la suma de referencias externas como un valor porcentual (la suma de comunicación en serie/analógica/pulso) dentro del rango comprendido entre *Referencia mínima*, Ref_{MIN} y *Referencia máxima*, Ref_{MAX} .

Código de estado, parámetro 527:

Da el código de estado actual del convertidor de frecuencia en hexadecimal.

Temperatura del disipador de calor, parámetro 528:

Da la temperatura actual del disipador de calor del convertidor de frecuencia. El límite de desconexión es 90 ± 5 °C, mientras que la reconexión se efectúa a 60 ± 5 °C.

Código de alarma, parámetro 529:

Proporciona un código hexadecimal de la alarma del convertidor de frecuencia.

Código de control, parámetro 530:

Da el código de control actual del convertidor de frecuencia en hexadecimal.

Código de aviso, parámetro 531:

Indica en formato hexadecimal si hay una aviso en el convertidor de frecuencia.

Código de estado ampliado, parámetro 532:

Indica en código hexadecimal si hay una aviso en el convertidor de frecuencia.

Estado del relé, parámetro 537:

Indica en código binario si los relés de salida del VLT están activados o desactivados.

Código de aviso 2, parámetro 538:

Cuando el código hexadecimal 80000000 esta presente en el código de aviso del parámetro 531, se

escribe un aviso en el código de aviso 2, parámetro 538. El aviso es en código hexadecimal.

535 Realimentación bus 1
(Realimentación bus 1)
Valor:

0 - 16384 decimal (0 - 4000 hexadecimal) ☆ 0

Función:

A través del puerto de comunicación serie, este parámetro permite escribir un valor de realimentación del bus que formará parte del manejo de realimentación (consulte la página 115). Realimentación bus 1 se sumará a los valores de realimentación registrados en el terminal 53..

Descripción de opciones:

Escriba el valor de realimentación del bus que desee por comunicación serie.

536 Realimentación bus 2
(Realimentación bus 2)
Valor:

0 - 16384 decimal (0 - 4000 hexadecimal) ☆ 0

Función:

A través de la comunicación serie, en este parámetro podría escribirse un valor de realimentación del bus que después pasaría a formar parte del sistema de manejo de realimentación. Realimentación bus 2 se sumará a los valores de realimentación registrados en el terminal 54.

Descripción de opciones:

Escriba el valor de realimentación del bus que desee por comunicación serie.

555 Interv. tiempo bus
(RETARDO BUS)
Valor:

1 -65534 s ☆ 60 s

Función:

Este parámetro establece el tiempo máximo que debe transcurrir entre la recepción de dos telegramas que han sido transmitidos consecutivamente. Si se sobrepasa este tiempo, se presupone que se ha detenido la comunicación serie y se produce la acción que se ha-

ya ajustado en el parámetro 556 *Función de intervalo de tiempo de bus* .

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo requerido.

**556 Función de interv. tiempo bus
(FUNC. RETARDO BUS)**
Valor:

| | |
|---|-----|
| ☆ No (NO) | [0] |
| Mantener salida (MANTENER SALIDA) | [1] |
| Parada (PARO) | [2] |
| Velocidad fija (FRECUENCIA JOG) | [3] |
| Frecuencia de salida máx. (FRECUENCIA MAX.) | [4] |
| Parada y desconexión (PARO Y DESCONE- XION) | [5] |

Función:

En este parámetro se selecciona la reacción deseada del convertidor de frecuencia cuando el tiempo ajustado en el parámetro 555 *Intervalo tiempo de bus* se ha sobrepasado.

Descripción de opciones:

La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia se puede mantener en el valor actual en cualquier momento, mantener en el parámetro 211 *Referencia interna 1*, mantener en el parámetro 202 *Frecuencia de salida máx.* o detener y activar una desconexión.

**560 Tiempo liberación de anulación N2
(N2 TIEMPO BUS EX)**
Valor:

1 - 65534 (NO) seg. ☆ NO

Función:

En este parámetro, se ajusta el tiempo máximo que puede transcurrir entre la recepción de dos telegramas N2 consecutivos. Si se sobrepasa este tiempo, se presupone que se ha detenido la comunicación serie, y todos los valores de comas en el mapa de comas N2 que se han anulado, se liberarán en el orden siguiente:

1. Liberar Salidas Analógicas de la dirección con comas (NPA) 0 a 255.

2. Liberar Salidas Binarias de la dirección con comas (NPA) 0 a 255.
3. Liberar Comas Flotantes Internas de la dirección con comas (NPA) 0 a 255.
4. Liberar Comas de Enteros Internos de la dirección con comas (NPA) 0 a 255.
5. Liberar Comas de Bytes Internos de la dirección con comas (NPA) 0 a 255.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo requerido.

**565 Intervalo de tiempo de bus FLN
(RETARDO FLN)**
Valor:

1 - 65534 seg. ☆ 60 seg.

Función:

En este parámetro, se ajusta el tiempo máximo que se espera que transcurra entre la recepción de dos telegramas Apogee FLN consecutivos. Si se sobrepasa este tiempo, se presupone que se ha detenido la comunicación serie, y la reacción requerida se ajusta en el parámetro 566 *Función de intervalo de tiempo de bus FLN.*

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo requerido.

**566 Función de intervalo de tiempo de bus FLN
(FUNC RETARDO FLN)**
Valor:

- | | |
|--|-----|
| ☆ No (NO) | [0] |
| Mantener salida (MANT. SALIDA) | [1] |
| Parada (PARO) | [2] |
| Velocidad fija (VEL. FIJA) | [3] |
| Máx. frecuencia de salida (FREC. MAX.) | [4] |
| Parada y desconexión (PARO Y DESCON.) | [5] |

Función:

En este parámetro se selecciona la reacción requerida del convertidor de frecuencia cuando se ha sobrepasado el tiempo ajustado en el parámetro 565 *Intervalo de tiempo de bus FLN.*

Descripción de opciones:

La frecuencia de salida del convertidor se puede mantener en el valor actual en un determinado momento, mantenerse en el parámetro 211 *Referencia prefijada 1*, mantenerse en el parámetro 202 *Frecuencia de salida máx.*, o detenerse y activar una desconexión.

**570 Paridad de Modbus y ajuste del mensaje
(PAR. M.BUS/FRAME)**
Valor:

- | | |
|------------------------------|-----|
| (PAR/1 BIT PARADA) | [0] |
| (IMPAR/1 BIT PARADA) | [1] |
| ☆ (SIN PARIDAD/1 BIT PARADA) | [2] |

(SIN PARIDAD/2 BITS PARADA) [3]

Función:

Este parámetro configura la interfaz Modbus RTU del dispositivo para comunicarse adecuadamente con el controlador principal. La paridad (PAR, IMPAR o SIN PARIDAD) debe estar ajustada de forma que coincida con la del controlador principal.

Descripción de opciones:

Seleccione la paridad que coincida con el ajuste del controlador principal Modbus. La paridad para o impar se utiliza en ocasiones para permitir la comprobación de errores de un código transmitida. Puesto que el Modbus RTU utiliza el más eficiente método CRC (comprobación cíclica de redundancia) para la comprobación de errores, la comprobación de paridad apenas se utiliza en las redes Modbus RTU.

**571 Intervalo de tiempo de comunicaciones Modbus
(INTERV. COM. M.BUS)**
Valor:

10 ms - 2000 ms ☆ 100 ms

Función:

Este parámetro determina el tiempo máximo durante el que esperará el Modbus RTU del dispositivo entre caracteres enviados por el controlador principal. Cuando finalice este tiempo, la interfaz Modbus RTU del dispositivo asumirá que ha recibido el mensaje completo.

Descripción de opciones:

Por lo general, el valor de 100 ms es suficiente para redes Modbus RTU, aunque algunas redes Modbus RTU pueden funcionar con un valor de intervalo de incluso 35 ms.

Si este valor es demasiado corto, la interfaz Modbus RTU del convertidor de frecuencia puede perder parte del mensaje. Puesto que la comprobación CRC no será válida, el convertidor ignorará el mensaje. Las retransmisiones de mensajes resultantes ralentizarán las comunicaciones en la red.

Si este valor es demasiado largo, el dispositivo esperará más de lo necesario para determinar si el mensaje se ha completado. Esto retrasará la respuesta del dispositivo al mensaje y provocará posiblemente que expire el tiempo establecido en el controlador maestro. Las retransmisiones de mensajes resultantes ralentizarán las comunicaciones en la red.

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

■ Códigos de estado ampliado, de aviso y de alarma

Los códigos de estado ampliado, de aviso y de alarma se muestran en formato hexadecimal en el display. Si hay más de una advertencia o alarma, se muestra la suma de todos ellos.

Las descripciones relativas a los códigos de estado ampliados se pueden consultar en la sección "Código de estado" según el protocolo FC, y también mediante el bus serie en los parámetros 531, *Código de aviso*, 532, *Código de estado*, y 529, *Código de alarma*.

| Código hexadecimal | Código de estado ampliado |
|--------------------|--|
| 00000001 | Control de sobretensión activado |
| 00000002 | Retardo de arranque |
| 00000004 | Refuerzo de reposo activado |
| 00000008 | Modo reposo activado |
| 00000010 | Adaptación automática del motor realizada |
| 00000020 | Adaptación automática del motor en ejecución |
| 00000040 | Arranque y cambio de sentido |
| 00000080 | Operación de rampa |
| 00000100 | Cambio de sentido |
| 00000200 | Velocidad = referencia |
| 00000400 | Funcionamiento |
| 00000800 | Ref. local = 1, Ref. controlada remotamente = 0 |
| 00001000 | Modo OFF = 1 |
| 00002000 | Modo auto. = 0, Modo manual = 1 |
| 00004000 | Arranque bloqueado |
| 00008000 | Falta señal de arranque bloqueado |
| 00010000 | Mantener salida |
| 00020000 | Mantener salida bloqueado |
| 00040000 | Velocidad fija |
| 00080000 | Velocidad fija bloqueada |
| 00100000 | En espera |
| 00200000 | Parada |
| 00400000 | Parada de CC |
| 00800000 | Convert. listo |
| 01000000 | Relé 123 activado |
| 02000000 | Convert. listo |
| 04000000 | Ctrl. listo |
| 08000000 | Arranque impedido |
| 10000000 | Profibus OFF3 activado |
| 20000000 | Profibus OFF2 activado |
| 40000000 | Profibus OFF1 activado |
| 80000000 | Reservado |

| Código hexadecimal | Código de advertencia |
|--------------------|--|
| 00000001 | Referencia alta |
| 00000002 | Fallo de la EEprom de la tarjeta de control |
| 00000004 | Fallo de la EEprom de la tarjeta de alimentación |
| 00000008 | Tiempo límite de bus HPFB |
| 00000010 | Tiempo límite de comunicación serie |
| 00000020 | Sobreintensidad |
| 00000040 | Límite de intensidad |
| 00000080 | Termistor del motor |
| 00000100 | Sobretemperatura del motor |
| 00000200 | Sobretemperatura del inversor |
| 00000400 | Baja tensión |
| 00000800 | Sobretensión |
| 00001000 | Sobretensión |
| 00002000 | Advertencia de alta tensión |
| 00004000 | Desequilibrio de red |
| 00008000 | Fallo de cero activo |
| 00010000 | Por debajo de 10 V (terminal 50) |
| 00020000 | Referencia baja |
| 00040000 | Realim. alta |
| 00080000 | Realim. baja |
| 00100000 | Intensidad de salida alta |
| 00200000 | Reservado |
| 00400000 | Fallo de comunicación Profibus |
| 00800000 | Intensidad salida baja |
| 01000000 | Frecuencia de salida alta |
| 02000000 | Frecuencia de salida baja |
| 04000000 | AMA - motor demasiado pequeño |
| 08000000 | AMA - motor demasiado grande |
| 10000000 | AMA - comprobar parám. 102, 103, 105 |
| 20000000 | AMA - comprobar parám. 102, 104, 106 |
| 40000000 | Reservado |
| 80000000 | Código de advertencia puesto en cód. adv. 2. |

| Código hexadecimal | Código de advertencia 2 |
|--------------------|----------------------------------|
| 00000001 | Límites del Modo Fuego excedidos |
| 00000002 | Modo Fuego activado |
| 00000004 | Bypass de Modo Fuego |
| 00000008 | RTC no preparado |

VLT® Serie 6000 HVAC

| Bit (Hex) | Número de fallo | Código de alarma | Texto LCP |
|-----------|-----------------|--|-------------------------|
| 0000 0001 | 99 | Alarma desconocida | (ALARMA DESCONOCIDA) |
| 0000 0002 | ---- | Bloqueo por alarma | (FALLO [NO RESET MAN.]) |
| 0000 0004 | 22 | Fallo de adaptación automática del motor | (FALLO EN AUTOAJUSTE) |
| 0000 0008 | 18 | Desconexión de comunicación serie HPFB | (TIEMPO HPFB) |
| 0000 0010 | 17 | Desconexión de comunicación serie básica | (TIEMPO BUS) |
| 0000 0020 | 16 | Cortocircuito | (CORTOCIRCUITO) |
| 0000 0040 | 15 | Fallo de conmutación | (FALLO CONMUTACIÓN) |
| 0000 0080 | 14 | Fallo de conexión a tierra | (FALLO TIERRA) |
| 0000 0100 | 13 | Intensidad excesiva | (SOBRECORRIENTE) |
| 0000 0200 | 12 | Límite de intensidad | (LÍMITE DE INTENSIDAD) |
| 0000 0400 | 11 | Termistor del motor | (TERMISTOR MOTOR) |
| 0000 0800 | 10 | Sobrecarga del motor | (TÉRMICO MOTOR) |
| 0000 1000 | 9 | Sobrecarga inversor | (TÉRMICO UNIDAD) |
| 0000 2000 | 8 | Baja tensión | (BAJA TENSIÓN CC) |
| 0000 4000 | 7 | Sobretensión | (SOBRETENSIÓN CC) |
| 0000 8000 | 4 | Desequilibrio de red | (FALLO DE RED) |
| 0001 0000 | 2 | Fallo de cero activo | (FALLO CERO ACTIVO) |
| 0002 0000 | 29 | Temperatura del disipador demasiado alta | (SOBRETEMP. DISIPADOR) |
| 0004 0000 | 30 | Fase de motor W | (FALLO FASE MOTOR W) |
| 0008 0000 | 31 | Fase de motor V | (FALLO FASE MOTOR V) |
| 0010 0000 | 32 | Fase de motor U | (FALLO FASE MOTOR U) |
| 0020 0000 | 34 | Fallo de comunicación serie HPFB | (FALLO COM. HPFB) |
| 0040 0000 | 37 | Fallo direccionam. de unidad | (FALLO GATE DRIVE) |
| 0080 0000 | 63 | Intensidad salida baja | (SIN CARGA) |
| 0100 0000 | 60 | Parada seguridad | (PARADA DE SEGURIDAD) |
| 0200 0000 | 80 | El Modo Fuego estaba activo | (FIRE MODE WAS ACTIVE) |

(Bits restantes reservados para uso futuro)

■ Funciones de servicio 600-631

Este grupo de parámetros contiene funciones como datos de funcionamiento, registro de datos y registro de fallos.

