■ Índice

Introducción al HVAC 4
Software version 4
Normas de seguridad 5
Advertencia contra el arranque accidental 5
Introducción a la Guía de Diseño 7
Documentación disponible 9
¿Por qué utilizar un convertidor de frecuencia para controlar ventiladores y bombas? 9
Una clara ventaja: el ahorro de energía 9
Ejemplo con flujo variable durante 1 año 11
Modo Fuego 12
Mejor regulación 14
Instalación más sencilla cuando se utiliza un convertidor de frecuencia 14
No se requieren correas trapeciales 14
No se requieren válvulas y reguladores de compuertas 14
Compensación de cos φ 14
No se requiere un arrancador en estrella/triángulo o un arrancador suave 14
Los costes de un convertidor de frecuencia no son más altos 14
Principio de control 16
Marca CE 17
Ejemplos de aplicación 17
Volumen de aire variable 18
El nuevo estándar 18
Volumen de aire constante 19
The new standard 19
Ventiladores de torres de refrigeración 20
El nuevo estándar 20
Bombas del agua del condensador 21
El nuevo estándar 21
Bombas primarias 22
El nuevo estándar 22
Bombas secundarias 23
El nuevo estándar 23
Selección del convertidor de frecuencia 24
Desembalaje y pedido de un convertidor de frecuencia VLT 28
Línea de numeración de código de pedido 28
Formulario de pedido 32
Software para PC y comunicación en serie 33
Herramientas de software para PC 33
Opciones de Fieldbus 33
Profibus 33
LON - red de funcionamiento local 34
DeviceNet 34
Modbus RTU 34

Instalación 45
Datos técnicos generales 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 60

Dimensiones mecánicas 62
Instalación mecánica 66
IP 00 VLT 6400-6550 380-460 V 68
Información general sobre la instalación eléctrica 69
Advertencia de alta tensión 69
Conexión a tierra 69
Cables 69
Cables apantallados/blindados 70
Protección adicional en caso de contacto indirecto 70
Interruptor RFI 70
Prueba de alta tensión 73
Emisión de calor de la unidad VLT 6000 HVAC 73
Ventilación de VLT 6000 HVAC integrada 73
Instalación correcta en cuanto a EMC 74
Uso de cables correctos para EMC 77
Conexión a tierra de cables de control apantallados y trenzados 78
Instalación eléctrica, protecciones (alojamientos) 79
Par de apriete y tamaños de los tornillos 87
Conexión de red 87
Conexión del motor 88
Sentido de rotación del motor 88
Cables del motor 89
Protección térmica del motor 89
Conexión a tierra 89
Instalación de una fuente de alimentación externa de 24 V CC 89
Conexión de bus CC 90
Relé de alta tensión 90
Tarjeta de control 90
Instalación eléctrica, cables de control 91
Interruptores 1-4 93
Conexión de bus 93
Ejemplo de conexión,VLT 6000 HVAC 94

Programación 96
Unidad de control LCP 96
Teclas de control para ajustes de parámetros 96
Luces indicadoras 97
Control local 97
Modo de pantalla 98
Navegación entre los modos de display 99
Cambio de datos 101
Inicializaciónmanual 101
Menú rápido 102
Operación y pantalla 001-017 104
Configuración de ajustes 104
Ajuste de lectura definida por usuario 105
Carga y Motor 100 - 117 111
Configuración 111
Factor de potencia de motor (Cos φ) 117
Manejo de referencias 119
Tipo de referencia 121
Entradas y salidas 300-365 127
Señales de entrada analógicas 131
Salidas analógicas/digitales 134

Salidas de relé 139
Funciones de aplicación 400-427 142
Modo reposo 143
PID para control de proceso 148
Descripción de PID 150
Manejo de realimentación 150
Comunicación serie para el protocolo FC 157
Protocolos 157
Comunicación por telegrama 157
Estructura de telegramas en el protocolo FC 158
Carácter de dato (byte) 159
Código de proceso 163
Código de control según el protocolo FC 164
Código de control según el protocolo FC 165
Referencia de comunicación serie 166
Frecuencia de salida actual 167
Comunicación serie, 500 - 556 168
Códigos de estado extendido, de aviso y de alarma 176
Funciones de servicio 600-631 178
Instalación eléctrica de la tarjeta de relé 184
Descripción del reloj en tiempo real 185

Todo acerca del VLT 6000 HVAC 188
Mensajes de estado 188
Lista de avisos y alarmas 189
Entornos agresivos 196
Cálculo de la referencia resultante 196
Aislamiento galvánico (PELV) 198
Corriente de fuga a tierra 198
Condiciones extremas de funcionamiento 199
Pico de tensión en el motor 201
Conmutación en la entrada 201
Ruido acústico 202
Reducción de potencia debido a la temperatura ambiente 202
Reducción de potencia debida a la presión atmosférica A una altitud inferior a 1000 m no es necesario reducir la potencia. 203
Reducción de potencia debida a funcionamiento a baja velocidad 203
Reducción de potencia por instalar cables de motor largos o cables de mayor sección 203
Reducción de potencia para alta frecuencia de conmutación 203
Vibración y choque 204
Humedad atmosférica 204
Rendimiento 205
Interferencia de la red de alimentación/ armónicos 206
Factor de potencia 206
Resultados de las pruebas EMC (emisiones, inmunidad) 208
Inmunidad a EMC 209
Definiciones 211
Resumen de parámetros y ajustes de fábrica 213

Índice 223

■ **Software version**

175ZA692.13

VLT 6000 HVAC

Guía de Diseño
Versión de software: 3.0x

Este Guía de Diseño puede emplearse para todos los convertidores de frecuencia VLT 6000 HVAC que incorporen la versión de software 3.0x. 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.

175HA490.13

Advertencia:

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

Con VLT 6002-6005, 200-240 V: espere 4 minutos, como mínimo
Con VLT 6006-6062, 200-240 V: espere 15 minutos, como mínimo
Con VLT 6002-6005, 380-460 V: espere 4 minutos, como mínimo
Con VLT 6006-6072, 380-460 V: espere 15 minutos, como mínimo
Con VLT 6102-6352, 380-460 V: espere 20 minutos, como mínimo
Con VLT 6400-6550, 380-460 V: espere 15 minutos, como mínimo
Con VLT 6002-6006, 525-600 V: espere 4 minutos, como mínimo
Con VLT 6008-6027, 525-600 V: espere 15 minutos, como mínimo
Con VLT 6032-6072, 525-600 V: espere 30 minutos, como mínimo
Con VLT 6102-6402, 525-600 V: espere 20 minutos, como mínimo

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.

Visite nuestro sitio web, http://drives.danfoss.com, para informarse sobre la nueva documentación.

Suministrado con la unidad:

Manual de Funcionamiento	MG.61.AX.YY
Configuración Rápida	MG.60.CX.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
Hoja de datos	MD.60.AX.YY
Guía de instalación	MG.56.AX.YY
Controlador escalonado 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 aprovecha la ventaja de que las bombas centrífugas y los ventiladores siguen las leyes de proporcionalidad que les son propias.

El gráfico en la parte inferior describe las leyes de proporcionalidad. Muestra que el flujo y la presión se pueden regular cambiando la cifra de rpm.

■ 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 y tecnologías reguladores alternativos, un convertidor de frecuencia es el sistema de control de energía óptimo para regular sistemas de ventiladores y bombas.

■ Ejemplos de ahorro de energía

Como muestra la figura (leyes de proporcionalidad), el flujo se regula cambiando la cifra de 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%.

Leyes de proporcionalidad

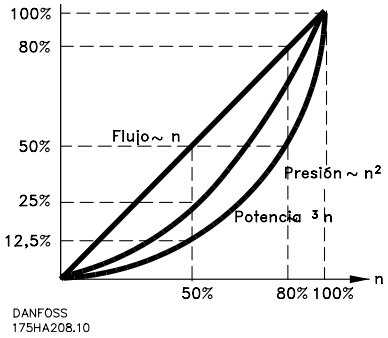
Esta cifra describe la dependencia de flujo, presión y consumo de energía respecto a la cifra de rpm.

Q = Flujo
Q_1 = Flujo nominal
Q_2 = Flujo decreciente

H = Presión
H_1 = Presión nominal
H_2 = Presión decreciente

P = Potencia
P_1 = Potencia nominal
P_2 =Potencia decreciente

n = Regulación de velocidad
n_1 = Velocidad nominal
n_2 = Velocidad decreciente



$$Flow: \frac{Q^1}{Q^2} = \frac{n^1}{n^2}$$

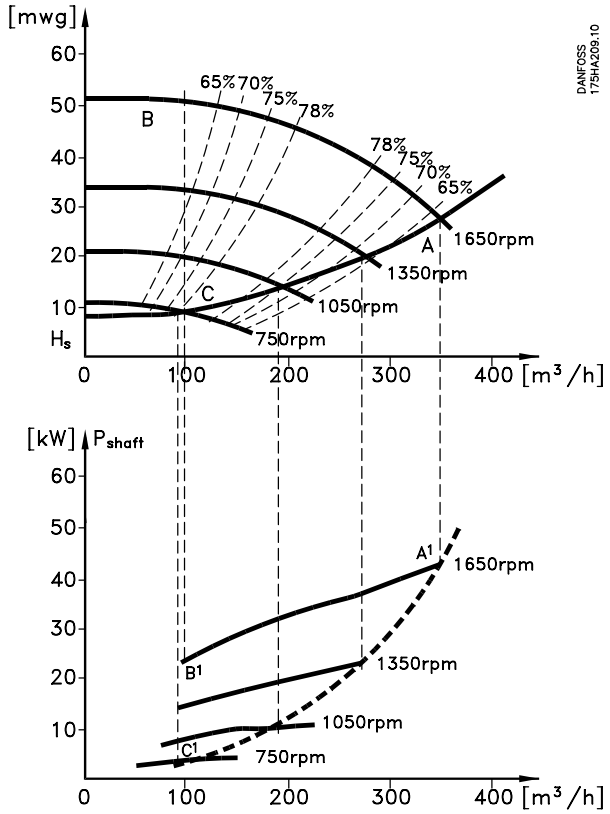
$$Pressure \frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$$

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

■ 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% con la distribución de flujo dada para un año, correspondiente a 8.760 horas.
De manera característica, el ejemplo calculado abajo 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

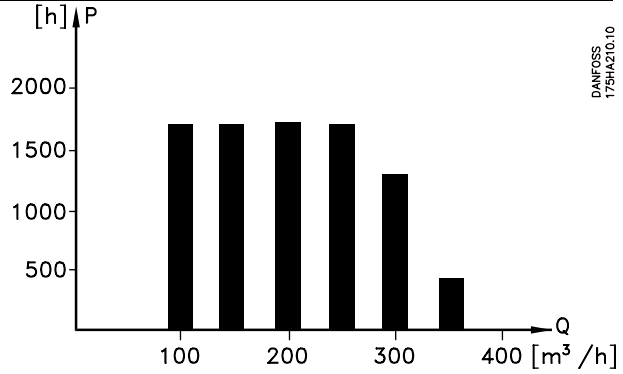


Ahorro de energía

Esta figura compara la regulación de flujo por medio de válvulas sin control de la velocidad, con la regulación de flujo mediante un convertidor de frecuencia.