Contiene además información sobre los datos de la placa de características del convertidor de frecuencia. Estas funciones de servicio son muy útiles junto con los análisis de funcionamiento y de fallos en una instalación.

600-605 Datos de funcionamiento

Valor:

| Parámetro | Descripción | Texto del display | Unidad | Rango |
|-----------|---------------------------------|--------------------|----------|---------------|
| n | Datos de funcionamiento: | | | |
| 600 | Horas funcionamiento | (HORAS OPERAC) | Horas | 0 - 130,000.0 |
| 601 | Horas ejecutadas | (HORAS EJECUTADAS) | Horas | 0 - 130,000.0 |
| 602 | Contador KWh | (CONTADOR KWH) | kWh | - |
| 603 | N puestas en marcha | (N ARRANQUES) | Números. | 0 - 9999 |
| 604 | N de sobrecalentamientos. | (SOBRETENPERAT.) | Números. | 0 - 9999 |
| 605 | N de sobretensiones | (SOBRETENSION) | Números. | 0 - 9999 |

Función:

Estos parámetros se pueden leer mediante el puerto de comunicación serie y la pantalla.

Descripción de opciones:
Parámetro 600, Horas de funcionamiento:

indica el número de horas durante las que el convertidor de frecuencia ha estado funcionando. Este valor se guarda cada hora y cuando se corta el suministro eléctrico a la unidad. Este valor no puede reiniciarse.

Parámetro 601, Horas ejecutadas:

indica el número de horas durante las que ha funcionado el motor desde el último reset del parámetro 619 *Reset* del contador de horas ejecutadas. Este valor se guarda cada hora y cuando se corta el suministro eléctrico a la unidad.

Parámetro 602 Contador kWh:

indica la potencia de salida del convertidor de frecuencia. El cálculo se basa en el valor de kW promedio de una hora. Este valor se puede inicializar en el parámetro 618 *Reset del contador de kWh*.

Parámetro 603 N puestas en marcha:

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

Parámetro 604 N de sobrecalentamientos:

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

Parámetro 605 N de sobretensiones:

indica el número de sobretensiones en el circuito intermedio del convertidor de frecuencia. Sólo se cuenta cuando la Alarma 7 *Sobretensión* está activada.

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

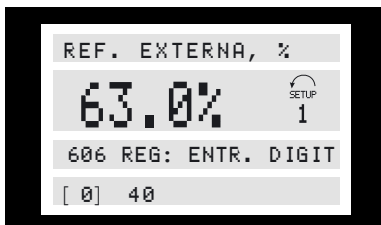
606 - 614 Registro datos
Valor:

| N de parámetro | Descripción | Texto de la pantalla | Unidad | Rango |
|----------------|----------------------|----------------------|------------|----------------------------|
| 606 | Entrada digital | (REG: ENTR. DIGIT) | Decimal | 0 - 255 |
| 607 | Código de control | (REG: CONTROL BUS) | Decimal | 0 - 65535 |
| 608 | Código de estado | (REG: ESTADO BUS) | Decimal | 0 - 65535 |
| 609 | Referencia | (REG: REFERENCIA) | % | 0 - 100 |
| 610 | Realimentación | (REG: REALIMENT.) | Parám. 414 | -999,999.999 - 999,999.999 |
| 611 | Frecuencia de salida | (REG: FREC. MOTOR) | Hz | 0.0 - 999.9 |
| 612 | Tensión de salida | (REG: TENS. MOTOR) | Voltios | 50 - 1000 |
| 613 | Intensidad de salida | (REG: INTEN. MOTOR) | Amp | 0.0 - 999.9 |
| 614 | Tensión de enlace CC | (REG: (TENS C.C) | Voltios | 0.0 - 999.9 |

Función:

Mediante estos parámetros, es posible leer hasta 20 valores guardados (registros de datos) - siendo [1] el registro más reciente y [20] el más antiguo. Cuando se ha dado un comando de arranque, se realiza una nueva entrada en el registro de datos cada 160 ms. Si se produce una desconexión o el motor se detiene, las últimas 20 entradas del registro de datos se guardarán y los valores se podrán ver en la pantalla. Esto resulta muy útil en el caso de una reparación tras una desconexión.

El número del registro de datos se indica entre corchetes [1]



Los registros de datos [1]-[20] se pueden leer pulsando en primer lugar [CHANGE DATA] seguido de las teclas [+/-] para cambiar su número.

Los parámetros 606-614 *Registro de datos* también se pueden leer a través del puerto de comunicación serie.

Descripción de opciones:
Parámetro 606 Registro de datos: Entrada digital:

Aquí es donde se muestran los últimos datos del registro en código decimal, que representa el estado de las entradas digitales. Traducido a código binario, el terminal 16 corresponde al bit del extremo izquierdo y al código decimal 128. El terminal 33 corresponde al bit del extremo derecho y al código decimal 1.

La tabla se puede utilizar, por ejemplo, para convertir un número decimal en código binario. Por ejemplo, el

número digital 40 corresponde al código binario 00101000. El número decimal inmediatamente inferior es 32, que corresponde a una señal del terminal 18. 40-32 = 8, corresponde a la señal del terminal 27.

| | | | | | | | | |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Terminal | 16 | 17 | 18 | 19 | 27 | 29 | 32 | 33 |
| Número decimal | 12 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| | 8 | | | | | | | |

Parámetro 607 Registro de datos: Código de control:

Aquí es donde se indican los últimos datos del registro en código decimal para el código de control del convertidor de frecuencia. El código de control leído sólo se puede cambiar a través de la comunicación serie. El código de control se lee como un número decimal que se convierte en hexadecimal.

Parámetro 608 Registro de datos: Código de estado:

Indica los últimos datos del registro en código decimal para el código de estado.

El código de estado se lee como un número decimal que se convierte en hexadecimal.

Parámetro 609 Registro de datos: Referencia:

Indica los últimos datos del registro para la referencia de resultado.

Parámetro 610 Registro de datos: Realimentación:

Indica los últimos datos del registro para la señal de retroalimentación.

Parámetro 611 Registro de datos: Frecuencia de salida:

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

Parámetro 612 Registro de datos: Tensión de salida:

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

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

Parámetro 613 Registro de datos: Intensidad de salida:

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

Parámetro 614 Registro de datos: Tensión de enlace CC:

Indica los últimos datos del registro para la tensión del circuito intermedio.

**615 Registro de fallos: Código de error
(FALLO: COD.FALLO)**
Valor:

[Índice 1 -10] Código de error: 0 - 99

Función:

Este parámetro permite ver el motivo de una desconexión (interrupción de alimentación al convertidor de frecuencia) que haya ocurrido. Hay almacenados 10 [1-10] valores de registro.

El número de registro más pequeño [1] contiene el último o más reciente valor de dato guardado y el número de registro más alto [10] el valor de dato más antiguo.

Si ocurre una desconexión en el convertidor de frecuencia, es posible ver la causa, la hora y posiblemente los valores de intensidad de salida o tensión de salida.

Descripción de opciones:

Se indica como un código de error en el que el número hace referencia a una tabla de la *Lista de advertencias y alarmas*.

El registro de fallos sólo se reinicia después de una inicialización manual. (Consulte *Inicialización manual*).

**616 Registro de fallos: Hora
(FALLO: TIEMPO)**
Valor:

[Índice 1 -10] Horas: 0 - 130,000.0

Función:

En este parámetro es posible ver el número total de horas de funcionamiento en relación con las últimas 10 desconexiones.

Hay almacenados 10 [1-10] valores de registro. El número de registro más pequeño [1] contiene el último o más reciente valor de dato guardado y el número de registro más alto [10] contiene el valor de dato más antiguo.

Descripción de opciones:

El registro de fallos sólo se reinicia después de una inicialización manual. (Consulte *Inicialización manual*).

**617 Registro de fallos: Valor
(FALLO: VALOR)**
Valor:

[Índice 1 - 10] Valor: 0 - 9999

Función:

Con este parámetro se puede ver el valor en el que ocurrió una desconexión. La unidad de este valor depende de la alarma que está activada en el parámetro 615 *Registro de fallos: Código de fallo*.

Descripción de opciones:

El registro de fallos sólo se reinicia después de una inicialización manual. (Consulte *Inicialización manual*).

**618 Reset del contador de kWh
(RESET ENERGIA)**
Valor:

☆ Sin reset (NO) [0]
Reset (RESET CONTADOR) [1]

Función:

Reinicia en cero el parámetro 602 *Contador de kWh*.

Descripción de opciones:

Si se ha seleccionado Reset [1] y se pulsa [OK], se inicializa el contador de kWh del convertidor de frecuencia. Este parámetro no se puede seleccionar mediante el puerto serie RS 485.


¡NOTA!

Al activar la tecla [OK], se realiza la puesta a cero.

**619 Reset del contador de horas ejecutadas
(RESET HORAS EJEC)**
Valor:

☆ Sin reset (NO) [0]
Reset (RESET CONTADOR) [1]

Función:

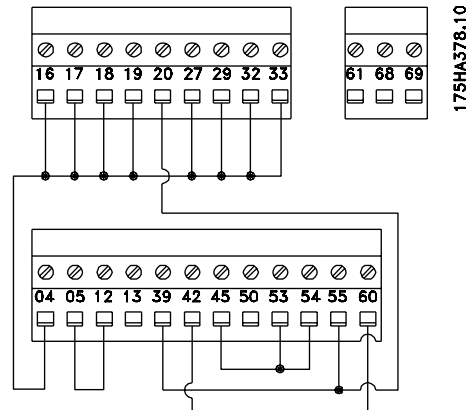
Reinicia en cero el parámetro 601 *Horas ejecutadas*.

Descripción de opciones:

Si se ha seleccionado Reset [1] y se pulsa [OK], se reinicia el parámetro 601 *Horas ejecutadas*. Este parámetro no se puede seleccionar mediante el puerto serie RS 485.


¡NOTA!

Al activar la tecla [OK], se realiza la puesta a cero.


620 Modo de funcionamiento
(MODO 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

VLT® Serie 6000 HVAC

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 espera que se pulse la tecla [OK] (la prueba no puede ejecutarse sin LCP).
6. El convertidor de frecuencia automáticamente comprueba la tarjeta de control.
7. Desenchufe el conector de pruebas y pulse la tecla [OK], cuando el convertidor de frecuencia 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 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:

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 APLICACIO) |
| 629 | Nº de pedido de opción de aplicación | (COD. APLICACIO) |
| 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.

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*.)

655 Registro fallos: Tiempo real (R. FALLOS TIEMPO REAL)

Valor:

[Índice 1-10] Valor: 000000.0000 - 991231.2359

Función:

Este parámetro tiene una función similar al parámetro 616. Solamente aquí el registro se basa en el reloj en tiempo real, no en las horas transcurridas desde cero. Esto quiere decir que se muestran una fecha y una hora.

621 - 631 Placa de características

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.

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

Parámetro 623 Placa de características: N° de pedido VLT: Da el número de pedido para el tipo de VLT en cuestión. Ejemplo: 1757805.

Parámetro 624 Placa de características: N° de versión de software: Da el número de versión de software que tiene la unidad. Ejemplo: V 1.00.

Parámetro 625 Placa de características: N° de identificación LCP: Da el número de identificación del LCP de la unidad. Ejemplo: ID 1.42 2 kB.

Parámetro 626 Placa de características: N° de identificación de base de datos: Da el número de identificación de la base de datos del software. Ejemplo: ID 1.14.

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:

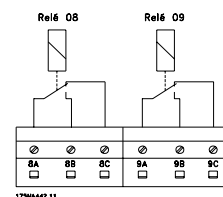
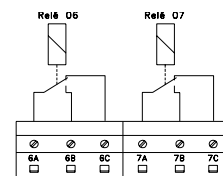
A-B conexión, A-C desconexión

Máx. 240 V CA, 2 amp.

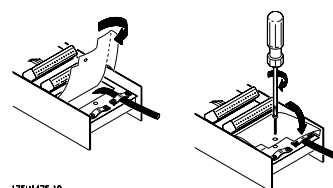
Sección máx: 1,5mm² (AWG 28-16).

Par: 0,22 - 0,25 Nm.

Tamaño de tornillo: M2.



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



175H475.10

■ Descripción del reloj en tiempo real



¡NOTA!

Tenga en cuenta que los siguientes parámetros sólo se muestran si el reloj en tiempo real está instalado. El reloj en tiempo real puede mostrar la fecha, la hora y el día de la semana actuales. Los dígitos disponibles determinan lo completa que puede ser la lectura.

Además, el RTC se utiliza para la ejecución de eventos basados en el tiempo. Se pueden programar un total de 20 eventos. Primero se deben programar la fecha y hora actuales en los parámetros 780 y 781; por favor, consulte su descripción. Es importante que se ajusten ambos parámetros. Posteriormente, se utilizarán los parámetros 782 a 786 y 789 para programar los eventos. Primero ajuste en el parámetro 782 los días de la semana en que debe producirse la acción. Después, ajuste la hora concreta en el parámetro 783 y la acción en cuestión en el parámetro 784. En el parámetro 785, fije la hora de finalización de la acción y en el parámetro 786 la acción OFF. Tenga en cuenta que la acción ON y la acción OFF deben estar relacionadas. Por ejemplo, no es posible cambiar un ajuste mediante la acción ON en el parámetro 784 y después detener la unidad en el parámetro 786. La selección siguiente recoge las opciones en los parámetros 784 y 786. Por lo tanto, están relacionadas entre sí las opciones [1] a [4], [5] a [8], [9] a [12], [13] a [16] y finalmente, [17] y [18].

| | |
|---------------------------|------|
| * NINGUNA ACCIÓN DEFINIDA | [0] |
| AJUSTE 1 | [1] |
| AJUSTE 2 | [2] |
| AJUSTE 3 | [3] |
| AJUSTE 4 | [4] |
| REF. INTERNA. 1 | [5] |
| REF. INTERNA. 2 | [6] |
| REF. INTERNA. 3 | [7] |
| REF. INTERNA. 4 | [8] |
| AO42 OFF | [9] |
| AO42 ON | [10] |
| AO45 OFF | [11] |
| AO45 ON | [12] |
| RELE 1 ON | [13] |
| RELE 1 OFF | [14] |
| RELE 2 ON | [15] |
| RELAY 2 OFF | [16] |
| INICIAR UNIDAD | [17] |
| DETENER UNIDAD | [18] |

Se puede seleccionar si una acción, al arrancar, debe ejecutarse incluso si ya hace algún tiempo que ha pa-

sado el momento de ON. La alternativa es esperar la llegada de la siguiente acción ON para la ejecución de la siguiente acción. Esto se programa en el parámetro 789. Sin embargo, es posible tener varias acciones de RTC dentro del mismo período. Por ejemplo, "relé 1 ON" se ejecuta en el primer evento a las 10:00 y "relé 2 ON" se ejecuta en el segundo evento a las 10:02, antes de que finalice el primer evento. El parámetro 655 mostrará el registro de fallos con el RTC; este parámetro está directamente relacionado con el parámetro 616. Solamente aquí el registro se basa en el reloj en tiempo real, no en las horas transcurridas desde cero. Esto significa que se muestran una fecha y una hora.

780 Ajustar el reloj

(AJUSTAR RELOJ)

Valor:

000000.0000 -

00.01.991231.2359

★ 000000.0000

Función:

La fecha y la hora se ajustan y se muestran en este parámetro.

Descripción de opciones:

Introduzca la fecha y hora actuales para iniciar el reloj, en el siguiente formato: AAMMDD.HHMM
Recuerde ajustar también el parámetro 781.

781 Ajustar el día de la semana

(AJUSTAR DIA DE LA SEMANA)

Valor:

★ LUNES [1]

MARTES [1]

MIERCOLES [3]

JUEVES [4]

VIERNES [5]

SABADO [6]

DOMINGO [7]

Función:

El día de la semana se ajusta y se muestra en este parámetro.

Descripción de opciones:

Introduzca el día de la semana para iniciar el reloj en conjunción con el parámetro 780

VLT® Serie 6000 HVAC

| 782 | Días de la semana |
|---------------------|-------------------|
| (DIAS DE LA SEMANA) | |
| Valor: | |
| ☆ OFF | [0] |
| LUNES | [1] |
| MARTES | [1] |
| MIERCOLES | [3] |
| JUEVES | [4] |
| VIERNES | [5] |
| SABADO | [6] |
| DOMINGO | [7] |
| CUALQUIER DÍA | [8] |
| LUNES A VIERNES | [9] |
| SAB. Y DOMINGO | [10] |
| LUNES A JUEVES | [11] |
| VIERNES A DOMINGO | [12] |
| SABADO A VIERNES | [13] |

Función:

Ajuste el día en que se deben realizar las acciones específicas.

Descripción de opciones:

La selección del día de la semana se utiliza para determinar en qué día de la semana debe ejecutarse una acción.

| 783 | Reloj ON |
|--------------------------------|----------|
| (RELOJ ON) | |
| Valor: | |
| [Índice 00 - 20] 00.00 - 23.59 | ☆ 00.00 |

Función:

La entrada Reloj ON define el momento del día en que debe llevarse a cabo la correspondiente acción ON.

Descripción de opciones:

Introduzca la hora en la que debe realizarse la acción ON.

| 784 | Acción ON |
|---------------------------|-----------|
| (ACCION ON) | |
| Valor: | |
| ☆ NINGUNA ACCIÓN DEFINIDA | [0] |
| AJUSTE 1 | [1] |
| AJUSTE 2 | [2] |
| AJUSTE 3 | [3] |

| | |
|-----------------|------|
| AJUSTE 4 | [4] |
| REF. INTERNA. 1 | [5] |
| REF. INTERNA. 2 | [6] |
| REF. INTERNA. 3 | [7] |
| REF. INTERNA. 4 | [8] |
| AO42 OFF | [9] |
| AO42 ON | [10] |
| AO45 OFF | [11] |
| AO45 ON | [12] |
| RELE 1 ON | [13] |
| RELE 1 OFF | [14] |
| RELE 2 ON | [15] |
| RELAY 2 OFF | [16] |
| INICIAR UNIDAD | [17] |
| DETENER UNIDAD | [18] |

Función:

Aquí se selecciona una acción para su ejecución.

Descripción de opciones:

Cuando transcurre el tiempo del parámetro 782, se ejecuta la acción del índice correspondiente. Los ajustes 1 a 4 [1] - [4] son selecciones de ajustes. El RTC anula la selección de ajustes mediante las entradas digitales y de bus. Referencia interna [5] - [8] es la selección de una referencia interna. El RTC anula la selección de referencias internas mediante las entradas digitales y de bus. AO42 y AO45 y Relé 1 y 2 [9] - [16] simplemente activan o desactivan las salidas. Iniciar unidad [17] arranca el convertidor de frecuencia. El comando se combina mediante O o Y con los comandos de las entradas digitales y de bus. Esto depende de lo seleccionado en el parámetro 505. Detener unidad [18] simplemente vuelve a parar el convertidor de frecuencia.

785 Reloj OFF

(RELOJ OFF)

Valor:

[Índice 00 - 20] 00.00 - 23.59 ☆ 00.00

Función:

La entrada Reloj OFF define el momento del día en que debe llevarse a cabo la correspondiente Acción OFF.

Descripción de opciones:

Introduzca la hora en la que debe realizarse la Acción OFF.

786 Acción OFF
(ACCION OFF)
Valor:

| | |
|---------------------------|------|
| ☆ NINGUNA ACCIÓN DEFINIDA | [0] |
| AJUSTE 1 | [1] |
| AJUSTE 2 | [2] |
| AJUSTE 3 | [3] |
| AJUSTE 4 | [4] |
| REF. INTERNA. 1 | [5] |
| REF. INTERNA. 2 | [6] |
| REF. INTERNA. 3 | [7] |
| REF. INTERNA. 4 | [8] |
| AO42 OFF | [9] |
| AO42 ON | [10] |
| AO45 OFF | [11] |
| AO45 ON | [12] |
| RELE 1 ON | [13] |
| RELE 1 OFF | [14] |
| RELE 2 ON | [15] |
| RELAY 2 OFF | [16] |
| INICIAR UNIDAD | [17] |
| DETENER UNIDAD | [18] |

Función:

Aquí se selecciona una acción para su ejecución.

Descripción de opciones:

Cuando transcurre el tiempo del parámetro 784, se ejecuta la acción del índice correspondiente. Para hacer segura la función, sólo es posible ejecutar un comando relacionado con el parámetro 783.

789 Puesta en marcha del RTC
(Puesta en marcha del RTC)
Valor:

| | |
|---|-----|
| Ejecutar acciones ON (EJEC. ACCIONES ON) | [0] |
| ☆ Esperar nueva acción ON (ESPERAR NUEVA ACCION ON) | [1] |

Función:

Decidir cómo debe responder el convertidor de frecuencia a las acciones tras el arranque.

Descripción de opciones:

Se puede seleccionar si una acción, al arrancar, debe ejecutarse incluso si ya hace algún tiempo que ha pasado el momento de ON [0]. La alternativa es esperar la llegada de la siguiente acción ON para su ejecución [1]. Cuando el RTC está activado, debe definirse cómo debe realizarse esta operación.

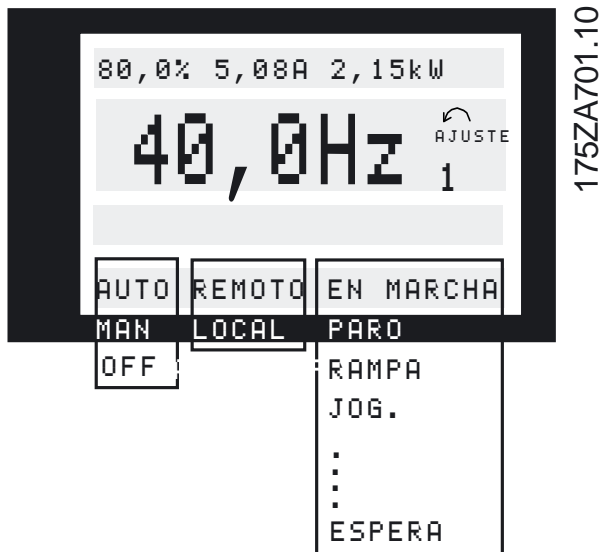
■ Mensajes de estado

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 controla 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 controla a través de las teclas de control. Consulte *Arranque manual*.

NO (OFF)

OFF/STOP se activa por medio de la tecla de control o las entradas digitales *Arranque manual* y *Arranque automático*, siendo las dos un "0" lógico. Consulte también *OFF/STOP*.

Referencia local (LOCAL)

Si se ha seleccionado LOCAL, la referencia se ajusta por medio de las teclas [+/-] del panel de control. Consulte también *Modos de pantalla*.

Referencia remota (REM.)

Si se ha seleccionado REMOTE, la referencia se ajusta por medio de los terminales de control o la comunicación serie. Consulte también *Modos de pantalla*.

En ejecución (EN MARCHA)

La velocidad del motor ahora corresponde a la referencia de resultado.

Operación de rampa (RAMPING)

La frecuencia de salida ahora ha cambiado de acuerdo con las rampas ajustadas.

Rampa automática (RAMPA AUTO)

El parámetro 208 *Aceleración/deceleración automática* está activado; es decir, el convertidor de frecuencia intenta evitar una desconexión producida por una sobretensión mediante el aumento de su frecuencia de salida.

Refuerzo de reposo (SLEEP .BST)

La función de refuerzo del parámetro 406 *Valor de referencia de refuerzo* está activada. Esta función sólo es posible en la operación de *Bucle cerrado*.

Modo reposo (SLEEP)

La función de ahorro de energía del parámetro 403 *Temporizador de modo reposo* está activada. Esto significa que actualmente el motor está parado, pero se volverá a arrancar automáticamente cuando sea necesario.

Retraso de arranque (RETRASO ARRANQUE)

Se ha programado un tiempo de retraso de arranque en el parámetro 111 *Retraso de arranque*. Cuando ha transcurrido el retraso, la frecuencia de salida empieza a acelerar hasta la referencia.

Solicitud de ejecución (RUN REQ.)

Se ha dado un comando de arranque, pero el motor se detiene hasta que se recibe una señal de permiso de ejecución a través de una entrada digital.

Velocidad fija (JOG)

La velocidad fija se ha activado a través de una entrada digital o la comunicación serie.

Solicitud de velocidad fija (JOG REQ.)

Se ha dado un comando de velocidad fija, pero el motor permanece parado hasta que se recibe una señal de *permiso de ejecución* a través de una entrada digital.

Mantener salida (MANTENER SALIDA)

Mantener salida se ha activado a través de una entrada digital.

Solicitud de mantener salida (FRZ.REQ.)

Se ha dado un comando de mantener salida, pero el motor permanece parado hasta que se recibe una se-

ñal de permiso de ejecución a través de una entrada digital.

Arranque e inversión (START F/R)

Arranque e inversión[2] en el terminal 19 (parámetro 303 *Entradas digitales*) y *Arranque* [1] en el terminal 18 (parámetro 302 *Entradas digitales*) están activados de forma simultánea. El motor permanece parado hasta que una de las señales se convierte en un '0' lógico.

Adaptación automática del motor en ejecución (AMA RUN)

La adaptación automática del motor se ha activado en el parámetro 107 *Adaptación automática del motor*, *AMA*.

Adaptación automática del motor finalizada (AMA STOP)

La adaptación automática del motor se ha realizado. El convertidor de frecuencia ahora está listo para funcionar cuando la señal de *Reset* se haya activado. Tenga en cuenta que el motor arrancará cuando el convertidor de frecuencia haya recibido la señal de *Reset*.

En espera (STANDBY)

El convertidor de frecuencia puede arrancar el motor cuando reciba un comando de arranque.

Parada (STOP)

El motor se ha parado por medio de una señal de parada de una entrada digital, el botón [OFF/STOP] o la comunicación serie.

Parada de CC (DC STOP)

El freno de CC en el parámetro 114-116 se ha activado.

Unidad preparada (UN. READY)

El convertidor de frecuencia está preparado para funcionar, pero el terminal 27 es un "0" lógico y/o se ha recibido un *Comando de parada por inercia* a través de la comunicación serie.

No preparado (NOT READY)

El convertidor de frecuencia no está preparado para funcionar debido a una desconexión o porque OFF1, OFF2 u OFF3 es un '0' lógico.

Arranque desactivado (START IN.)

Este estado sólo se muestra si, en el parámetro 599 *Statemachine*, *Profidrive* se ha seleccionado [1] y OFF2 u OFF3 es un '0' lógico.

Excepciones XXXX (EXCEPTIONS XXXX)

El microprocesador de la tarjeta de control se ha parado y el convertidor de frecuencia ha dejado de funcionar.