$P_{EJE}=P_{POTENCIA\ DE\ EJE}$

Distribución del flujo durante 1 año



m3/t	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	10,0	17.520
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		124.173

■ 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, 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 Bypas 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.

Nº	Descripción	DESCONEXIÓN [0]	BLOQUEO [0]	MODO FUEGO Desconexión y reinicio [1], [2]	Ir a BYPASS MODO FUEGO [3]
2	Fallo de cero activo (FALLO CERO ACTIVO)	X			
4	Desequilibrio de red (FALLO RED)	x	x		x
7	Sobretensión (SOBRETENSION CC)	x			
8	Tensión baja (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 INTENSIDAD)	x			
13	Sobreintensidad (SOBRECORRIENTE)	x	x	x	x
14	Defecto de tierra (FALLO TIERRA)	x	x	x	x
15	Fallo del modo de conmutación (FALLO CONMUTACION)	x	x	x	x
16	Cortocircuito (CORTOCIRCUITO)	x	x	x	x
17	Retardo de comunicación en serie (TIEMPO BUS EST.)	x			
18	Intervalo de bus HPFB (TIEMPO HPFB)	x			
22	Fallo de autoajuste (FALLO EN AMA)	x			
29	Temperatura del disipador demasiado alta (SOBRETEMP. DISIPADOR)	x	x		x
30	Falta fase U del motor (FALLO FASE MOTOR U)	x			
31	Falta fase V del motor (FALLO FASE MOTOR V)	x			
32	Falta fase W del motor (FALLO FASE MOTOR W)	x			
34	Fallo de comunicación HPFB (TIEMPO LIM. HPFB)	x			
37	Fallo del inversor (FALLO UNIDAD ENTRADA)	x	x	x	x
60	Parada de seguridad (FALLO EXTERNO)	x			
63	Baja intensidad de salida (I MOTOR < I BAJO)	x			
80	El Modo Fuego estaba activo (MODO FUEGO ESTABA ACTIVO)	x			
99	Fallo desconocido (FALLO DESCONOCIDO)	x	x		

■ **Mejor regulación**

Si se utiliza un convertidor de frecuencia para regular el flujo o la presión de un sistema, se obtiene una mejor función de regulación que puede ajustarse con mucha precisión.
Un convertidor de frecuencia puede variar totalmente la velocidad de un ventilador o una bomba, lo que permite obtener un amplísimo control variable de flujo y presión. Además, regula rápidamente la velocidad de un ven-tilador o una bomba, de manera que los adapta a las nuevas condiciones de flujo o presión del sistema. Los sistemas de regulación mecánicos de flujo y presión tradicionales proporcionan una regulación lenta y poco precisa en comparación con la de un convertidor de frecuencia.

■ **Instalación más sencilla cuando se utiliza un convertidor de frecuencia**

Un convertidor de frecuencia puede sustituir a un sistema regulador tradicional en el que se utilizan válvulas y compuertas mecánicas para regular 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 trapeciales**

En los sistemas reguladores mecánicos, en los que el ventilador se acciona con correas trapeciales, 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
De este modo mejora la eficiencia del sistema y la instalación completa ocupa menos espacio.
No hay polvo proveniente de correas y el mantenimiento es menor.

■ **No se requieren válvulas y reguladores de compuertas**

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

■ **Compensación de cos φ**

En general, un convertidor de frecuencia con un cos igual a 1 proporciona la corrección del factor de potencia para el cos φ del motor, lo que significa que no hay necesidad de tomar medidas para 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

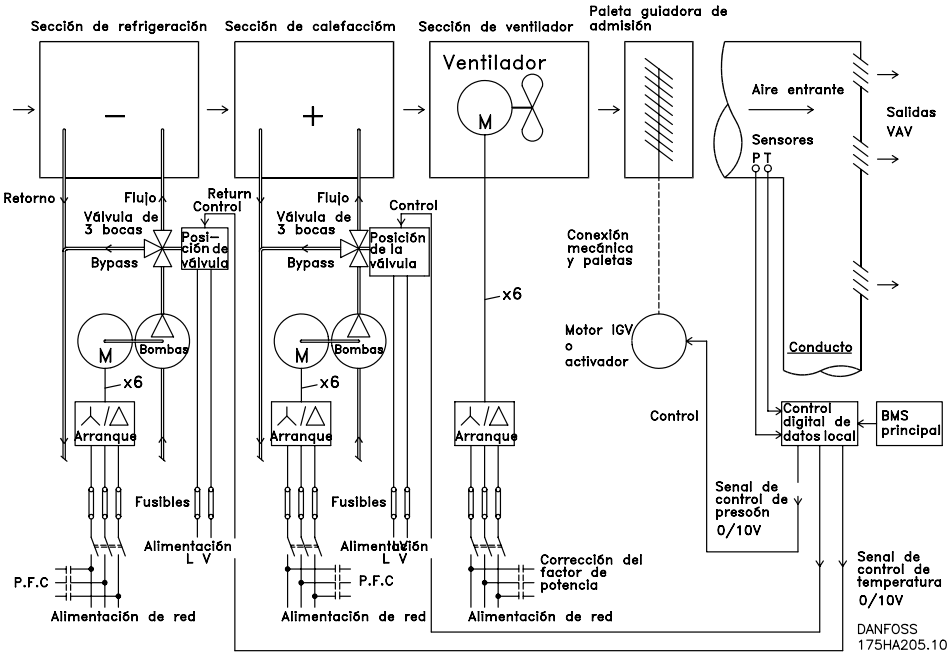
■ **Los costes de un convertidor de frecuencia no son más altos**

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

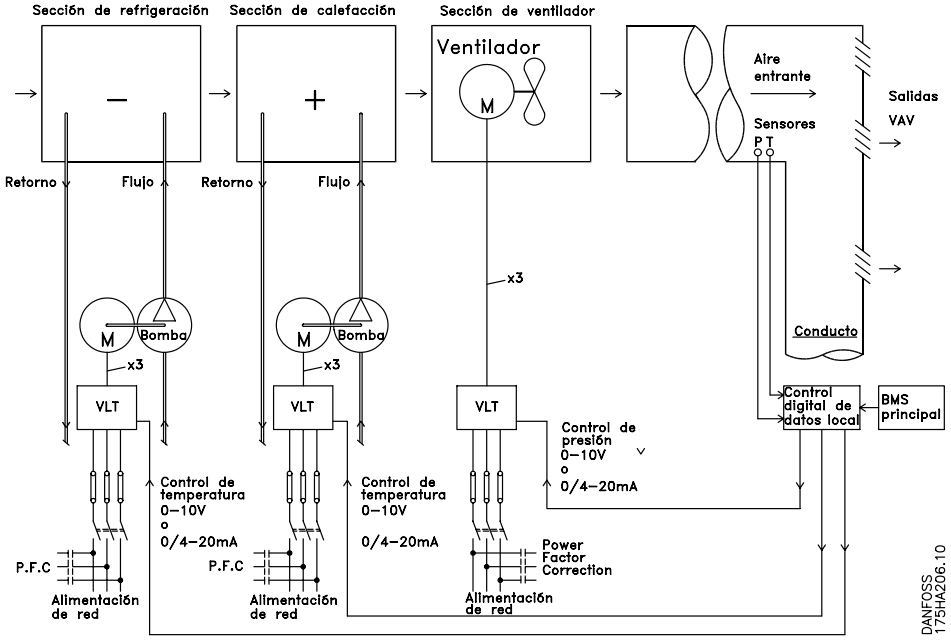
La figura muestra un sistema de ventilador tradicional.

D.D.C.	=	Control digital directol
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

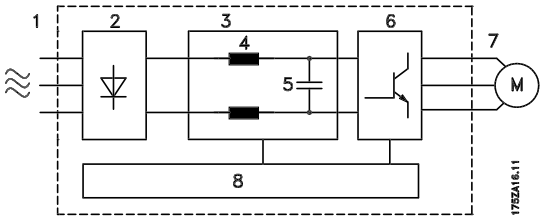
La figura muestra un sistema de ventilador controlado por convertidores de frecuencia VLT 6000 HVAC.



■ 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)

Toda la maquinaria con partes móviles críticas está cubierta por la directiva sobre máquinas, vigente desde el 1 de enero de 1995. Los convertidores de frecuencia son fundamentalmente equipos eléctricos, por lo que no están incluidos en la directiva sobre máquinas. Sin embargo, si se suministra un convertidor de frecuencia para utilizarlo con una máquina, proporcionamos información sobre los aspectos de seguridad relativos a dicho convertidor. Lo hacemos mediante una declaración del fabricante.

Directiva sobre baja tensión (73/23/EEC)

Los convertidores de frecuencia deben contar con la marca CE según la directiva sobre baja tensión, vigente desde el 1 de enero de 1997. Esta directiva es aplicable a todos los equipos y aparatos eléctricos utilizados en el rango de tensión de 50 - 1.000 V CA y 75 - 1.500 V CC. Danfoss otorga la marca CE de acuerdo con esta directiva y emite una declaración de conformidad si se solicita.

Directiva sobre EMC (89/336/CEE)

EMC es la abreviatura de compatibilidad electromagnética en inglés. La presencia de compatibilidad electromagnética significa que las interferencias mutuas entre los diferentes componentes/aparatos es tan.