La causa puede ser interferencias en la red eléctrica, en los cables de control o en el motor que provocan la parada del microprocesador de la tarjeta de control. Compruebe la correcta conexión en cuanto a EMC de dichos cables.

■ Lista de advertencias y alarmas

En esta tabla se incluyen las distintas advertencias y alarmas, y se indica si el fallo bloquea el convertidor de frecuencia. Tras una desconexión bloqueada, hay que cortar el suministro eléctrico y corregir el problema. Vuelva a conectar 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 restableci-

miento 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.

VLT® Serie 6000 HVAC

| 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.



175ZA906.10

Si se emite una alarma, el número de la alarma actual aparecerá en la línea 2. En las líneas 3 y 4 de la pantalla se ofrecerá una explicación.



175ZA703.10

■ Alarmas
ADVERTENCIA 1
Menos de 10 V (BAJA TENS. 10 V)

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

Retire parte de la carga del terminal 50, ya que el suministro de 10 voltios se ha sobrecargado. Máx. 17 mA/min. 590 •.

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
Aviso de tensión alta (TENSIÓN CC ALTA)

La tensión del circuito intermedio (CC) supera la *Advertencia de tensión alta*; véase la tabla inferior. Los controles del convertidor de frecuencia siguen activos.

ADVERTENCIA 6
Aviso de tensión baja (TENSIÓN CC BAJA)

La tensión del circuito intermedio (CC) está por debajo de la *Advertencia de tensión baja*; consulte la tabla inferior. Los controles del convertidor de frecuencia siguen activados.

ADVERTENCIA/ALARMA 7
Sobretensión (SOBRETENSIÓN CC)

Si la tensión del circuito intermedio (CC) supera el *Límite de sobretensión* del inversor (véase la tabla inferior), el convertidor de frecuencia VLT se desconectará tras un intervalo fijo. La duración de este período de tiempo depende de la unidad.

Límites para advertencias y alarmas:

| VLT 6000 HVAC | 3 x 200 - 240 V | 3 x 380 - 460 V | 3 x 525-600 V | 3 x 525-600 V ¹⁾ |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------------------|
| | [VDC] | [VDC] | [VDC] | [VDC] |
| Tensión baja | 211 | 402 | 557 | 553 |
| Advertencia de tensión baja | 222 | 423 | 585 | 585 |
| Advertencia de alta tensión | 384 | 769 | 943 | 1084 |
| Sobretensión | 425 | 855 | 975 | 1120 |

1) VLT 6102-6402.

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 avisos, continuación
ADVERTENCIA/ALARMA 8
Tensión baja (BAJA TENSIÓN 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 duración depende de la unidad.

Además, la pantalla indicará la tensión. Compruebe si la tensión de alimentación coincide con la del convertidor de frecuencia; consulte *Datos técnicos*.

ADVERTENCIA/ALARMA 9
Sobrecarga del inversor (TÉRMICO UNIDAD)

La protección térmica electrónica del inversor indica que el convertidor de frecuencia está a punto de desconectarse debido a una sobrecarga (intensidad demasiado alta durante demasiado tiempo). El contador de la protección térmica y electrónica del inversor emite un aviso al 98% y se desconecta al 100% con una alarma. El convertidor de frecuencia no se puede reiniciar hasta que el contador esté por debajo del 90%. El fallo consiste en que el convertidor de frecuencia se ha sobrecargado en más de un 100% durante demasiado tiempo.

ADVERTENCIA/ALARMA 10
Sobrecalentamiento del motor (TÉRMICO MOTOR)

La protección termoelectrónica (ETR) indica que el motor está demasiado caliente. El parámetro 117, *Protección térmica del motor*, permite seleccionar si el convertidor de frecuencia debe indicar una advertencia o una alarma cuando la *Protección térmica del motor* llegue al 100%. La avería se debe a que el motor está sobrecargado más del 100% de su corriente nominal prefijada durante un intervalo demasiado largo. Compruebe que los parámetros 102 -106 del motor se han definido correctamente.

ADVERTENCIA/ALARMA 11
Termistor del motor (TERMISTOR MOTOR)

El termistor o su conexión se ha desconectado. El parámetro 117, *Protección térmica de 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 o 54 (señal de entrada analógica) y el terminal 50 (+10 V de alimentación).

ADVERTENCIA/ALARMA 12
Límite de intensidad (LÍMITE DE INTENSIDAD)

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

tiempo que se ajusta en el parámetro 412, *Ret. Desc. Carga I_{LIM}* .

ADVERTENCIA/ALARMA 13
Sobreintensidad (SOBRECORRIENTE)

Superado el lím. de intens. pico del inversor (aprox. 200% de la intens. nominal). Esta advertencia durará aproximadamente 1 o 2 segundos, y después el convertidor de frecuencia se desconectará y emitirá una alarma. Apague el convertidor de frecuencia y compruebe si se puede girar el eje del motor, y si el tamaño del motor coincide con el del convertidor de frecuencia.

ALARMA: 14
Fallo en conexión a tierra (FALLO TIERRA)

Hay una descarga de las fases de salida a tierra, o bien en el cable entre el convertidor de frecuencia y el motor, o bien en el propio motor. Apague el convertidor y solucione el fallo de conexión a tierra.

ALARMA: 15
Fallo de conmutación (FALLO CONMUTACIÓN)

Fallo en el suministro eléctrico del modo de conmutación (alimentación interna ± 15 V).

Póngase en contacto con el distribuidor de Danfoss.

ALARMA: 16
Cortocircuito (CORTOCIRCUITO)

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

ALARMA/ADVERTENCIA 17
Tiempo límite de comunicación en serie (TIEMPO BUS)

Se ha interrumpido la comunicación en serie con el convertidor de frecuencia VLT.

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. Es posible aumentar el parámetro 555, *Intervalo de tiempo de bus*.

Alarmas y avisos, continuación
ADVERTENCIA/ALARMA 18
Tiempo límite de bus HPFB (TIEMPO HPFB)

No hay comunicación serie con la tarjeta de opciones de comunicación del convertidor de frecuencia. Esta advertencia sólo se activa si el parámetro 804, *Función de intervalo de tiempo de bus*, se ha ajustado a cualquier valor distinto de 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 desace- lera para acabar desconectándose con una alarma. Puede incrementarse el valor del parámetro 803, *Intervalo de tiempo de bus*.

ADVERTENCIA 19

Error de EEprom de la tarjeta de alimentación (ERROR EE TARJETA CONTROL) Hay un fallo en la memoria EEPROM de la tarjeta de alimentación. El convertidor de frecuencia seguirá funcionando, pero es probable que falle en el siguiente encendido. Póngase en contacto con el distribuidor de Danfoss.

ADVERTENCIA 20

Error de EEprom de la tarjeta de control (EE ERROR CONTROL) Hay un fallo en la memoria EEPROM de la tarjeta de control. El convertidor de frecuencia seguirá funcionando, pero es probable que falle en el siguiente encendido. Póngase en contacto con el distribuidor de Danfoss.

ALARMA: 22
Optimización automática no OK

(FALLO EN AMA) Se ha detectado un fallo durante la adaptación automática del motor. El texto mostrado en la pantalla indica un mensaje de fallo.


¡NOTA!

AMA sólo se puede realizar si no hay alarmas durante la adaptación.

COMPROBAR PAR103/105 [0]

Los parámetros 103 o 105 tienen un ajuste erróneo. Corrija el ajuste y vuelva a iniciar la AMA.

BAJO P.105 [1]

El motor es demasiado pequeño para poder realizar la AMA. Para 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.

IMPEDANCIA ASIMÉTRICA [2]

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

MOTOR DEMASIADO GRANDE [3]

El motor que está conectado al sistema es demasiado grande para poder realizar la AMA. El ajuste del parámetro 102 no coincide con el motor utilizado.

MOTOR MUY PEQUEÑO [4]

El motor que está conectado al sistema es demasiado pequeño para poder realizar la AMA. El ajuste del parámetro 102 no coincide con el motor utilizado.

TIEMPO [5]

La AMA ha fallado debido a ruido en las señales de medida. Pruebe a iniciar el procedimiento AMA varias veces desde el principio, hasta que se ejecute. 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_s. Sin embargo, en la mayoría de los casos esto no suele ser crítico.

INTERRUPCIÓN USUARIO [6]

El usuario ha interrumpido el procedimiento AMA.

ERROR INTERNO [7]

Se ha producido un fallo interno en el convertidor de frecuencia. Póngase en contacto con el distribuidor de Danfoss.

FALLO VALOR LÍMITE [8]

Los valores de parámetros encontrados para el motor están fuera del rango aceptable en el que puede funcionar el convertidor de frecuencia.

MOTOR GIRA [9]

El eje del motor gira. Asegúrese de que la carga no es capaz de hacer girar el eje del motor. A continuación, vuelva a iniciar la prueba AMA.

Alarmas y avisos, continuación
ALARMA 29
Temperatura del disipador demasiado alta (SOBRETAMP. 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 térmico sea inferior a 60 °C .

El fallo podría ser cualquiera de los siguientes:

- Temperatura ambiente excesiva
- Cable del motor demasiado largo
- Frecuencia de conmutación demasiado alta.

ALARMA: 30
Falta la fase U del motor
(FALLO FASE MOTOR U):

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

Apague el convertidor de frecuencia y compruebe la fase U del motor.

ALARMA: 31
Falta la fase V del motor

(FALLO FASE MOTOR V):

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

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

ALARMA: 32
Falta la fase W del motor
(FALLO FASE MOTOR U):

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

Apague el convertidor de frecuencia y compruebe la fase W del motor.

ADVER./ALARMA: 34
Fallo de comunicación HPFB
(FALLO COM. HPFB)

La comunicación serie de la tarjeta de opción de comunicación no está funcionando.

ALARMA: 37
Avería en inversor (FALLO GATE DRIVE):

La tarjeta de alimentación o el IGBT están defectuosos. Póngase en contacto con el distribuidor de Danfoss.

Advertencias 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 AMA. Hay que seleccionar una opción pulsando [CHANGE DATA] y eligiendo 'Continuar' + [OK] o 'Parar' + [OK]. Si hay que cambiar parámetros, seleccione "Parar"; a continuación, vuelva a iniciar la prueba AMA.

ADVERTENCIA: 39
COMPROBAR PAR104/106

Los parámetros 104, *Frecuencia motor* $f_{M,N}$, o 106, *Velocidad nominal motor* $n_{M,N}$, probablemente no se han ajustado correctamente. Compruebe el ajuste y seleccione "Continuar" o [STOP].

ADVERTENCIA: 40
COMPROBAR PAR103/105

El parámetro 103, *Tensión motor*, $U_{M,N}$, o 105, *Intensidad motor*, $I_{M,N}$, no se ha ajustado correctamente. Corrija el ajuste y vuelva a iniciar la AMA.

ADVERTENCIA: 41
Motor demasiado grande (MOTOR DEMASIADO 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 DEMASIADO PEQUEÑO)

El motor utilizado probablemente sea demasiado pequeño para poder realizar la AMA. Es posible que el ajuste del parámetro 102, *Potencia del motor* $P_{M,N}$, no coincida con el ajuste del motor. Compruebe el motor y seleccione "Continuar" o [STOP].

ALARMA: 60
Parada de seguridad (PARADA DE SEGURIDAD)

El terminal 27 (parámetro 304, *Entradas digitales*) se ha programado para una *Parada de seguridad* [3] y es un "0" lógico.

ADVERTENCIA: 61
Baja frecuencia de salida (NIVEL BAJO DE FREC.)

La frecuencia de salida es inferior al parámetro 223, *Advertencia: Baja frecuencia*, f_{BAJA} .

ADVERTENCIA: 62
Alta frecuencia de salida (NIVEL ALTO DE FREC.)

La frecuencia de salida es superior al valor ajustado en el parámetro 224, *Advertencia: Alta frecuencia*, f_{ALTA} .

ADVER./ALARMA: 63
Baja intensidad de salida (NIVEL BAJO DE INTENS.)

La intensidad de salida es inferior al valor ajustado en el parámetro 221, *Advertencia: Intensidad baja*, I_{BAJA} . Seleccione la función requerida en el parámetro 409, *Funcionamiento sin carga*.

ADVERTENCIA: 64
Alta intensidad de salida (NIVEL ALTO DE INTENS.)

La intensidad de salida es superior al valor ajustado en el parámetro 222, *Advertencia: Corriente alta*, I_{ALTA} .

ADVERTENCIA: 65
Realimentación baja (NIVEL BAJO DE REALIM.)

El valor de realimentación resultante es inferior al valor ajustado en el parámetro 227, *Advertencia: Realimentación baja*, FB_{BAJA} .

ADVERTENCIA: 66
Realimentación alta (NIVEL ALTO DE REALIM.)

El valor de realimentación resultante es superior al valor ajustado en el parámetro 228, *Advertencia: Realimentación alta*, FB_{ALTA} .

ADVERTENCIA: 67
Referencia remota baja (REF. < REF BAJA)

La referencia remota es inferior al parámetro 225, *Advertencia: Baja referencia*, REF_{BAJA} .

ADVERTENCIA: 68

Referencia remota alta (NIVEL ALTO DE REF.)

La referencia remota es superior al parámetro 226,

Advertencia: Referencia alta, REF_{ALTA}.

ADVERTENCIA: 69**Reducción automática de temperatura (TEMP. AUTOREDUCC.)**

La temperatura del disipador de calor ha sobrepasado el valor máximo y la función de reducción automática de potencia (parám. 411) está activada. *Advertencia:*

Temp. Autorreducc.

ADVER./ALARMA: 80**El Modo Fuego estaba activo (FIRE MODE WAS ACTIVE)**

El modo Fuego se ha activado a través del terminal 16 o 17. Si se muestra el aviso después de un ciclo de potencia, póngase en contacto por favor con su proveedor de Danfoss.

ADVERTENCIA: 81**El RTC no está listo (RTC NO LISTO)**

El convertidor de frecuencia ha pasado más de cuatro días sin recibir energía, o no ha estado conectado durante 24 horas la primera vez para cargar la reserva. Tan pronto como un usuario vuelva a programar la fecha y la hora, este aviso desaparecerá.