La directiva sobre EMC entró en vigor el 1 de enero de 1996. Danfoss otorga la marca CE de acuerdo con esta directiva y emite una declaración de conformidad si se solicita.Este manual incluye instrucciones de montaje detalladas para realizar la correcta instalación en cuanto a EMC. Además, especificamos las normas que cumplen nuestros distintos productos. Ofrecemos filtros que pueden encontrarse en las especificaciones y proporcionamos otros tipos de asistencia para asegurar un resultado óptimo de EMC.

En la mayoría de los casos, los profesionales del sector utilizan el convertidor de frecuencia como un componente complejo que forma parte de un aparato, sistema o instalación más grandes. Debe señalarse que la responsabilidad sobre las propiedades finales en cuanto a EMC del aparato, sistema o instalación, corresponde al instalador.

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

■ 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.

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

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

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

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

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

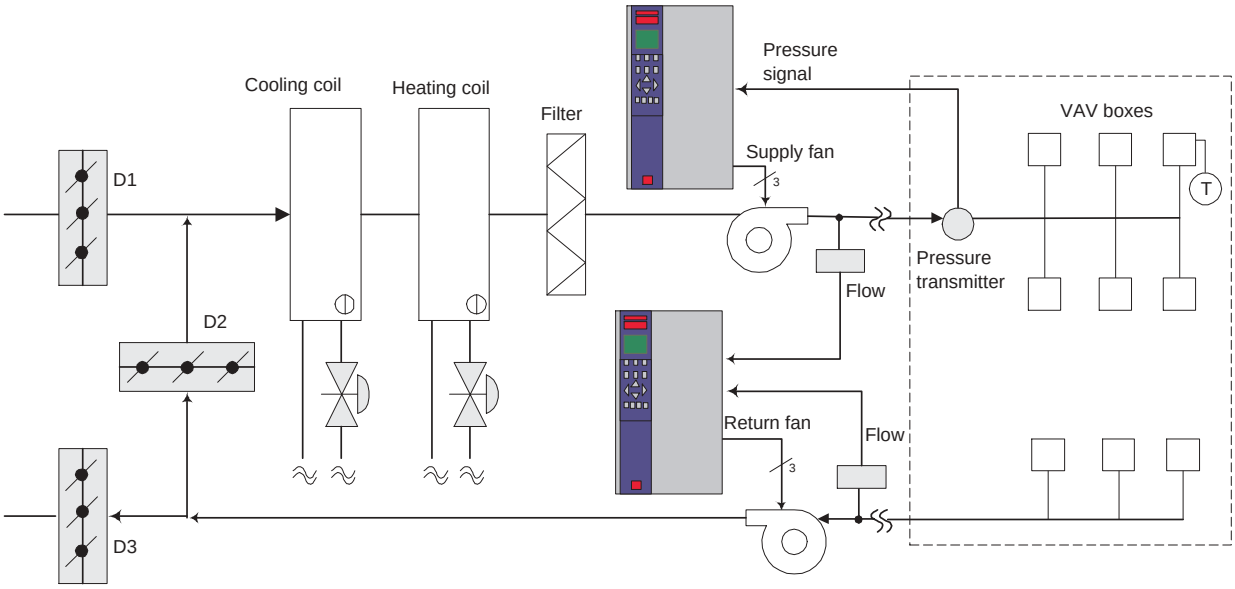
Solicite The Drive to...Improve your secondary pumping in primay/secondary pumping systems MN.60.E1.02

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.
El rendimiento de los sistemas centralizados es mayor que el de los sistemas distribuidos, ya que se utilizan ventiladores y enfriadores más grandes, cuyo rendimiento es muy superior al de los enfriadores de aire frío distribuidos y motores pequeños. También se generan ahorros 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..



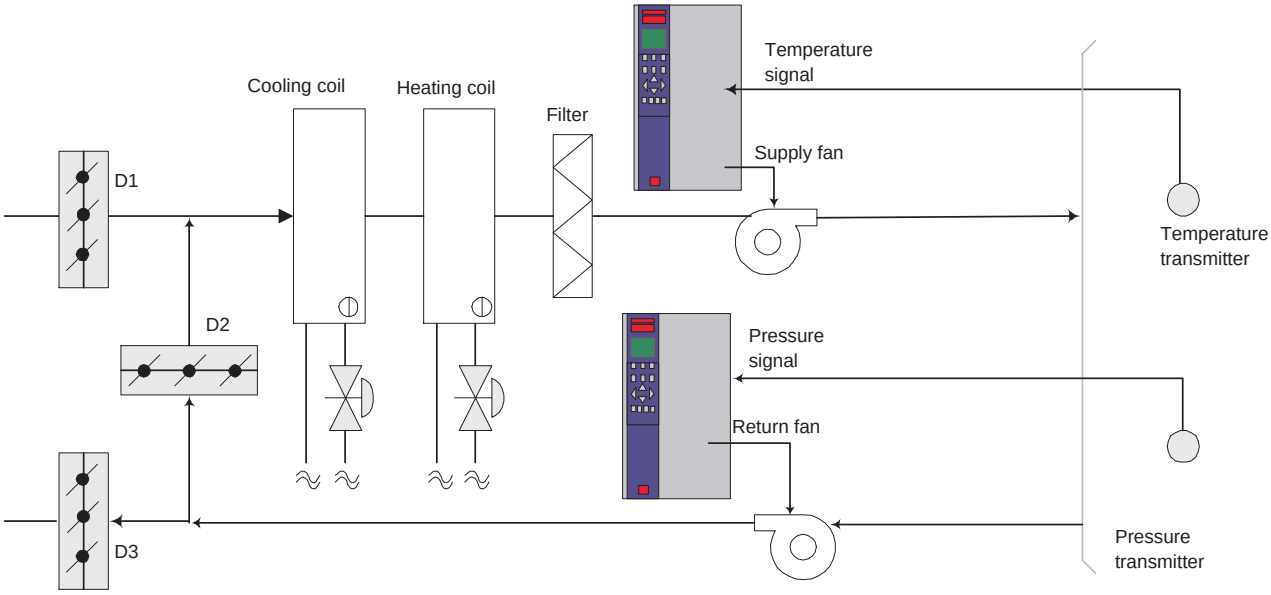
■ Volumen de aire constante

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 nuevo 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 nuevo utilizando condicionadores autónomos (AHU) con un intercambiador de calor, y muchos se usan también para refrigerar edificios y poseen un intercambiador de frio. Los Fan Coils 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.



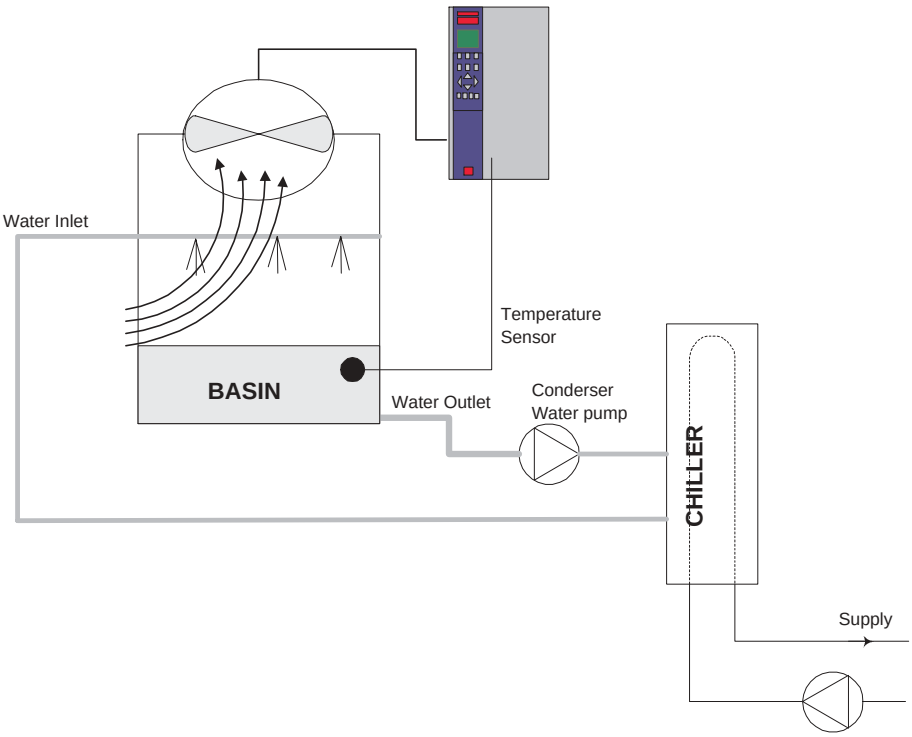
Ventiladores de torres de refrigeración

Los ventiladores de torres de refrigeración sirven para refrigerar el agua del condensador en enfriadores de agua fría. Estos enfriadores constituyen el medio más eficaz para obtener agua helada. 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. 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 disminuye la capacidad del agua de reducir su temperatura. El agua fría se acumula 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.