ADVERTENCIA: 99**Fallo desconocido (ALARMA DESCONOCIDA)**

Ha ocurrido un fallo que el software no puede corregir. Póngase en contacto con el 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 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 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:

$$\text{Ref. ext.} = \frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Ana. signal Term. 53 [V]} + (\text{Par. 310 Term. 53 Escala máx.} - \text{Par. 309 Term. 53 Escala mín.})}{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Par. 314 Term. 60 [mA]} + \text{Par. 316 Term. 60 Escala máx.} - \text{Par. 315 Term. 60 Escala mín.}} + \frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Ana. signal Term. 54 [V]} + (\text{Par. 313 Term. 54 Escala máx.} - \text{Par. 312 Term. 54 Escala mín.})}{\text{serial com. reference} \times (\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) + 16384 (4000 \text{ Hex})} +$$

Par. 210 se programa Tipo de referencia = *Suma* [0].

$$\text{Ref. res.} = \frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Par. 211-214 Preset ref.}}{100} + \frac{\text{External ref.} + \text{Par. 204 Min. ref.} + \text{Ref. externa} + \text{Par. 204 Ref. mín.} + \text{Par. 418/419 Valor de ref.}}{100}$$

Par. 210 se programa Tipo de referencia = *Relativa* [1].

$$\text{Ref. res.} = \frac{(\text{Par. 205 Ref. máx.} - \text{Par. 204 Ref. mín.}) \times \text{Par. 211-214 Ref. prefija-da Preset ref.}}{100} + \frac{\text{Par. 204 Min. ref.} + \text{Par. 204 Ref. mín.} + \text{Par. 418/419 Valor de referencia (solamente en lazo cerrado)}}{100}$$

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:

■ 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*.

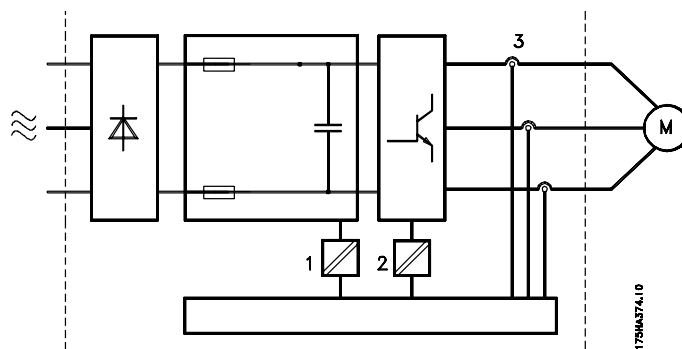
Aislamiento galvánico

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: Las unidades VLT 6002-6072, 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).



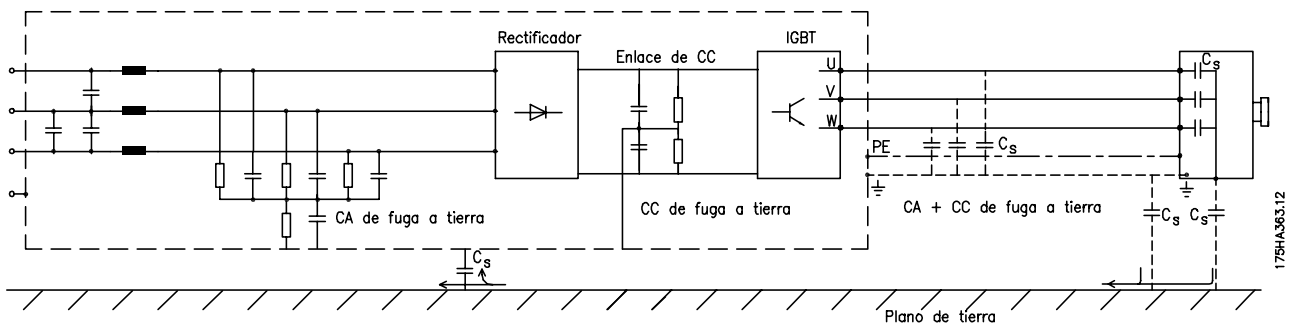
¡NOTA!

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 de-

fectos 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_{LIM}*), 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_{LIM}*.

VLT® Serie 6000 HVAC

■ Tensión pico en el 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/no apantallado)
- la inductancia

La autoinducción causa una sobretensión U_{PICO} en el motor antes de estabilizarse en un nivel determinado por la tensión del circuito intermedio. Tanto el tiempo de incremento como la tensión pico U_{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 de motor es corto (unos pocos metros), el tiempo de incremento y la tensión pico serán más bajos.

Si el cable del motor es largo (100 m), el tiempo de incremento y la tensión pico aumentarán.

Si se utilizan motores muy pequeños sin aislamiento de fase en la bobina, se recomienda instalar un filtro LC después del convertidor de frecuencia.

En los terminales de motor entre dos fases se miden valores característicos del tiempo de incremento y la tensión pico U_{PICO} .

Para obtener valores aproximados de las longitudes y tensiones de cable no mencionadas a continuación, utilice estas reglas generales:

1. El tiempo de incremento aumenta o disminuye de manera proporcional a la longitud del cable.
2. $U_{PICO} = \text{tensión de CC} \times 1,9$
(Tensión de CC = tensión de red $\times 1,35$).

$$3. \left. \frac{dU}{dt} \right| = \frac{0.5 \times U_{PICO}}{\text{Tiempo de incremento}}$$

Los datos se miden de acuerdo con IEC 60034-17.

VLT 6002-6011 / 380-460 V

| Long. de cable | Tensión de red | Tiempo de incremento | Tensión pico | dU/dt |
|----------------|----------------|----------------------|--------------|-----------------|
| 50 metros | 380 V | 0,3 μ s | 850 V | 2000 V/ μ s |
| 50 metros | 500 V | 0,4 μ s | 950 V | 2600 V/ μ s |
| 150 metros | 380 V | 1,2 μ s | 1000 V | 667 V/ μ s |
| 150 metros | 500 V | 1,3 μ s | 1300 V | 800 V/ μ s |

VLT 6016-6122 / 380-460 V

| Long. de cable | Tensión de red | Tiempo de incremento | Tensión pico | dU/dt |
|----------------|----------------|----------------------|--------------|-----------------|
| 32 metros | 380 V | 0,27 μ s | 950 V | 2794 V/ μ s |
| 70 metros | 380 V | 0,60 μ s | 950 V | 1267 V/ μ s |
| 132 metros | 380 V | 1,11 μ s | 950 V | 685 V/ μ s |

VLT 6152-6352 / 380-460 V

| Long. de cable | Tensión de red | Tiempo de incremento | Tensión pico | dU/dt |
|----------------|----------------|----------------------|--------------|-----------------|
| 70 metros | 400 V | 0,34 μ s | 1040 V | 2447 V/ μ s |

VLT 6402-6602 / 380-460 V

| Long. de cable | Tensión de red | Tiempo de incremento | Tensión pico | dU/dt |
|----------------|----------------|----------------------|--------------|-----------------|
| 29 metros | 500 V | 0,71 μ s | 1165 V | 1389 V/ μ s |
| 29 metros | 400 V | 0,61 μ s | 942 V | 1233 V/ μ s |

VLT 6002-6011 / 525-600 V

| Long. de cable | Tensión de red | Tiempo de incremento | Tensión pico | dU/dt |
|----------------|----------------|----------------------|--------------|-----------------|
| 35 metros | 600 V | 0,36 μ s | 1360 V | 3022 V/ μ s |

VLT 6016-6072 / 525-600 V

| Long. de cable | Tensión de red | Tiempo de incremento | Tensión pico | dU/dt |
|----------------|----------------|----------------------|--------------|-----------------|
| 35 metros | 575 V | 0,38 μ s | 1430 V | 3011 V/ μ s |

VLT 6102-6402 / 525-600 V

| Long. de cable | Tensión de red | Tiempo de incremento | Tensión pico | dU/dt |
|----------------|----------------|----------------------|--------------|-----------------|
| 25 metros | 575 V | 0,45 μ s | 1159 V | 1428 V/ μ s |

VLT® Serie 6000 HVAC

VLT 6502-6652 / 525-600 V

| Long. de cable | de red | Tensión de de incre-mento | Tiempo de pico | Tensión dU/dt |
|----------------|--------|---------------------------|----------------|---------------|
| 25 me- tros | 575 V | 0,25 µs | 1159 | 2510 V/µs |

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 espe- ra | 48 s | 65 s | 89 s |

■ Conmutación en la entrada

■ Ruido acústico

La interferencia acústica producida por el convertidor de frecuencia procede de dos fuentes:

1. Bobinas de circuito intermedio CC
2. El ventilador incorporado.

A continuación se indican los valores típicos medidos a una distancia de 1 m de la unidad a plena carga; 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 6402 380-460 V

Todos los tipos de protección: 80 dB(A)

VLT 6502-6602 380-460 V

Todos los tipos de protección: 83 dB(A)

VLT 6002-6011 525-600 V

Unidades IP 20/NEMA 1: 62 dB(A)

VLT 6102-6402 525-600 V

Unidades IP 20/NEMA 1: 74 dB(A)

Unidades IP 54: 74 dB(A)

VLT 6502 525-600 V

Todas las unidades: 80 dB(A)

VLT 6602-6652 525-600 V

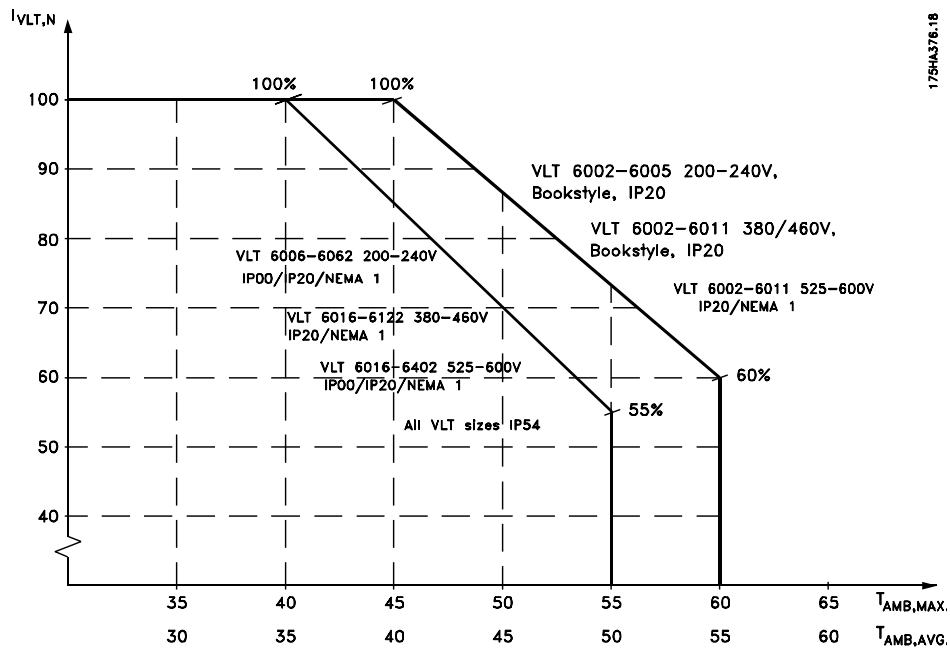
Todas las unidades: 83 dB(A)

* Medido a 1 metro de la unidad a carga completa.

■ Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente

La temperatura ambiente ($T_{AMB,MAX}$) es la máxima permitida. El promedio de esta temperatura ($T_{AMB,AVG}$) medida durante 24 horas debe ser, como mínimo, 5 °C más baja.

Si la unidad VLT 6000 HVAC se hace funcionar a temperaturas superiores a 45 °C, es necesario reducir la intensidad de salida constante.

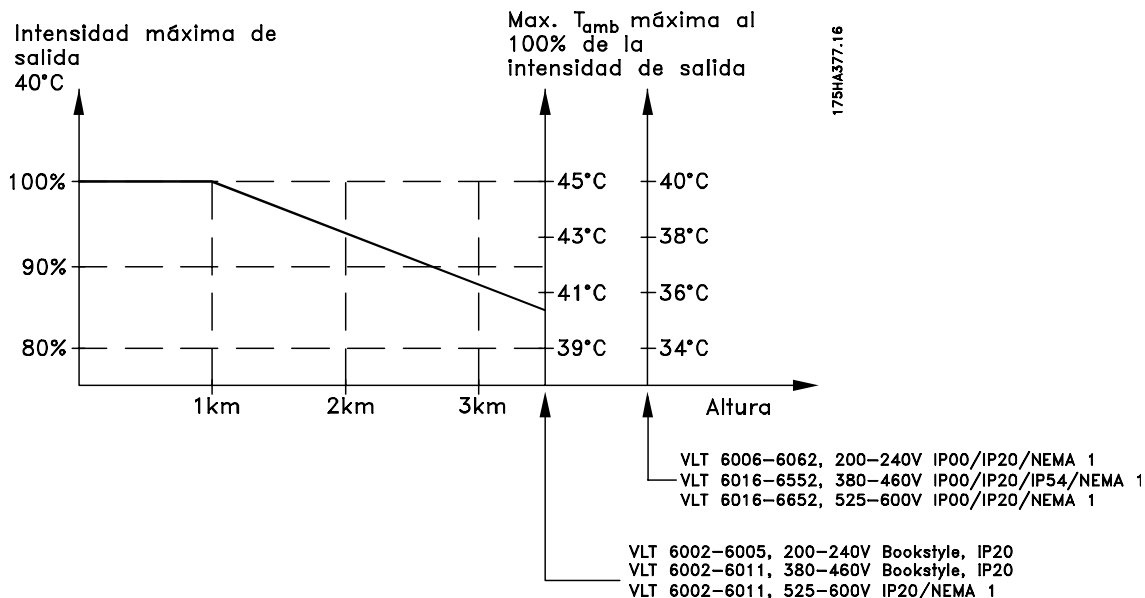


- La intensidad del VLT 6152-6602, 380-460 V y del VLT 6102-6402, 525-600 V debe reducirse un 1%/°C por encima de 55 °C de máxima.
- La intensidad del VLT 6502-6652, 525-600 V debe reducirse un 1%/°C por encima de 55 °C como máximo.