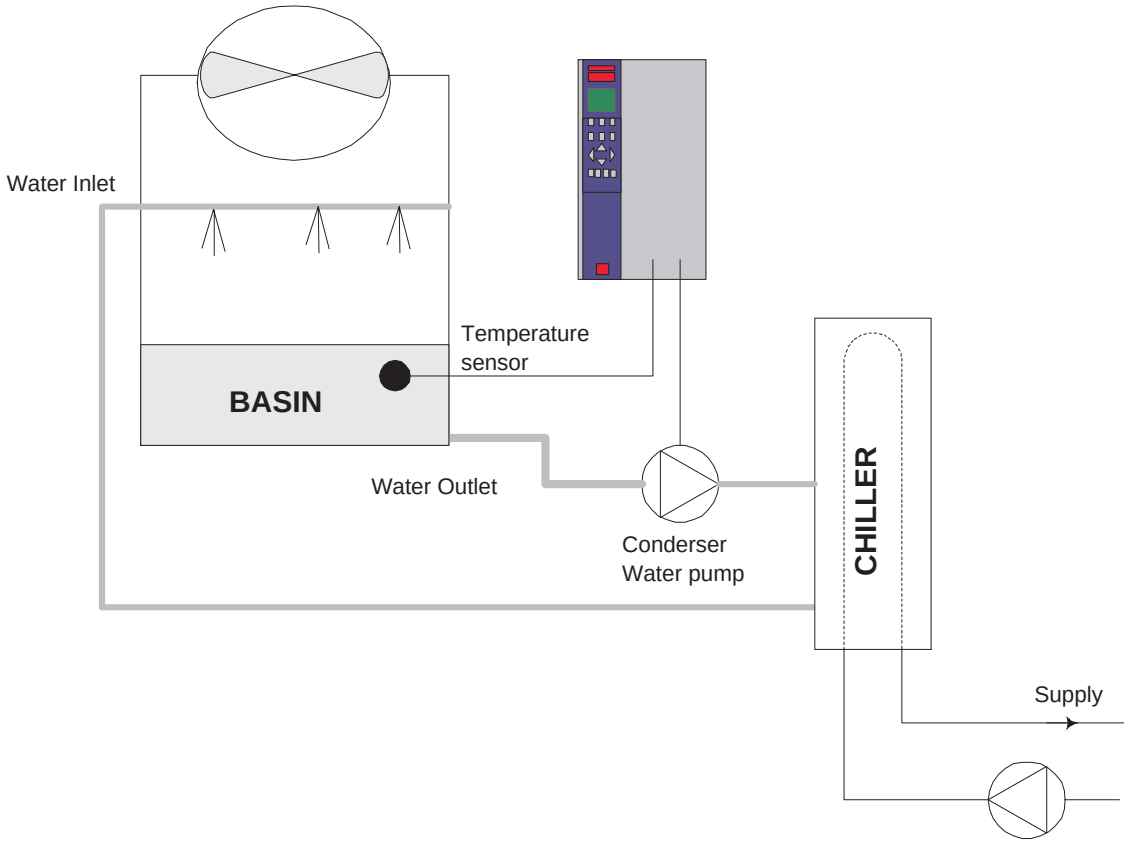
■ Bombas del agua del condensador

Las bombas del agua del condensador se usan principalmente para impulsar agua por el condensador de enfriadores de 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 helada, y son hasta un 20% más eficaces que los enfriadores de aire frío.

■ El nuevo estándar

En lugar de equilibrar las bombas del agua del condensador con una válvula de estrangulamiento, pueden incorporarse convertidores de frecuencia VLT a las bombas para controlar la temperatura del agua en vez de controlar los ventiladores de las torres o para controlar ambos.

Utilizando un convertidor de frecuencia VLT en vez de una válvula de estrangulamiento se ahorra la energía que absorbería la válvula, lo cual puede suponer un ahorro de un 15-20% o más. Los convertidores de frecuencia VLT se usan para controlar la temperatura del agua en lugar de controlar los ventiladores cuando resulta más cómodo acceder a las bombas que a los ventiladores. El control conjunto de bomba y ventilador se utiliza para controlar la temperatura del agua en aplicaciones Free Cooling o cuando las torres de refrigeración están significativamente sobredimensionadas. En algunas circunstancias, el propio entorno provoca que el agua se enfríe demasiado incluso estando el ventilador apagado. La bomba que controla el convertidor de frecuencia VLT mantiene la temperatura apropiada aumentando o reduciendo la presión de descarga y el caudal. La menor presión en la boquilla de rociado de la torre de refrigeración reduce el área superficial del agua expuesta al aire. La refrigeración desciende y la temperatura prevista puede mantenerse en períodos de carga baja.



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 de distribución "secundario". 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.

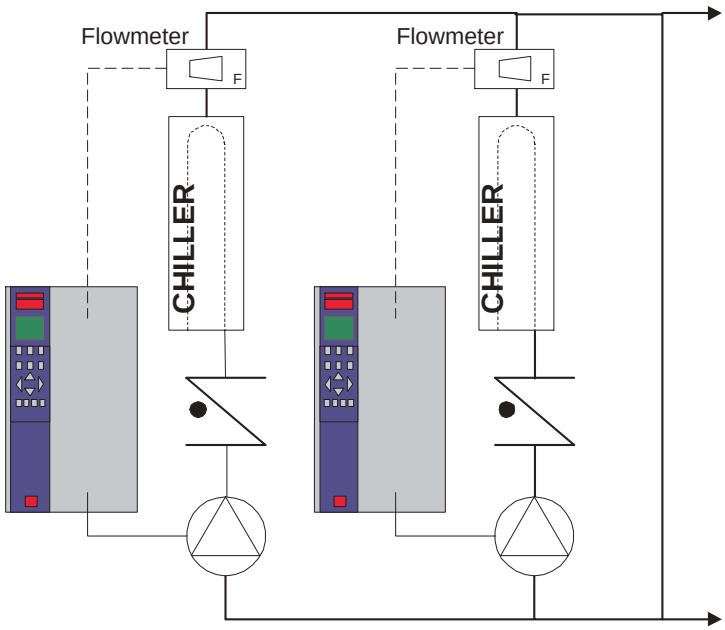
A medida que disminuye el caudal del evaporador de un enfriador, el agua helada comienza a helarse en exceso. Cuando esto ocurre, el enfriador intenta reducir su capacidad de refrigeración. Si el caudal disminuye demasiado o con demasiada rapidez, el enfriador no podrá esparcir lo suficientemente la 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 VLT al sistema primario para sustituir la válvula de estrangulamiento y/o equilibrar el rodete de la bomba, 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 VLT 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 velocidad local. El operador sólo disminuye la frecuencia de salida hasta que se alcanza el caudal previsto. Utilizar un convertidor de frecuencia VLT para reducir la velocidad de las bombas es muy similar a equilibrar el rodete de la bomba, excepto en que no requiere mano de obra y en que el rendimiento de las bombas es superior. El compensador de contracción simplemente 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 VLT aumente la velocidad de la bomba en vez de cambiar el rodete.



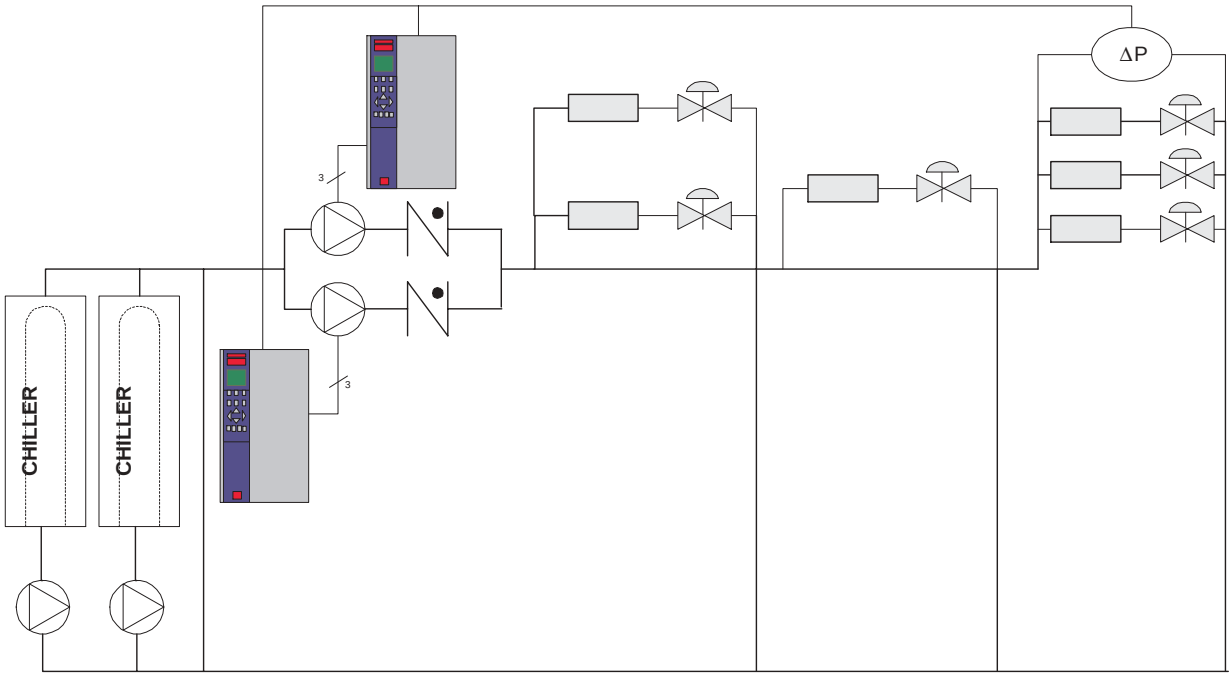
Bombas secundarias

Las bombas secundarias de un sistema de bombeo primario/secundario de agua fria sirven para distribuir a las cargas el agua helada procedente del lazo de producción primario. El sistema de bombeo primario/secundario sirve para desacoplar hidrónicamente 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 rápido, 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 varios 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 VLT. Colocando el sensor adecuado en el lugar adecuado, la incorporación de convertidores de frecuencia VLT 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 sobrepresuriza-ciones a las que a veces se someten las válvulas bidireccionales.
Una vez satisfechas las cargas controladas se cierran las válvulas bidireccionales de carga, lo cual aumenta la presión diferencial medida en toda la carga y 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 unidades VLT individuales o con una sola unidad de varias bombas en paralelo.



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

Salida típica de eje $P_{VLT,N}$			Máx. intensidad de salida constante $I_{VLT,N}$	Máx. potencia de salida constante a 240 V $S_{VLT,N}$
Tipo de VLT	[kW]	[HP]	[A]	[kVA]
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 $P_{VLT,N}$ [kW]	Máx. intensidad de salida constante $I_{VLT,N}$ [A]	Máx. potencia de salida constante a 400 V $S_{VLT,N}$ [kVA]
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
6400	315	600	416
6500	355	658	456
6550	400	745	516

Tensión de red: 440 - 460 V

Tipo de VLT	Salida típica de eje $P_{VLT,N}$ [kW]	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
6400	450	540	430
6500	500	590	470
6550	600	678	540

Tensión de red de 525 V

Tipo de VLT	Salida típica de eje $P_{VLT.N}$ [kW]	Máx. intensidad de salida constante, 500 V $I_{VLT.N}$ [A]	Máx. potencia de salida constante a 500 V $S_{VLT.N}$ [kVA]
6002	1.1	2.6	2.5
6003	1.5	2.9	2.8
6004	2.2	4.1	3.9
6005	3.0	5.2	5.0
6006	4.0	6.4	6.1
6008	5.5	9.5	9.0
6011	7.5	11.5	11.0
6016	11	18	17.1
6022	15	23	22
6027	18.5	28	27
6032	22	34	32
6042	30	43	41
6052	37	54	51
6062	45	65	62
6072	55	81	77
6100	75	104	99
6125	90	131	125
6150	110	151	144
6175	132	201	191
6225	160	253	241
6275	200	289	275

Tensión de red de 575 - 600 V

VLT type	Potencia de eje típica $P_{VLT.N}$ [kW]	Máx. intensidad de salida constante,575 V $I_{VLT.N}$ [A]	Máx. potencia de salida constante kVA, 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
6100	75	99	99
6125	90	125	124
6150	110	144	143
6175	132	192	191
6225	160	242	241
6275	200	289	288

Desembalaje y pedido de un convertidor de frecuencia VLT

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

Línea de numeración de código de pedido

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

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

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

IP 00: este alojamiento sólo está disponible para tamaños de alta potencia de la serie VLT 6000 HVAC. Es recomendable para la instalación en armarios estándar.
IP 20 Bookstyle: este alojamiento está diseñado para instalación en armario. Ocupa un espacio mínimo y puede montarse lado a lado sin instalar más equipos de refrigeración.
IP 20/NEMA 1: Este alojamiento se utiliza como alojamiento estándar del VLT 6000 HVAC. Es ideal para instalación en armario en áreas donde se precisa un alto grado de protección. Este alojamiento también permite la instalación lado a lado.
IP 54: este alojamiento puede montarse directamente en la pared. No hacen falta armarios. Las unidades IP 54 también pueden instalarse lado a lado.

Variante de hardware

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

ST: Unidad estándar con o sin unidad de control. Sin terminales CC, excepto VLT 6042-6062, 200-240 V
VLT 6016-6275, 525-600 V

SL: Unidad estándar con terminales CC.

EX: Unidad extendida para VLT tipo 6152-6550 con unidad de control, terminales CC y conexión de 24 V CC para alimentación de seguridad de la PCB de control.

DX: Unidad extendida para VLT tipo 6152-6550 con unidad de control, terminales CC fusibles de red y desconector incorporados, conexión de 24 V CC para alimentación de seguridad de la PCB de control.

PF: Unidad estandar para VLT 6152-6352, con 24 V CC para alimentación de seguridad del PCB de control y fusibles integrados. Sin terminales CC:

PS: Unidad estándar para VLT 6152-6352 con 24 V CC para alimentación de seguridad del PCB de control. Sin terminales CC:

PD: Unidad estándar para VLT 6152-6352 con 24 V CC de alimentación de seguridad del PCB de control, fusibles de red y desconector integrados. Sin terminales CC:

Filtro para interferencias de radiofrecuencia (RFI)

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

MG.61.B1.05 - VLT es una marca registrada de Danfoss

Unidad de control (teclado y display)

Todos los tipos de unidades del programa, salvo las unidades IP 54, se pueden pedir con o sin unidad de control. Las unidades IP 54 siempre se suministran *con* unidad de control.
Todos los tipos de unidades del programa están disponibles con opciones de aplicación integradas, que incluyen una tarjeta de relé con cuatro relés o una tarjeta controladora de escalado.

Revestimiento de conformación

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

200-240 V

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

380-460 V

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

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

Tensión

T2: 200-240 V CC

T4: 380-460 V CC

Alojamiento

C00: Compact IP 00

B20: Bookstyle IP 20

C20: Compact IP 20

CN1: Compact NEMA 1

C54: Compact IP 54

Versión de equipo

ST: Estándar

SL: Estándar con terminales CC

EX: Extendido con alimentación 24 V y terminales CC

DX: Extendido con alimentación de 24 V, terminales CC, sistema de desconexión y fusible.

PS: Estándar con alimentación de 24 V

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

PF: Estándar con alimentación de 24 V y fusible

Filtro RFI

R0: Sin filtro

R1: Filtro Clase A1

R3: Filtros Clase A1 y B.

¡NOTA!:
NEMA 1 supera IP 20

525-600 V

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

T6: 525-600 V CA
C00: Compact IP 00
C20: Compact IP 20
CN1: Compact NEMA 1
ST: Estándar
R0: Sin filtro

¡NOTA!:
NEMA 1 supera IP 20

Selecciones opcionales, 200-600 V

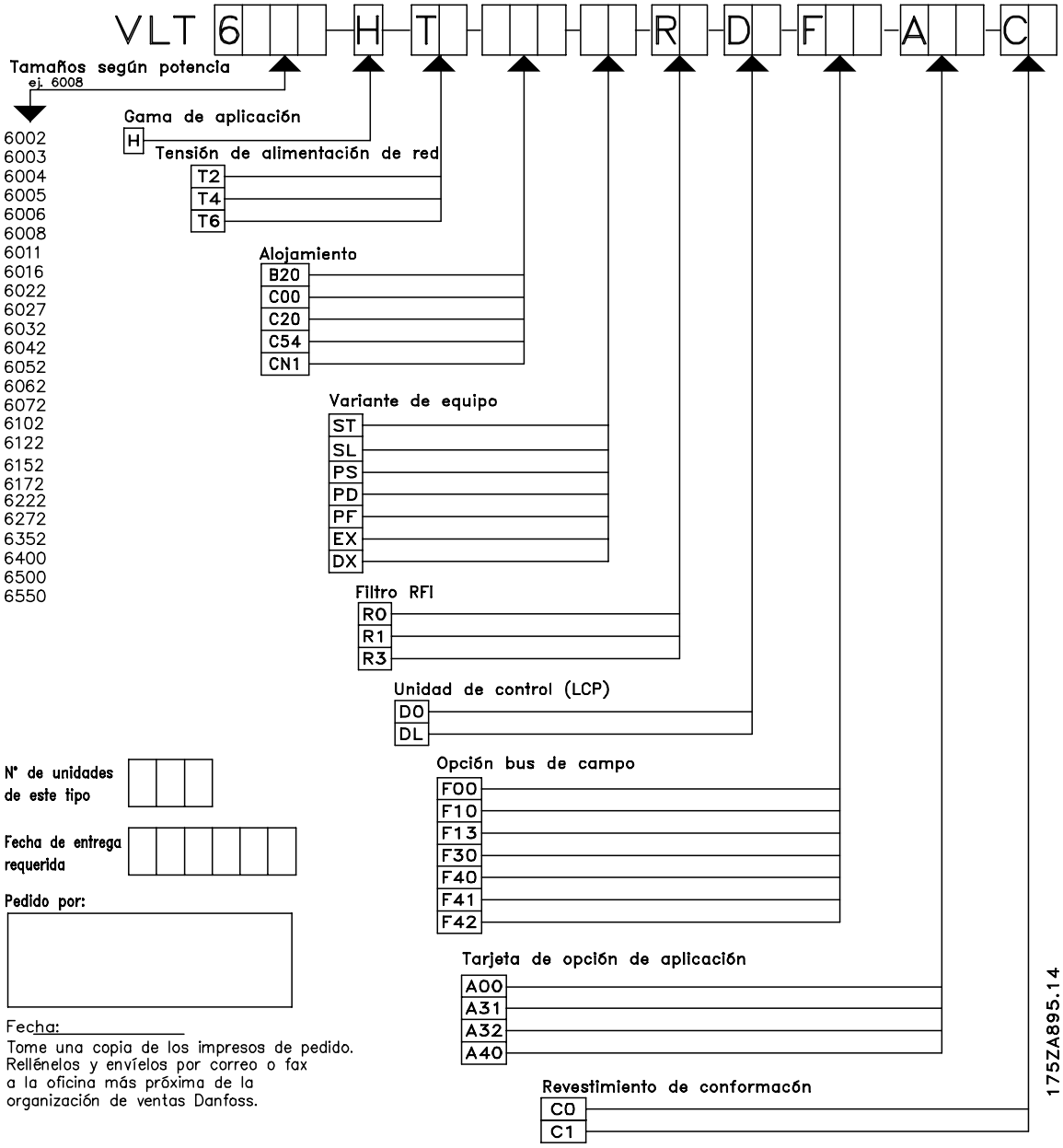
Display		Posición: 18-19
D0[1]	Sin LCP	
DL	Con LCP	
Opción Fieldbus		Posición: 20-22
F00	Sin opciones	
F10	Profibus DP V1	
F13	Profibus FMS	
F30	DeviceNet	
F40	LonWorks, Topología libre	
F41	LonWorks 78 kBps	
F42	LonWorks 1,25 MBps	
Opción de aplicación		Posición: 23-25
A00	Sin opciones	
A31[2]	Tarjeta de 4 relés	
A32	Controlador escalonado	
A40	Reloj de tiempo real	
Revestimiento		Posición: 26-27
C0[3]	Sin revestimiento	
C1	Con revestimiento	

1) No está disponible con el alojamiento Compact IP 54

2) No disponible con opciones fieldbus (Fxx)

3) No está disponible para potencias desde 6400 hasta 6550

■ Formulario de pedido



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 trasmisión 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.

Nº de código:
Realice el pedido de su CD con la herramienta para PC MCT 31 utilizando el Nº de codigo 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.