■ **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 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).

■ **Reducción de potencia por alta frecuencia de conmutación**

Una frecuencia de conmutación más elevada (que debe fijarse en el parámetro 407 - *Frecuencia de conmutación*) produce mayores pérdidas 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 de conmutación de 3,0 - 10,0/14,0 kHz.

El convertidor de frecuencia reducirá automáticamente la intensidad de salida nominal $I_{VLT,N}$, cuando la frecuencia de conmutación sobrepase 4,5 kHz.

En ambos casos, la reducción se efectúa linealmente, hasta el 60% de $I_{VLT,N}$.

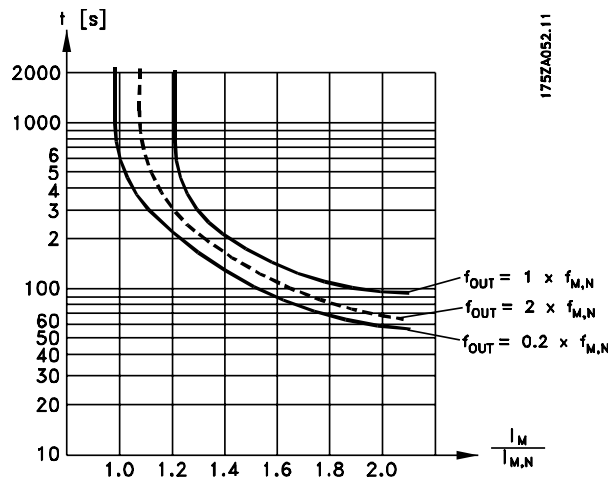
En el cuadro se pueden ver las frecuencias de conmutación mínima, máxima y de fábrica para las unidades VLT 6000 HVAC.

Todo acerca del VLT 6000 HVAC

| Frecuencia de conmutación [kHz] | Mín. | Máx. | 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 | 4.5 | 4.5 |
| VLT 6402-6602, 460 V | 1.5 | 3.0 | 3.0 |
| 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, 600 V | 3.0 | 4.5 | 4.5 |
| VLT 6102-6352, 690 V | 1.5 | 2.0 | 2.0 |
| VLT 6402, 600 V | 1.5 | 1.5 | 1.5 |

■ 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

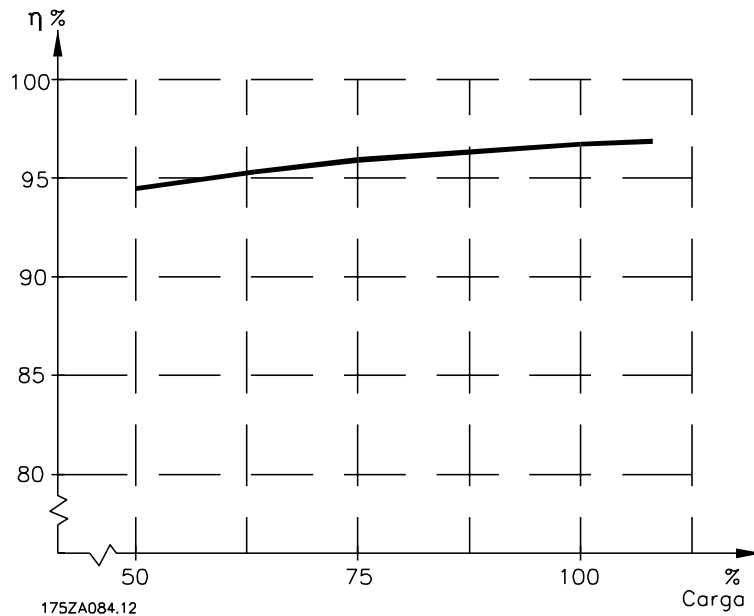
La unidad VLT 6000 HVAC está diseñada para ajustarse a las normas IEC 68-2-3, EN 50178 pkt. 9.4.2.2/ DIN 40040, clase E, a 40°C.

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 (η_{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 (η_{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 (η_{SYSTEM})

Para calcular el rendimiento del sistema, el rendimiento de la unidad VLT 6000 HVAC (η_{VLT}) se multiplica por el rendimiento del motor (η_{MOTOR}): $\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$

Basándose en el gráfico anterior, es posible calcular la eficacia del sistema a distintas velocidades.

Todo acerca del VLT
 6000 HVAC

■ Interferencia/armónicos de la red de alimentación

Un convertidor de frecuencia acepta una intensidad no senoidal de la red eléctrica que aumenta la intensidad de entrada I_{RMS} . Una intensidad no senoidal puede transformarse mediante un análisis Fourier y dividirse en corrientes de ondas senoidales con diferentes frecuencias, es decir, armónicos diferentes I_N con 50 Hz como frecuencia básica:

| Armónicos | I_1 | I_5 | I_7 |
|-----------|-------|--------|--------|
| Hz | 50 Hz | 250 Hz | 350 Hz |

Los armónicos no afectan directamente al consumo eléctrico, aunque aumentan las pérdidas de calor en la instalación (transformador, cables). Por ello, en instalaciones con un porcentaje alto de carga rectificadora, es importante mantener los armónicos en un nivel bajo para evitar la sobrecarga del transformador y una alta temperatura de los cables.

Armónicos en comparación con la intensidad de entrada RMS:

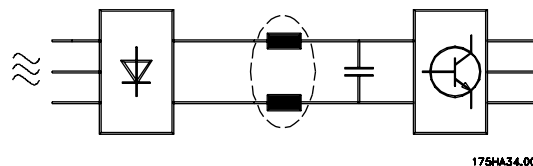
| | Intensidad de entrada |
|-------------|-----------------------|
| I_{RMS} | 1.0 |
| I_1 | 0.9 |
| I_5 | 0.4 |
| I_7 | 0.3 |
| I_{11-49} | <0,1 |

Para asegurar corrientes armónicas bajas, la unidad VLT 6000 HVAC tiene bobinas de circuito intermedio de serie. Esto normalmente reduce la intensidad de entrada I_{RMS} en un 40%, hasta 40-45% THD.

En algunos casos, sería necesaria una mayor supresión (p.ej., retroajuste con convertidores de frecuencia). Para este propósito, Danfoss ofrece dos filtros armónicos avanzados, AHF05 y AHF10, que hacen que la corriente armónica descienda alrededor de un 5% y un 10%, respectivamente. Consulte el manual de instrucciones MG.80.BX.YY, para obtener más información. Para el cálculo de armónicos, Danfoss ofrece la herramienta de software MCT31.

Algunos armónicos pueden perturbar el equipo de comunicación conectado al mismo transformador o causar resonancias si se utilizan baterías para la corrección del factor de potencia. La unidad VLT 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 la corriente de armónicos multiplicado por la impedancia interna de la red para la frecuencia dada. La distorsión de tensión total THD se calcula según los distintos armónicos de tensión usando la siguiente fórmula:

$$THD\% = \frac{\sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2}}{U_1} \quad (U_N\% \text{ de } U)$$

■ Factor de potencia

El factor de potencia es la relación entre I_1 e I_{RMS} .

El factor de potencia para el control trifásico es

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

$$\text{Factor de potencia} = \frac{I_1 \times \cos\varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \text{ ya que } \cos\varphi_1 \approx 1$$

El factor de potencia indica hasta qué punto el convertidor de frecuencia impone una carga sobre la alimentación de red. Cuanto menor sea el factor de potencia, mayor será el I_{RMS} para el mismo rendimiento en kW.

Además, un factor de potencia elevado indica que los distintos armónicos son bajos.

$$I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

Resultados de las pruebas de compatibilidad electromagnética (emisión, inmunidad)

Los siguientes resultados de las pruebas se obtuvieron utilizando un sistema con un convertidor de frecuencia (con opciones, si era el caso), un cable de control apantallado y un cuadro de control con potenciómetro, así como un motor y un cable de motor.

| | Emisión | | | | | |
|--|---|-------------------------|--------------------------------------|--|------------------------|---------------------------------|
| | Ambiente Estándar básico | Cable del motor | Entorno industrial EN 55011 Clase A1 | Alojamientos, establecimientos comerciales e industria ligera EN 55011 Clase B | Radiado 150 kHz-30 MHz | Cableado/Radiado 150 kHz-30 MHz |
| VLT 6002- 6011/ 380- 460V VLT 6002- 6005/ 200- 240V | | | | | | |
| Ajuste | | | | | | |
| VLT 6000 con filtro RFI opcional | 300 m no blindado/no apantallado | Sí ²⁾ | No | No | No | Sí/ No |
| | 50 m trenzado apantallado/blindado (Bookstyle 20 m) | Sí | Sí | Sí | No | Sí/ Sí |
| | 150 m trenzado apantallado/blindado | Sí | Sí | No | No | Sí/ Sí |
| VLT 6000 con filtro RFI (+ módulo LC) | 300 m no blindado/no apantallado | Sí | No | No | No | Sí/ No |
| | 50 m trenzado apantallado/blindado | Sí | Sí | Sí | No | Sí/ Sí |
| | 150 m trenzado apantallado/blindado | Sí | Sí | No | No | Sí/ Sí |
| VLT 6016- 6602/ 380- 460 V VLT 6006- 6062/ 200- 240 V VLT 6102-6652, 525-600 V | | | | | | |
| Ajuste | | | | | | |
| VLT 6000 sin filtro RFI opcional ⁴⁾ | Ambiente Estándar básico | | Entorno industrial EN 55011 Clase A1 | Alojamientos, establecimientos comerciales e industria ligera EN 55011 Clase B | | |
| | Cable del motor | | | | | |
| | 300 m no apantallado/no blindado | Cableado 150 kHz-30 MHz | No | Cableado 150 kHz-30 MHz | No | No |
| | 150 m trenzado apantallado/blindado | No | No | No | No | No |
| | 300 m no apantallado/no blindado | Sí ^{2, 6)} | No | No | No | No |
| VLT 6000 con opción RFI | 50 m trenzado apantallado/blindado | Sí | Sí ⁶⁾ | Sí ^{1, 3, 6)} | No | No |
| | 150 m trenzado apantallado/blindado | Sí ⁶⁾ | Sí ⁶⁾ | No | No | No |

1) No aplicable a VLT 6152-6602, 380-460 V

2) Dependiendo de las condiciones de la instalación

3) VLT 6042-6062, 200-240 V

4) VLT 6152-6602, 380-460 V, clase A2 con 50 m de cable apantallado sin filtro RFI (código de tipo R0).

5) VLT 6102-6402, 525-600 V, clase A2 con 150 m de cable apantallado sin filtro RFI (código de tipo R0) y clase A1 con 30 m de cable apantallado con filtro RFI opción R1.

6) VLT 6502-6652, 525-600 V, clase A2 con 150 m de cable apantallado sin filtro RFI (código de tipo R0).

No aplicable a VLT 6102-6402, 525-600 V

Para minimizar el ruido conducido a la alimentación de la red y el ruido radiado desde el sistema del convertidor de frecuencia, los cables del motor deben ser lo más cortos posible y los extremos del apantallamiento deben terminarse en función de la sección de la instalación eléctrica.

■ Inmunidad a EMC

Para confirmar la inmunidad a interferencias debidas a fenómenos eléctricos, se ha realizado la siguiente prueba de inmunidad con un sistema formado por un convertidor de frecuencia (con opciones, en su caso), un cable de control apantallado y un panel de control, con potenciómetro, cable de motor y motor.

Las pruebas se realizaron con arreglo a las siguientes normas básicas:

EN 61000-4-2 (IEC 1000-4-2): Descargas electrostáticas (ESD)

Simulación de descargas electrostáticas de seres humanos.

EN 61000-4-3 (IEC 1000-4-3): Radiación de campo electromagnético entrante, con modulación de la amplitud

Simulación de los efectos de equipos de radar y comunicación por radio, además de equipos de comunicación móviles.

EN 61000-4-4 (IEC 1000-4-4): Transitorios de ráfaga

Simulación de la interferencia introducida por el acoplamiento de un contactor, relé o dispositivo similar.

EN 61000-4-5 (IEC 1000-4-5): Transitorios de 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

| Estándar básico | Ráfaga | Sobretensión | | ESD | Irradiado electro- | Tensión | RF común | Campo radiado |
|---------------------------------|--------------------|--------------|--------------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|---------------------|--------------------|
| | IEC 1000-4-4 | IEC 1000-4-5 | | 1000-4-2 | radiado | red | modo tensión | radiofrec. radiado |
| | | | | | IEC 1000-4-3 | VDE 0160 | ENV 50141 | ENV 50140 |
| Criterios de aceptación | B | B | | B | A | | A | A |
| Conexión de puertos | 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 | - | - | - | - | - | - | - |
| Protección | - | - | - | OK | OK | - | - | OK |
| Carga compartida | OK | - | - | - | - | - | OK | - |
| Bus estándar | OK | - | OK | - | - | - | OK | - |
| Especificaciones básicas | | | | | | | | |
| Tensión | 4 kV / 5 kHz / DCN | 2 kV / 2 Ω | 4 kV / 12 Ω | - | - | 2,3 x U _N ²⁾ | 10 V _{RMS} | - |
| Motor | 4 kV / 5 kHz / CCC | - | - | - | - | - | 10 V _{RMS} | - |
| Líneas de control | 2 kV / 5 kHz / CCC | - | 2 kV / 2 Ω ¹⁾ | - | - | - | 10 V _{RMS} | - |
| Opción PROFIBUS | 2 kV / 5 kHz / CCC | - | 2 kV / 2 Ω ¹⁾ | - | - | - | 10 V _{RMS} | - |
| Interfaz de señales < 3 m | 1 kV / 5 kHz / CCC | - | - | - | - | - | 10 V _{RMS} | - |
| Protección | - | - | - | 8 kV AD 6 kV CD | 10 V/m | - | - | - |
| Carga compartida | 4 kV / 5 kHz / CCC | - | - | - | - | - | 10 V _{RMS} | - |
| Bus estándar | 2 kV / 5 kHz / CCC | - | 4 kV/2 ¹⁾ | - | - | - | 10 V _{RMS} | - |

DM: Modo diferencial

CM: Modo común

CCC: Acoplamiento con abrazadera capacitiva

DCN: Red de acoplamiento directo

1) Inyección en la protección del cable

2) 2,3 x U_N: impulso de prueba máx. 380 V_{CA}: Clase 2/1250 V_{PICO}, 415 V_{CA}: Clase 1/1350 V_{PICO}

■ Definiciones

Las 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_{JOG}

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_M

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

f_{M,N}

La frecuencia nominal del motor (datos de la placa de características)

f_{MAX}

Frecuencia de salida máxima transmitida al motor.

f_{MIN}

Frecuencia de salida mínima transmitida al motor.

I_M

La corriente transmitida al motor.

I_{M,N}

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_{VLT,MAX}

La corriente de salida máxima.

I_{VLT,N}

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 significativo.

Utilizado en comunicación en serie

MCM:

Sigla en inglés de Mille Circular Mil, una unidad norteamericana de sección de cables.

MSB:

Bit más significativo.

Utilizado en comunicación en serie

 $n_{M,N}$

La velocidad nominal del motor (datos de la placa de características).

 η_{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_{MAX}

El valor máximo que puede adoptar la señal de referencia. Se define en el parámetro 205 --Referencia máxima, Ref_{MAX} .

Ref_{MIN}

El valor mínimo que puede adoptar la señal de referencia. Se define en el parámetro 204 -Referencia mínima, Ref_{MIN} .

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

| N° 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 |

VLT® Serie 6000 HVAC

| Nº parám # | Parámetro del parámetro | Ajuste de fábrica | Rango | Cambios durante el funcionamiento | 4 ajustes durante el funcionamiento | Índice de conversión | Tipo de datos |
|------------|--|---|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|---------------|
| 100 | Configuración | Lazo abierto | | No | Sí | 0 | 5 |
| 101 | Características de par | Optimización automática de la energía | | No | Sí | 0 | 5 |
| 102 | Potencia del motor, $P_{M,N}$ | Depende de la unidad | 0.25-500 kW | No | Sí | 1 | 6 |
| 103 | Tensión del motor, $U_{M,N}$ | Depende de la unidad | 200-575 V | No | Sí | 0 | 6 |
| 104 | Frecuencia del motor, $f_{M,N}$ | 50 Hz | 24-1000 Hz | No | Sí | 0 | 6 |
| 105 | Intensidad del motor, $I_{M,N}$ | Depende de la unidad | 0.01- $I_{VLT,MAX}$ | No | Sí | -2 | 7 |
| 106 | Velocidad nominal del motor, $n_{M,N}$ | Depende del par. 102 Potencia del motor | 100-60.000 rpm | No | Sí | 0 | 6 |
| 107 | Adaptación automática del motor, AMA | Optimización desactivada | | No | No | 0 | 5 |
| 108 | Tensión de arranque de motores en paralelo | Depende del par. 103 | 0,0 - par. 103 | Sí | Sí | -1 | 6 |
| 109 | Amortiguación de resonancia | 100 % | 0 - 500 % | Sí | Sí | 0 | 6 |
| 110 | Par de arranque alto | OFF | 0,0 - 0,5 s | Sí | Sí | -1 | 5 |
| 111 | Retardo de arranque | 0,0 s | 0,0 - 120,0 seg. | Sí | Sí | -1 | 6 |
| 112 | Pre calentador del motor | Desactivar | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 113 | Intensidad de pre calentamiento de motor | 50 % | 0 - 100 % | Sí | Sí | 0 | 6 |
| 114 | Intensidad de frenado CC | 50 % | 0 - 100 % | Sí | Sí | 0 | 6 |
| 115 | Tiempo de frenado CC | 10 s | 0,0 - 60,0 s | Sí | Sí | -1 | 6 |
| 116 | Frecuencia de conexión del freno de CC | OFF | 0,0-par. 202 | Sí | Sí | -1 | 6 |
| 117 | Protección térmica del motor | Desconexión ETR 1 | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 118 | Factor de potencia del motor | 0.75 | 0.50 - 0.99 | No | Sí | -2 | 6 |

VLT® Serie 6000 HVAC

| N° par # | Parámetro descripción | Ajuste de fábrica | Rango | Cambios durante el funcionamiento | 4-ajustes durante el funcionamiento | 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 x $I_{VLT,N[A]}$ | 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 |

VLT® Serie 6000 HVAC

| N° par # | Parámetro descripción | Ajuste de fábrica | Rango | Cambios durante el funcionamiento | | | Tipo de datos |
|----------|---|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------|----|---------------|
| | | | | 4-ajustes | Conversión índice | | |
| 300 | Terminal 16, Entrada digital | Reset | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 301 | Terminal 17, Entrada digital | Mant. salida | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 302 | Terminal 18, Entrada digital | Arranque | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 303 | Terminal 19, Entrada digital | Cambio de sentido | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 304 | Terminal 27, Entrada digital | Parada de inercia, inversa | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 305 | Terminal 29, Entrada digital | Velocidad fija | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 306 | Terminal 32, Entrada digital | Sin función | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 307 | Terminal 33, Entrada digital | Sin función | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 308 | Terminal 53, tensión de entrada analógica | Referencia | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 309 | Terminal 53, escalado mín | 0,0 V | 0,0 - 10,0 V | Sí | Sí | -1 | 5 |
| 310 | Terminal 53, escalado máx | 10,0 V | 0,0 - 10,0 V | Sí | Sí | -1 | 5 |
| 311 | Terminal 54, tensión de entrada analógica | Sin función | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 312 | Terminal 54, escalado mín | 0,0 V | 0,0 - 10,0 V | Sí | Sí | -1 | 5 |
| 313 | Terminal 54, escalado máx | 10,0 V | 0,0 - 10,0 V | Sí | Sí | -1 | 5 |
| 314 | Terminal 60, intens. de entrada analóg. | Referencia | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 315 | Terminal 60, escalado mín | 4,0 mA | 0,0 - 20,0 mA | Sí | Sí | -4 | 5 |
| 316 | Terminal 60, escalado máx | 20,0 mA | 0,0 - 20,0 mA | Sí | Sí | -4 | 5 |
| 317 | Intervalo de tiempo | 10 seg. | 1 - 99 seg. | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 318 | Función después de intervalo de tiempo | Off | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 319 | Terminal 42, salida | 0 - I _{MAX} • 0-20 mA | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 320 | Terminal 42, salida, escalado de pulso | 5.000 Hz | 1 - 32.000 Hz | Sí | Sí | 0 | 6 |
| 321 | Terminal 45, salida | 0 - f _{MAX} • 0-20 mA | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 322 | Terminal 45, salida, escalado de pulso | 5.000 Hz | 1 - 32.000 Hz | Sí | Sí | 0 | 6 |
| 323 | Relé 1, función de salida | Alarma | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 324 | Relé 01, retraso CONEXION | 0,00 seg. | 0 - 600 seg. | Sí | Sí | 0 | 6 |
| 325 | Relé 01, retardo DESCONEJÓN | 0,00 seg. | 0 - 600 seg. | Sí | Sí | 0 | 6 |
| 326 | Relé 2, función de salida | En funcionamiento | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 327 | Referencia de pulso, frecuen. máx | 5.000 Hz | Depende del terminal de entrada | Sí | Sí | 0 | 6 |
| 328 | Realimentación de pulso, frecuen. máx | 25.000 Hz | 0 - 65.000 Hz | Sí | Sí | 0 | 6 |
| 364 | Terminal 42, control de bus | 0 | 0.0 - 100 % | Sí | Sí | -1 | 6 |
| 365 | Terminal 45, control de bus | 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 |

VLT® Serie 6000 HVAC

| Nº parám- # | Parámetro del parámetro | Ajuste de fábrica | Rango | Cambios durante el funciona- miento | 4 ajustes | Índice de conversión | Tipo de datos |
|----------------|---|----------------------|--|---|-----------|-------------------------|------------------|
| 400 | Función de reset | Reset manual | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 401 | Tiempo de re arranque automáti- co | 10 seg. | 0-600 seg. | Sí | Sí | 0 | 6 |
| 402 | Motor en giro | Desactivar | | Sí | Sí | -1 | 5 |
| 403 | Temporizador de modo Reposo | Apagado | 0 - 300 seg. | Sí | Sí | 0 | 6 |
| 404 | Frecuencia de reposo | 0 Hz | f _{MIN} -Par. 405 | Sí | Sí | -1 | 6 |
| 405 | Frecuencia despertar | 50 Hz | Par. 404 - f _{MAX} | Sí | Sí | -1 | 6 |
| 406 | Consigna de refuerzo | 100 % | 1 - 200 % | Sí | Sí | 0 | 6 |
| 407 | Frecuencia de conmutación | Depende de la unidad | 1,5 - 14,0 kHz | Sí | Sí | 2 | 5 |
| 408 | Método de reducción de interfe- rencias | ASFM | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 409 | Funcionamiento sin carga | Advertencia | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 410 | Función con fallo de red | Desconexión | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 411 | Función con temperatura exce- siva | Desconexión | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 412 | Retraso de desconexión por so- breintensidad, I _{LIM} | 60 seg. | 0 - 60 seg. | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 413 | Realimentación mínima, FB _{MIN} | 0.000 | -999.999,999 - FB _{MIN} | Sí | Sí | -3 | 4 |
| 414 | Realimentación máxima, FB _{MAX} | 100.000 | FB _{MIN} - 999.999,999 | Sí | Sí | -3 | 4 |
| 415 | Unidades relativas al lazo cerra- do | % | | Sí | Sí | -1 | 5 |
| 416 | Conversión de realimentación | Lineal | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 417 | Cálculo de realimentación | Máxima | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 418 | Valor de consigna 1 | 0.000 | FB _{MIN} - FB _{MAX} | Sí | Sí | -3 | 4 |
| 419 | Valor de consigna 2 | 0.000 | FB _{MIN} - FB _{MAX} | Sí | Sí | -3 | 4 |
| 420 | Control PID normal/inverso | Normal | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 421 | Saturación de PID | On | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 422 | Frecuencia de arranque de PID | 0 Hz | F _{MIN} - F _{MAX} | | | -1 | 6 |
| 423 | Ganancia proporcional del PID | 0.01 | 0.0-10.00 | Sí | Sí | -2 | 6 |
| 424 | Tiempo integral de PID | Apagado | 0,01-9999,00 s. (off) | Sí | Sí | -2 | 7 |
| 425 | Tiempo diferencial de PID | Apagado | 0,0 (apagado) - 10,00 seg. | Sí | Sí | -2 | 6 |
| 426 | Límite de ganancia de diferencial PID | 5.0 | 5.0 - 50.0 | Sí | Sí | -1 | 6 |
| 427 | Tiempo filtro paso bajo de PID | 0.01 | 0.01 - 10.00 | Sí | Sí | -2 | 6 |
| 430 | Modo Fuego | Desactivar | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 431 | Frecuencia de referencia de mo- do Fuego, Hz | 50 Hz 60 Hz | Frec. mínima (parám. 201) a frec. máxima (parám. 202) | Sí | Sí | -1 | 3 |
| 432 | Retardo de bypass de modo Fuego, seg. | 0 s | 0 - 600 s | Sí | Sí | 0 | 3 |
| 483 | Compensación dinámica del en- lace de CC | On | | No | No | 0 | 5 |

VLT® Serie 6000 HVAC

| Nº parám # | Descripción descripción | Ajuste de fábrica | Rango | Cambios durante el funcionamiento | 4-Ajustes durante el funcionamiento | Conversión índice | Datos tipo |
|------------|--|-------------------|------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------|------------|
| 500 | Protocolo | Protocolo FC | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 501 | Dirección | 1 | Depende del parám. 500 | Sí | No | 0 | 6 |
| 502 | Velocidad en baudios | 9600 baudios | | Sí | No | 0 | 5 |
| 503 | Inercia | O lógico | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 504 | Freno de CC | O lógico | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 505 | Arranque | O lógico | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 506 | Sentido de rotación | O lógico | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 507 | Selec. de ajuste | O lógico | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 508 | Selección de referencia interna | O lógico | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 509 | Lectura de datos: % referencia | | | No | No | -1 | 3 |
| 510 | Lectura de datos: Unidad de referencia | | | No | No | -3 | 4 |
| 511 | Lectura de datos: Realimentación | | | No | No | -3 | 4 |
| 512 | Lectura de datos: Frecuencia | | | No | No | -1 | 6 |
| 513 | Visualización de datos definida por el usuario | | | No | No | -2 | 7 |
| 514 | Lectura de datos: Intensidad | | | No | No | -2 | 7 |
| 515 | Lectura de datos: Potencia, kW | | | No | No | 1 | 7 |
| 516 | Lectura de datos: Potencia, CV | | | No | No | -2 | 7 |
| 517 | Lectura de datos: Tensión motor | | | No | No | -1 | 6 |
| 518 | Lectura de datos: Tensión de enlace CC | | | No | No | 0 | 6 |
| 519 | Lectura de datos: Temp. del motor | | | No | No | 0 | 5 |
| 520 | Lectura de datos: Temp. del VLT | | | No | No | 0 | 5 |
| 521 | Lectura de datos: Entrada Digital | | | No | No | 0 | 5 |
| 522 | Lectura de datos: Terminal 53, entrada analógica | | | No | No | -1 | 3 |
| 523 | Lectura de datos: Terminal 54, entrada analógica | | | No | No | -1 | 3 |
| 524 | Lectura de datos: Terminal 60, entrada analógica | | | No | No | -4 | 3 |
| 525 | Lectura de datos: Ref. pulsos | | | No | No | -1 | 7 |
| 526 | Lectura de datos: % referencia externa | | | No | No | -1 | 3 |
| 527 | Lectura de datos: Código de estado, hex | | | No | No | 0 | 6 |
| 528 | Lectura de datos: Temp. disipador | | | No | No | 0 | 5 |
| 529 | Lectura de datos: Código de alarma, hex | | | No | No | 0 | 7 |
| 530 | Lectura de datos: Código de control, hex | | | No | No | 0 | 6 |
| 531 | Lectura de datos: Código de aviso, hex | | | No | No | 0 | 7 |
| 532 | Lectura de datos: Código de estado ampliado, hex | | | No | No | 0 | 7 |
| 533 | Texto de pantalla 1 | | | No | No | 0 | 9 |
| 534 | Texto de pantalla 2 | | | No | No | 0 | 9 |
| 535 | Realimentación del bus 1 | | | No | No | 0 | 3 |
| 536 | Realimentación del bus 2 | | | No | No | 0 | 3 |
| 537 | Lectura de datos: Estado de relé | | | No | No | 0 | 5 |
| 538 | Lectura de datos: Código de aviso 2 | | | No | No | 0 | 7 |
| 555 | Intervalo tiempo de bus | 1 seg. | 1 - 99 seg. | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 556 | Función de interv. tiempo bus | OFF | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 560 | Tiempo liberación de anulación N2 | OFF | 1 - 65534 seg. | Sí | No | 0 | 6 |
| 565 | Intervalo de tiempo de bus FLN | 60 seg. | 1 - 65534 seg. | Sí | Sí | 0 | 6 |
| 566 | Función de intervalo de tiempo de bus FLN | OFF | | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 570 | Paridad de Modbus y ajuste del mensaje | Sin paridad | 1 bit de parada | Sí | Sí | 0 | 5 |
| 571 | Intervalo de tiempo de comunicaciones Modbus | 100 ms | 10 - 2000 ms | Sí | Sí | -3 | 6 |