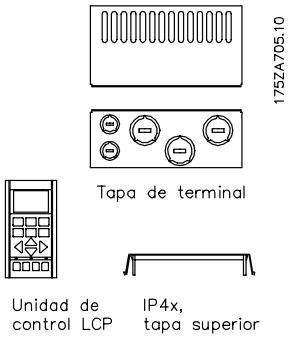
■ DeviceNet

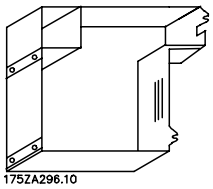
DeviceNet es una red digital, multipunto, basada en el protocolo CAN, que conecta y funciona como red de comunicaciones entre los controladores industriales y los dispositivos E/S.
Cada dispositivo y/o controlador es un nodo de la red. DeviceNet es una red productor-consumidor que permite diferentes 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

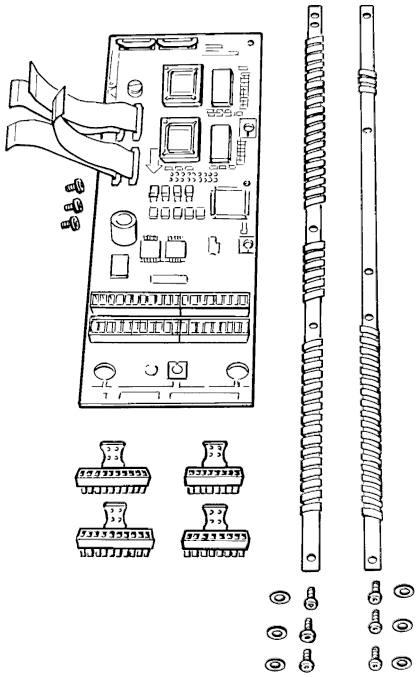
El protocolo MODBUS RTU (unidad terminal remoto) es una estructura de mensajes desarrollada por Modicon en 1979, utilizada para establecer comunicación master-esclavo/cliente-servidor entre dispositivos inteligentes.
MODBUS se utiliza para controlar y programar dispositivos, para establecer una comunicación 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
IP 4x cubierta superior IP [1]	Opción, VLT tipo 6002-6011 380-460 V Compact	175Z0928
IP 4 x cubierta superior [1]	Opción, VLT tipo 6002-6011 525-600 V Compact	175Z0928
NEMA 12 placa de unión [2]	Opción, VLT tipo 6002-6005 200-240 V	175H4195
NEMA 12 placa de unión [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	Optión, 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
Tapa inferior IP 20	Opción, VLT tipo 6100-6150 525-600 V	176F1800
Tapa inferior IP 20	Opción, VLT tipo 6175-6275 525-600 V	176F1801
Kit de adaptador de terminal	VLT tipo 6100-6150 525-600 V, IP 00/IP 20	176F1805
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
Kit de adaptador de terminal	VLT tipo 6100-6150 525-600 V, IP 20/NEMA 1	176F1805
Kit de adaptador de terminal	VLT tipo 6175-6275 525-600 V, IP 00/NEMA 1	176F1811
Kit de adaptador de terminal	VLT tipo 6400-6550, 380-460 V, EX	176F1815
Panel de control LCP	LCP aparte	175Z7804
Kit de montaje remoto LCP IP 00 y 20[3]	Kit de montaje remoto, incl. 3 m cable	175Z0850
Kit de montaje remoto LCP IP 54 [4]	Kit de montaje remoto, incl. 3 m 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 escalonado	Con revestimiento de conformación	175Z3100
Opción Profibus	Con/sin capa de conformación	175Z7800/175Z2905
Opción LonWorks, topología libre	Con/sin capa de conformación	176F1515/176F1521
Opción LonWorks, 78 KBPS	Con/sin capa de conformación	176F1516/176F1522
Opción LonWorks, 1,25 MBPS	Con/sin capa de conformación	176F1517/176F1523
Opción Modbus RTU	Sin capa de conformación	175Z3362
Opción DeviceNet	Con/sin capa de conformación	176F1586/176F1587
Software de instalación del MCT 10	CD-Rom	130B1000
Cálculo armónico MCT 31	CD-Rom	130B1031
Opción "Reloj en tiempo real"	sin revestimiento de conformación	175Z4852/175Z4853

Kit de instalación Rittal

Tipo	Descripción	Nº de pedido
Alojamiento Rittal TS8 para IP00[5]	Kit de instalación para el alojamiento de 1800 mm de altura, VLT6152-6172, 380-460 V	176F1824
Alojamiento Rittal TS8 para IP00[5]	Kit de instalación para el alojamiento de 2000 mm de altura, VLT6152-6172, 380-460V	176F1826
Alojamiento Rittal TS8 para IP00[5]	Kit de instalación para el alojamiento de 1800 mm de altura, VLT6222-6532, 380-460V	176F1823
Alojamiento Rittal TS8 para IP00[5]	Kit de instalación por el alojamiento de 2000 mm de altura, VLTT6222-6532, 380-460V	176F1825
Soporte de suelo para alojamiento de IP21 e IP54 [5]	Opción, VLT6152-6352, 380-460 V	176F1827

1) La cubierta superior IP 4x/NEMA 1 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 y IP 20. El alojamiento del kit de montaje remoto es IP 65.
4) El kit de montaje a remoto es sólo para unidades IP 54. El alojamiento del kit de montaje remoto es IP 65.
5) Para más detalles: consulte la instrucción de instalación de VLT 5000 / 6000 HVAC / 8000 AQUA, MI.90.JX.YY.

El VLT 6000 HVAC está disponible con una opción fieldbus 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 ΔI 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 funcionamiento en mojado

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.

¡NOTA!:
Si un convertidor de frecuencia controla varios motores en paralelo, la longitud total del cable se obtiene sumando todos los cables de motor.

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 código, módulos de filtro LC

Red de alimentación 3 x 200-240 V

Filtro LC para tipo de VLT	Filtro LC alojamiento	Intensidad nominal a 200 V	Potencia de salida frecuencia	máxima pérdida	Nº de código.
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	85 W	175Z4600
6011	IP 00	32 A	60 Hz	90 W	175Z4601
6016	IP 00	46 A	60 Hz	110 W	175Z4602
6022	IP 00	61 A	60 Hz	170 W	175Z4603
6027	IP 00	73 A	60 Hz	250 W	175Z4604
6032	IP 00	88 A	60 Hz	320 W	175Z4605
6042	IP 20	115 A	60 Hz	500 W	175Z4702
6052	IP 20	143 A	60 Hz	500 W	175Z4702
6062	IP 20	170 A	60 Hz	650 W	175Z4703

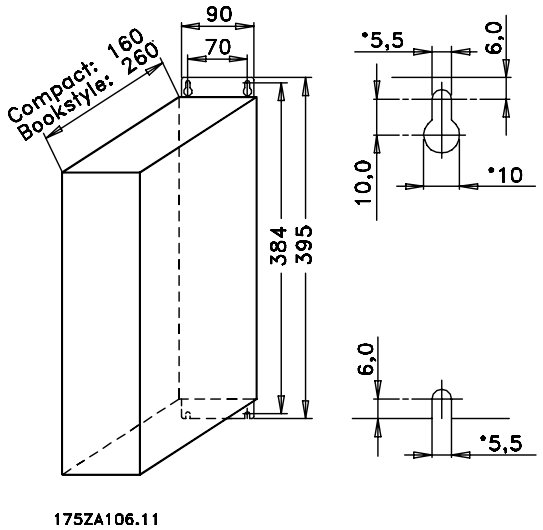
Alimentación de red 3 x 380 - 460 V

Filtro LC para tipo de VLT	Filtro LC alojamiento	Intensidad nominal a 400/460 V	Potencia de salida frecuencia	máxima pérdida	Nº de código.
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	125 W	175Z4606
6022	IP 00	32 A / 27,9 A	60 Hz	130 W	175Z4607
6027	IP 00	37,5 A / 32 A	60 Hz	140 W	175Z4608
6032	IP 00	44 A / 41,4 A	60 Hz	170 W	175Z4609
6042	IP 00	61 A / 54 A	60 Hz	250 W	175Z4610
6052	IP 00	73 A / 65 A	60 Hz	360 W	175Z4611
6062	IP 00	90 A / 78 A	60 Hz	450 W	175Z4612
6072	IP 20	106 A / 106 A	60 Hz		175Z4701
6102	IP 20	147 A / 130 A	60 Hz		175Z4702
6122	IP 20	177 A / 160 A	60 Hz		175Z4703
6152	IP 20	212 A / 190 A	60 Hz		175Z4704
6172	IP 20	260 A / 240 A	60 Hz		175Z4705
6222	IP 20	315 A / 302 A	60 Hz		175Z4706
6272	IP 20	395 A / 361 A	60 Hz		175Z4707
6352	IP 20	480 A / 443 A	60 Hz		175Z3139
6400	IP 20	600 A / 540 A	60 Hz		175Z3140
6500	IP 20	658 A / 590 A	60 Hz		175Z3141
6550	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.

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

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



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.

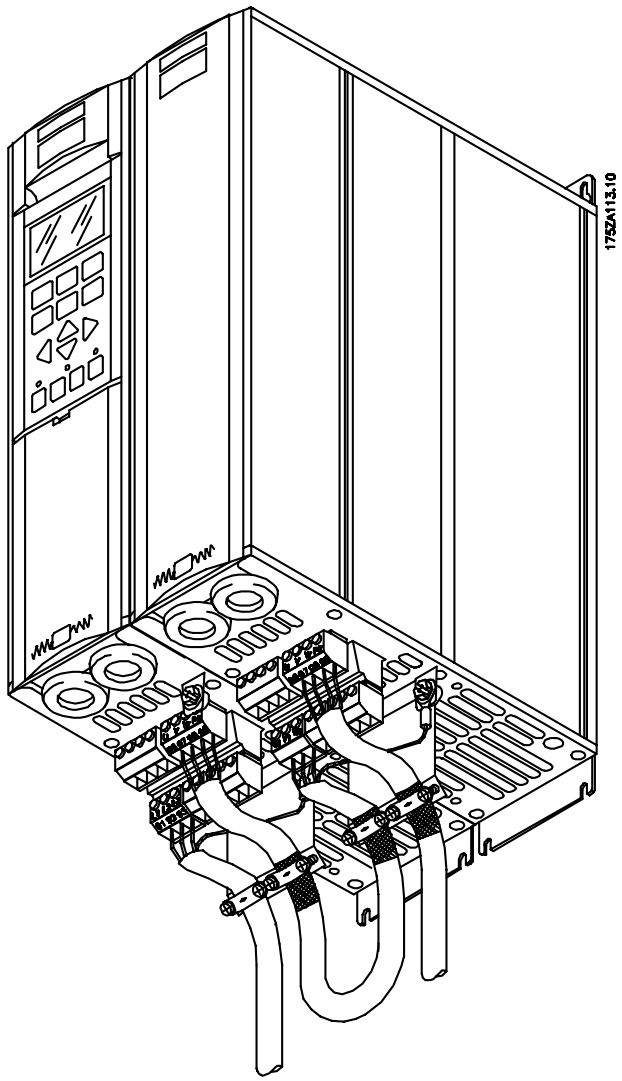
Los filtros LC IP 20 están diseñados para instalarse lado a lado sin ningún espacio entre los alojamientos.

Máx. longitud del cable de motor:
- 150 m cable apantallado/blindado
- 300 m cable no apantallado/no blindado

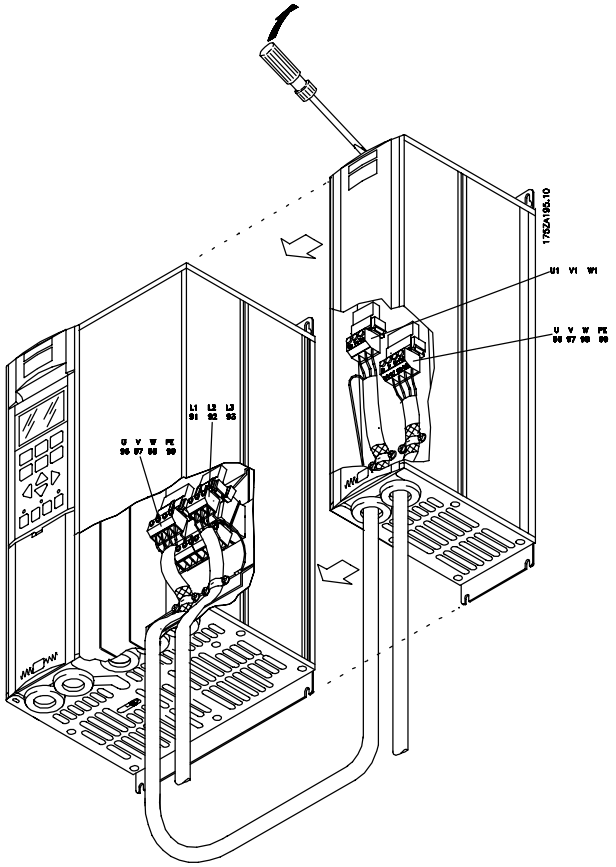
Si es necesario cumplir estándares sobre EMC:
EN 55011-1B: Máx. 50 m cable blindado
Bookstyle: Máx. 20 m cable blindado
EN 55011-1A: Máx. 150 m cable blindado

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

■ Instalación del filtro LC IP 20 Bookstyle



■ Instalación del filtro LC IP 20



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

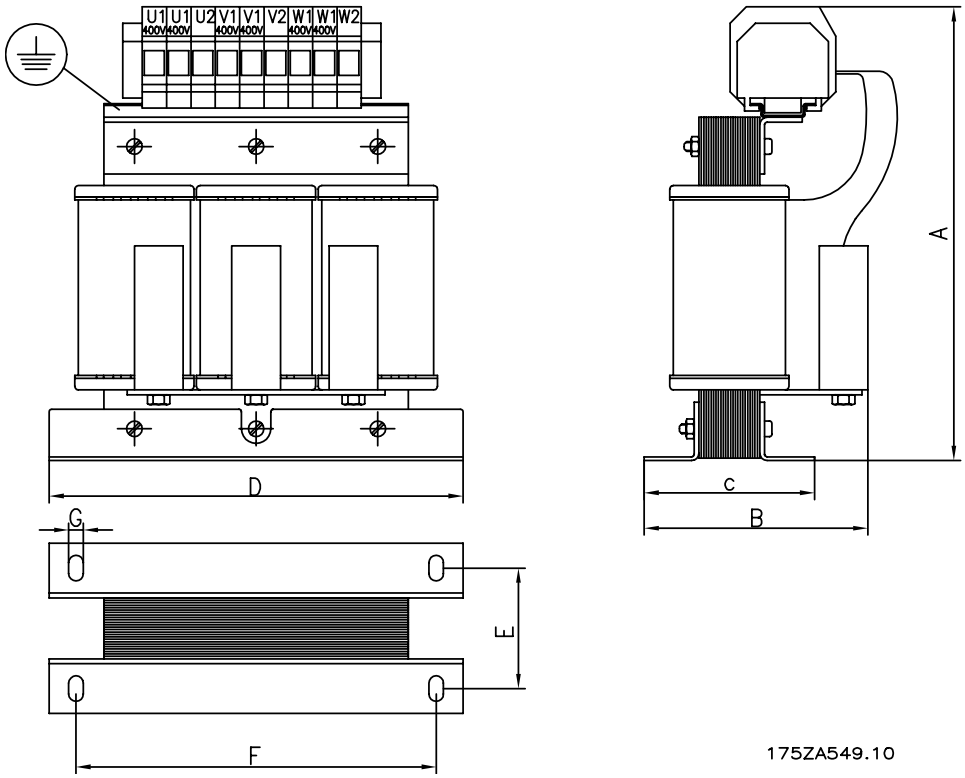
La tabla y el dibujo muestran las medidas de los filtros LC IP 00 para las unidades Compact.
Los filtros LC IP 00 deben estar integrados y protegidos contra polvo, agua y gases corrosivos.

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 cabla 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 6072-6500 380-460 V

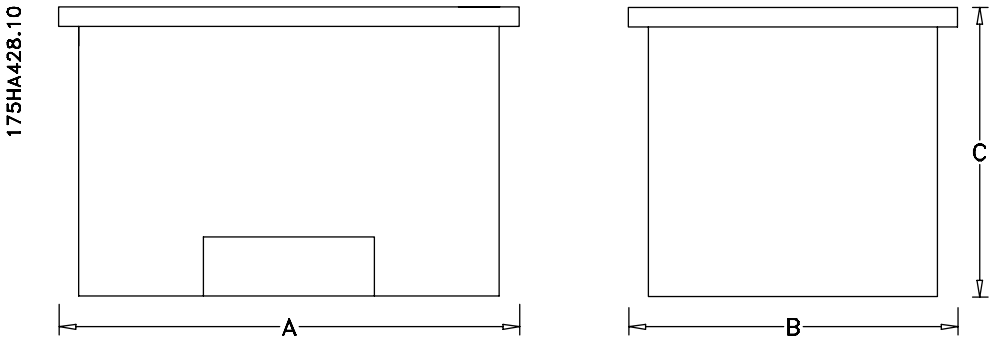
La tabla y el dibujo muestran las medidas de los filtros LC IP 20. Los filtros LC IP 20 deben estar integrados y protegidos contra el polvo, agua y gases corrosivos.

Máx. longitud 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 cabla apantallado/blindado

Filtro LC IP 20

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



■ Filtro de armónicos

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

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

Mayor distorsión de tensión debido a una corriente más alta
- Mayor riesgo de interferir en equipos electrónicos conectados a la misma red

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

380-415 V, 50 Hz

$I_{AHF,N}$	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, 6016
26 A	11	175G6602	175G6624	6022
35 A	15, 18.5	175G6603	175G6625	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	
Pueden conseguirse mayores velocidades colocando en paralelo las unidades de filtrado				
360 A	200	Dos unidades de 180 A		6272
434 A	250	Dos unidades de 217 A		6352
578 A	315	Dos unidades de 289 A		6400
613 A	355	Unidades de 289 A y 324 A		6500

440-480 V, 60 Hz

$I_{AHF,N}$	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
Pueden conseguirse mayores velocidades colocando en paralelo las unidades de filtrado				
324 A	300	Unidades de 144 A y 180 A		6272
397 A	350	Unidades de 180 A y 217 A		6352
506 A	450	Unidades de 217 A y 289 A		6400
578 A	500	Dos unidades de 289 A		6500

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.

■ Datos técnicos generales

Alimentación de red (L1, L2, L3):

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

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

Tensión de salida	0-100% de la tensión de 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 6072-6550, 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 6072-6275, 525-600 V	0-120 Hz, 0-450 Hz
Tensión nominal del motor, unidades 200-240 V	200/208/220/230/240 V
Tensión nominal del motor, unidades 380-460 V	380/400/415/440/460 V
Tensión nominal del motor, unidades 525-600 V	525/550/575 V
Frecuencia nominal del motor	50/60 Hz
Conmutación en la salida	Ilimitada
Tiempos de rampa	1 - 3600 seg.

Características de par:

Par de arranque	130% durante 1 min.
Par de arranque (parámetro 110 *Par de arranque alto*)	Par máximo: 160% durante 0,5 seg.
Par de aceleración	100%
Par de sobrecarga	110%

Tarjeta de control, entradas digitales:

Número de entradas digitales programables	8
Nº de terminal	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
Nivel de tensión	0-24 V CC (lógica positiva PNP)
Nivel de tensión,, 0 lógico	< 5 V DC
Nivel de tensión,, 1lógico	>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:

Nº de entradas analóg. de tensión programab./entradas de termistor	2
Nº de terminal	53, 54
Nivel de tensión	0 - 10 V CC (escalable)
Resistencia de entrada, R_i	aprox. 10 k
Nº de entradas de intensidad analógicas programables	1
Nº terminal de tierra	55
Gama de intensidad	0/4 - 20 mA (escalable)
Resistencia de entrada, R_i	200 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:

Nº de entradas de impulso programables	3
Nº de terminal	17, 29, 33
Frecuencia máxima en el terminal 17	5 kHz
Frecuencia máxima en los terminales 29, 33	20 kHz (colector abierto PNP)
Frecuencia máxima en los terminales 29, 33	65 kHz (en contrafase)
Nivel de tensión	0-24 V DC (lógica positiva PNP)
Nivel de tensión, ’0’ lógico	< 5 V DC
Nivel de tensión, ’1’lógico	>10 V DC
Tensión máxima en la entrada	28 V DC
Resistencia de entrada, R_i	aprox. 2 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:

Nº de salidas digitales y analógicas programables	2
Nº de terminal	42, 45
Nivel de tensión en salida digital/impulso	0 - 24 V DC
Carga mínima a bastidor (terminal 39) en la salida digital/impulso	600 Ω
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:

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

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

Tarjeta de control, comunicación en serie RS 485:

Nº de terminal ..... 68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
Aislamiento galvánico fiable: Aislamiento galvánico total (PELV).