VLT® Serie 6000 HVAC

| Nº parám # | Descripción descripción | Ajuste de fábrica | Rango | Cam-bios durante el funcio-namiento | 4-Ajus-tes | Conver-sión índice | Datos dato |
|------------|--|-----------------------|-------|-------------------------------------|------------|--------------------|------------|
| 600 | Datos de funcionamiento: Horas de funcionamiento | | | No | No | 74 | 7 |
| 601 | Datos de funcionamiento: Horas de funcionamiento | | | No | No | 74 | 7 |
| 602 | Datos de funcionamiento: Contador 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 datos: Entrada digital | | | No | No | 0 | 5 |
| 607 | Registro datos: Código de control | | | No | No | 0 | 6 |
| 608 | Registro datos: Código de estado | | | No | No | 0 | 6 |
| 609 | Registro datos: Referencia | | | No | No | -1 | 3 |
| 610 | Registro datos: Realimentación | | | No | No | -3 | 4 |
| 611 | Registro datos: Frecuencia de salida | | | No | No | -1 | 3 |
| 612 | Registro datos: Tensión de salida | | | No | No | -1 | 6 |
| 613 | Registro datos: Intensidad de salida | | | No | No | -2 | 3 |
| 614 | Registro datos: Tensión de enlace CC | | | No | No | 0 | 6 |
| 615 | Registro fallos: Código de fallo | | | No | No | 0 | 5 |
| 616 | Registro fallos: Hora | | | No | No | 0 | 7 |
| 617 | Registro fallos: Valor | | | No | No | 0 | 3 |
| 618 | Reinicio del contador de kWh | Sin reinicio | | Sí | No | 0 | 5 |
| 619 | Reset del contador de horas ejecutadas | Sin reinicio | | Sí | No | 0 | 5 |
| 620 | Modo de funcionamiento | Funcionamiento normal | | Sí | No | 0 | 5 |
| 621 | Placa de características: Tipo de convertidor de frecuencia | | | No | No | 0 | 9 |
| 622 | Placa de características: Nº identificación | | | No | No | 0 | 9 |
| 623 | Placa de características: Nº de pedido VLT | | | No | No | 0 | 9 |
| 624 | Placa de características: Nº versión de software. | | | No | No | 0 | 9 |
| 625 | Placa de características: Nº identificación LCP | | | No | No | 0 | 9 |
| 626 | Placa de características: Nº identificación de base de datos | | | No | No | -2 | 9 |
| 627 | Placa de características: Nº identif. componente de potencia | | | 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: Nº de pedido de opción de comunicación | | | No | No | 0 | 9 |
| 655 | Registro fallos: Tiempo real | | | No | No | -4 | 7 |

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-Ajuste:

"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:

Este número se refiere a una cifra de conversión que debe utilizarse al escribir o al leer mediante 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 del telegrama.

| Tipo de dato | Descripción |
|--------------|-----------------|
| 3 | Entero 16 |
| 4 | Entero 32 |
| 5 | Sin signo 8 |
| 6 | Sin signo 16 |
| 7 | Sin signo 32 |
| 9 | Cadena de texto |

■ Índice
A

| | |
|---|-----|
| Aceler./deceler. digital | 96 |
| Adaptación Automática del Motor (AMA) | 115 |
| Advertencia | 5 |
| Advertencia contra el arranque accidental | 1 |
| Advertencia de alta tensión | 1 |
| Advertencia general | 5 |
| Advertencia: Frecuencia alta | 128 |
| Advertencia: Referencia alta | 128 |
| Advertencias y alarmas | 3 |
| Aislamiento galvánico | 3 |
| Ajuste | 105 |
| Ajuste de lectura definida por usuario | 2 |
| Ajustes de fábrica | 218 |
| Alimentación de red (L1, L2, L3): | 45 |
| Alojamientos | 82 |
| Arranque | 132 |
| Arranque automático | 133 |
| Arranque automático en LCP | 111 |
| Arranque de giro | 146 |
| Arranque e inversión | 132 |
| Arranque manual | 133 |
| Arranque manual en LCP | 111 |
| Arranque/parada de 1 polo | 96 |
| Aumentar velocidad y disminuir velocidad | 132 |
| AWG | 216 |

B

| | |
|---------------------------|-----|
| Baja intensidad | 127 |
| Bloque de cambio de datos | 133 |
| Bloquear cambio de datos | 111 |
| Byte de control de datos | 164 |

C

| | |
|-------------------------------|-----|
| Cable ecualizador | 80 |
| Cables | 1 |
| Cables apantallados/blindados | 1 |
| Cables del motor | 2 |
| Cambio de datos | 2 |
| Cambio de sentido | 132 |

| | |
|---|-----|
| Características de control: | 48 |
| Características de par | 45 |
| Características de par | 113 |
| Carga y Motor 100 - 117 | 2 |
| Código descriptivo | 1 |
| comunicación serie | 80 |
| Condiciones extremas de funcionamiento | 3 |
| Conexión a tierra | 1 |
| Conexión a tierra | 80 |
| Conexión a tierra | 2 |
| Conexión a tierra de cables de control apantallados y trenzados | 1 |
| Conexión de bus | 2 |
| Conexión de bus CC | 2 |
| Conexión de motores en paralelo | 89 |
| Conexión de red | 2 |
| Conexión del motor | 2 |
| Conexión del transmisor | 96 |
| Configuración de ajustes | 2 |
| Conmutación en la entrada | 3 |
| Control local | 2 |
| Copia de ajustes | 106 |
| Copia del LCP | 106 |
| Corriente de fuga a tierra | 3 |

D

| | |
|--|-----|
| Datos de parámetros | 103 |
| Datos de salida VLT (U,V,W): | 45 |
| Datos técnicos | 1 |
| Definiciones | 3 |
| Derivación de frecuencia | 126 |
| Desconexión bloqueada: | 217 |
| Desequilibrio máx. de tensión de alimentación: | 45 |
| Dimensiones mecánicas | 1 |
| Display | 97 |
| Documentación disponible | 1 |

E

| | |
|---|-----|
| Ejemplo de conexión, | 2 |
| Emisión de calor de la unidad VLT 6000 HVAC | 1 |
| Entornos agresivos | 3 |
| Entradas digitales | 130 |
| Entradas y salidas 300-365 | 2 |

VLT® Serie 6000 HVAC

| | | | |
|--|-----|---------------------------------------|-----|
| escalado de pulso | 141 | Interruptores 1-4 | 2 |
| Estructura de telegramas | 2 | Intervalo de tiempo | 136 |
| Externas | 48 | | |
| F | | L | |
| Fallo a tierra | 204 | Lazo cerrado | 152 |
| Filtro armónico | 161 | Lectura del display | 110 |
| Filtro de armónicos | 43 | Límite de intensidad | 126 |
| Filtros de armónicos | 43 | Longitud del telegrama | 163 |
| Formulario de pedido | 1 | Longitudes y secciones de cable: | 47 |
| Frecuencia de conmutación | 149 | Luces indicadoras | 97 |
| Frecuencia de referencia de Modo Fuego, Hz | 161 | Luces indicadoras | 2 |
| Frecuencias de salida | 121 | | |
| Freno CC | 118 | M | |
| Freno CC, inverso | 131 | Manejo de realimentación | 2 |
| Función con fallo de red | 150 | Manejo de referencias | 2 |
| Función en temperatura excesiva | 151 | Mantener referencia | 132 |
| Función Reajuste | 146 | Mantener salida | 132 |
| Funcionamiento sin carga | 150 | Marca CE | 1 |
| Funciones de aplicación 400-427 | 2 | MCT 10 | 34 |
| Funciones de servicio | 3 | Mensajes de estado | 3 |
| Fusibles | 1 | Menú rápido | 2 |
| H | | Método de reducción de interferencias | 150 |
| Herramientas de software para PC | 1 | Modo de funcionamiento | 186 |
| Humedad atmosférica | 3 | Modo de pantalla | 2 |
| I | | Modo Fuego | 1 |
| Idioma | 105 | Modo Fuego | 160 |
| Í | | Modo reposo | 2 |
| Índice de conversión: | 220 | Motor current | 115 |
| I | | N | |
| Inicialización | 2 | Normas de seguridad | 1 |
| Inmunidad a EMC | 3 | O | |
| Instalación correcta en cuanto a EMC | 1 | OFF/STOP en LCP | 111 |
| Instalación de una fuente de alimentación externa de 24 V CC | 2 | P | |
| Instalación eléctrica, cables de alimentación | 84 | panel de control - LCP | 97 |
| Instalación eléctrica, cables de control | 2 | Panel de control local | 97 |
| Instalación eléctrica, protecciones (alojamientos) | 2 | Par de apriete | 2 |
| Instalación mecánica | 1 | Parada de inercia | 131 |
| Interruptor RFI | 1 | Parada de seguridad | 132 |
| | | paso bajo | 159 |
| | | PCL | 80 |
| | | PELV | 203 |

VLT® Serie 6000 HVAC

| | | | |
|--|-----|--|-----|
| Permiso arranque | 96 | Regulación de dos zonas | 96 |
| Permiso de arranque | 132 | Relé 01 | 144 |
| PID integral | 159 | Relé 1 | 143 |
| PID para control de proceso | 2 | Relé 2 | 143 |
| Placa de características | 187 | Relé de alta tensión | 2 |
| Placa de características | 187 | Rendimiento | 3 |
| Potencia del motor | 113 | Reset | 131 |
| Precisión de lecturas del display (parámetros 009 - 012 Lecturas del display): | 48 | Reset en LCP | 111 |
| Principio de control | 1 | Reset y parada de inercia, inversa | 131 |
| Profibus DP-V1 | 34 | Resultados de las pruebas EMC | 3 |
| Programación | 105 | Retardo de bypass de Modo Fuego, seg. | 161 |
| Protección | 49 | Ruido acústico | 3 |
| Protección adicional en caso de contacto indirecto | 1 | | |
| Protección térmica del motor | 2 | S | |
| Protección térmica motor | 119 | Salida analógica | 138 |
| Prueba de alta tensión | 1 | Salidas de relé | 2 |
| | | Salidas de relé: | 47 |
| R | | Saturación | 158 |
| Realimentación | 134 | Selección de ajuste | 132 |
| Realimentación | 151 | Señales de entrada analógicas | 2 |
| Realimentación de pulsos | 133 | Sentido de rotación | 89 |
| Red eléctrica IT | 72 | Sentido de rotación del motor | 2 |
| Reducción de potencia debida a funcionamiento a baja velocidad | 3 | Sin función | 131 |
| Reducción de potencia debida a la presión atmosférica A una altitud inferior a 1000 m no es necesario reducir la potencia. | 3 | Sin funcionamiento | 134 |
| Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente | 3 | Sobreintensidad de retraso de desconexión, ILIM | 151 |
| Reducción de potencia por alta frecuencia de conmutación | 3 | Software para PC | 1 |
| REDUCCION RUIDOS | 0 | Suministro externo de 24 V CC | 47 |
| Referencia | 134 | | |
| Referencia de pulsos | 133 | T | |
| Referencia del potenciómetro | 96 | tamaño de tornillos | 2 |
| Referencia máxima | 123 | Tarjeta de control | 2 |
| Referencia prefijada | 132 | Tarjeta de control, comunicación en serie RS 485: | 47 |
| Referencia prefijada 1 | 126 | Tarjeta de control, entradas analógicas: | 46 |
| Referencia vinculada manual/automática | 123 | Tarjeta de control, entradas digitales: | 46 |
| Referencias y límites | 121 | Tarjeta de control, salidas digitales/impulsos y salidas analógicas: | 46 |
| Refrigeración | 68 | Tarjeta de control, suministro de 24 V de CC: | 47 |
| Registro datos | 184 | Tarjeta de relé | 3 |
| Registro de fallos | 185 | Teclas de control | 2 |
| | | Tensión motor | 114 |
| | | Tensión pico en el motor | 3 |
| | | Termistor | 134 |

| | |
|---------------------------------|-----|
| Tiempo de incremento | 206 |
| Tiempo de rampa de aceleración | 124 |
| Tiempo de rampa de deceleración | 124 |
| Tipo de referencia | 2 |

U

| | |
|-----------------------|-----|
| Unidad de control LCP | 2 |
| Unidades | 152 |
| unintended start | 5 |

V

| | |
|---|-----|
| Valor de consigna | 157 |
| Velocidad en baudios | 163 |
| Velocidad fija | 133 |
| Ventilación del VLT 6000 HVAC integrado | 1 |
| Vibración y choque | 3 |