Salidas de relé:

Nº de salidas de relé programables 2
Nº de terminal, tarjeta de control ..... 4-5 (conexión)
Carga máx. (CA) en terminales 4-5, tarjeta de control ..... 50 V CA, 1 A, 60 VA
Carga máx. del terminal (DC-1 (IEC 947)) en tarjeta de control ..... 75 V CC, 1 A, 30 W
Carga máxima del terminal (DC-1) en tarjeta de control 4-5 para aplicaciones UL/cUL 30 V CA, 1 A / 42,5 V CC, 1A
Nº de terminal, tarjeta de alimentación y tarjeta de relé ..... 1-3 (desconexión), 1-2 (conexión)
Carga máxima (CA) en terminales 1-3, 1-2, placa de potencia ..... 240 V CA, 2 A, 60 VA
Carga máxima del terminal CC-1 (IEC 947) en 1-3, 1-2, placa de potencia y tarjeta de relé ..... 50 V CC, 2 A
Carga mínima en terminales 1-3, 1-2, placa de potencia ..... 24 V CC, 10 mA, 24 V CA, 100 mA

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

Nº de terminal. 35, 36
Rango de tensión ..... 24 CC a 24 V ±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. del cable de motor, cable apantallado ..... 150 m
Long. máx. del cable de motor, cable no apantallado ..... 300 m
Long. máx. del cable de motor, cable apantallado para VLT 6011 380-460 V ..... 100 m
Long. máx. del cable de motor, cable apantallado para VLT 6011 525-600 V ..... 50 m
Máx.Longitud del cable de bus CC, cable apantallado . 25 m 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 mm^2 /16 AWG
Si se deben cumplir las normas UL/cUL, hay que utilizar cables con clase de temperatura 60/75 °C
(VLT 6002 - 6072 380 - 460 V, 525-600 V y VLT 6002 - 6032 200 - 240 V).
Si se deben cumplir las normas UL/cUL, hay que utilizar cables con clase de temperatura 75 °C
(VLT 6042 - 6062 200 - 240 V, VLT 6102 - 6550 380 - 460 V, VLT 6100 - 6275 525 - 600 V).
Los conectores se utilizan con cables de cobre y aluminio, a menos que se especifique de otra manera.

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.
Velocidad, precisión (lazo abierto) ..... < 1500 rpm: error máx. ± 7,5 rpm
>1500 rpm: error máx. 0,5% de la velocidad real
Proceso, precisión (lazo cerrado) ..... < 1500 rpm: error máx. ± 1,5 rpm
>1500 rpm: error máx. 0,1% de la velocidad real
Todas las características de control se basan en un motor asíncrono de 4 polos

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

Intensidad del motor [5], Carga 0 - 140% ..... Error máx.: ± 2,0% de la intensidad de salida nominal
Potencia kW [6], Potencia CV [7], Carga 0 - 90% ..... Error máx.: ± 5,0% de la potencia de salida nominal

Características externas:

Alojamiento ..... IP 00, IP 20, IP 21/NEMA 1, IP 54
Prueba de vibración ..... 0.7 g RMS 18-1000 Hz aleatorio en 3 direcciones durante 2 horas (IEC 68-2-34/35/36)
Humedad relativa máx ..... 93 % + 2 %, -3 % (IEC 68-2-3) para almacenamiento/transporte
Humedad relativa máx ..... 95 % sin condensación (IEC 721-3-3; clase 3K3) para funcionamiento
Entorno agresivo (IEC 721-3-3) ..... Clase 3C2 sin revestimiento
Entorno agresivo (IEC 721-3-3) ..... Clase 3C3 con revestimiento
Temperatura ambiente, VLT 6002-6005 200-240 V, 6002-6011 380-460 V, 6002-6011 525-600 V Bookstyle, IP 20 ..... Máx. 45°C (promedio de 24 horas máx. 40 °C)
Temperatura ambiente, VLT 6006-6062 200-240 V, 6016-6550 380-460 V, 6016-6275 525-600 V IP 00, IP 20 ..... Máx.40°C (promedio de 24 horas máx. 40 °C)
Temperatura ambiente, VLT 6002-6062 200-240 V, 6002-6550 380-460 V, IP 54 ..... Máx.40°C (promedio de 24 horas máx. 40 °C)
Temperatura ambiente mín. en funcionamiento completo ..... 0°C
Temperatura ambiente mín. en funcionamiento reducido ..... -10°C
Temperatura durante almacenamiento/transporte ..... -25 - +65/70°C
Altitud máx. sobre el nivel del mar ..... 1.000 m
Normas EMC utilizadas, Emisión ..... EN 61000-6-3/4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014
Normas EMC utilizadas, Inmunidad ..... EN 50082-2, EN 61000-4-2, IEC 1000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, ENV 50204, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12

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

Protecciónde l VLT 6000 HVAC

- Protección térmica electrónica del motor contra sobrecargas.
- El control de temperatura del disipador térmico asegura que el convertidor de frecuencia se desconecte si la temperatura se eleva a 90 °C para IP00, IP20 y NEMA 1. Para IP54, la temperatura de desconexión es 80 °C. Una situación de sobretemperatura sólo se puede reiniciar cuando la temperatura del disipador térmico ha disminuido por debajo de 60 °C.

  Para las unidades mencionadas a continuación, los límites son los siguientes:

  - VLT 6152, 380-460 V, se desconecta a 75 °C y puede reiniciarse si la temperatura baja de 60 °C.
  - VLT 6172, 380-460 V, se desconecta a 80 °C y puede reiniciarse si la temperatura baja de 60° C.
  - VLT 6222, 380-460 V, se desconecta a 95 °C y puede reiniciarse si la temperatura baja de 65 °C.
  - VLT 6272, 380-460 V, se desconecta a 95 °C y puede reiniciarse si la temperatura baja de 65° C.
  - VLT 6352, 380-460 V, se desconecta a 105 °C y puede reiniciarse si la temperatura baja de 75° 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 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 alimentación eléctrica, el convertidor de frecuencia realiza 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	7.5
Salida típica de eje	$P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	4	5	7.5	10
Sección máx. de cable del motor y bus CC	[mm^2]/[AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	10/8	16/6	16/6
Intensidad máx. entrada	(200 V) (RMS)$I_{L,N}$ [A]	6.0	7.0	10.0	12.0	16.0	23.0	30.0
Sección máx. de cable de potencia	[mm^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

Según 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	41.0	52.0	61.0
Salida típica de eje	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45
Salida típica de eje	$P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25	30	40	50	60
Sección máx. de cable del motor y bus CC [mm²]/[AWG][2] [5]	Cobre Aluminio[6]	16/6 16/6	35/2 35/2	35/2 35/2	50/0 50/0	70/1/0 95/3/0[5]	95/3/0 90/250 mcm[5]	120/4/0 120/300 mcm [5]
Sección mín. de cable del motor y bus CC [mm²]/[AWG][2]		10/8	10/8	10/8	16/6	10/8	10/8	10/8
Intensidad de entrada máx. (200 V) (RMS) $I_{L,N}$[A]		46.0	59.2	74.8	88.0	101.3	126.6	149.9
Sección máx. de cable de potencia [mm ²]/[AWG][2] [5]	Cobre Aluminio[6]	16/6 16/6	35/2 35/2	35/2 35/2	50/0 50/0	70/1/0 95/3/0[5]	95/3/0 90/250 mcm [5]	120/4/0 120/300 mcm [5]
Fusibles previos máx.	[-]/UL[1] [A]	60	80	125	125	150	200	250
Contactor de red	[Tipo Danfoss] [Valor de CA]	CI 32 AC-1	CI 32 AC-1	CI 37 AC-1	CI 61 AC-1	CI 85	CI 85	CI 141
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 a carga máx.	[W]	545	783	1042	1243	1089	1361	1613
Alojamiento		IP 00/IP 20/NEMA 1/IP 54						

1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*.
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor apantallados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.
4. Los índices de intensidad se ajustan a los requisitos de las normas UL para 208 - 240 V.
5. Contacto de conexión 1 x M8/2 x M8.
6. Deben conectarse cables de aluminio con una sección superior a 35 mm² mediante el uso de un conector Al-Cu.

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

Según requisitos internacionales		Tipo de VLT	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
	Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	3.0	4.1	5.6	7.2	10.0	13.0	16.0
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	3.3	4.5	6.2	7.9	11.0	14.3	17.6
		$I_{VLT, N}$ [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	[mm²]/[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	[mm²]/[AWG][2) 4)]	16/6	16/6	16/6	16/6	35/2
	Sección mín. de cable hasta motor y bus de CC	[mm²]/[AWG][2) 4)]	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8
	Intensidad máx. entrada	$I_{L,N}$[A] (380 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	60.0
	(RMS)	$I_{L,N}$[A] (460 V)	21.0	27.6	34.0	41.0	53.0
	Sección máx. de cable de potencia, IP 20	[mm²]/[AWG][2) 4)]	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
	Sección máx. de cable de potencia, IP 54	[mm²]/[AWG][2) 4)]	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
	Contactor 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.

■ 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	[mm²]/[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	[mm²]/[AWG][2) 4) 6)]	35/2	50/0	50/0	150 / 300 mcm[5)]	150 / 300 mcm[5)]
	Sección mínima del cable hasta motor y bus de CC	[mm²]/[AWG][2) 4)]	10/8	16/6	16/6	25/4	25/4
	Intensidad de entrada máxima	$I_{L,N}$[A] (380 V)	72.0	89.0	104	145	174
	(RMS)	$I_{L,N}$[A] (460 V)	64.0	77.0	104	128	158
	Sección máxima del cable de potencia, IP 20	[mm²]/[AWG][2) 4) 6)]	35/2	50/0	50/0	120 / 250 mcm	120 / 250 mcm
	Sección máxima del cable de potencia, IP 54	[mm²]/[AWG][2) 4) 6)]	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
	Contactor 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 [mm²][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 mcm	2x2/0 mcm	2x350 mcm	2x350 mcm	2x350 mcm
	Sección mínima de cable al motor y al bus de CC [mm²/AWG] [2) 4) 5)]		35/2	35/2	35/2	35/2	35/2
	Intensidad de entrada máxima (RMS)	$I_{L,N}$[A] (380 V)	208	256	317	385	467
		$I_{L,N}$[A] (460 V)	185	236	304	356	431
	Sección máxima del cable a potencia [mm²][2) 4) 5)]		2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
	Sección máxima del cable a potencia [AWG][2) 4) 5)]		2x2/0 mcm	2x2/0 mcm	2x350 mcm	2x350 mcm	2x350 mcm
	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

Según requisitos internacionales	Tipo de VLT	6400	6500	6550
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	600	658	745
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	660	724	820
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	540	590	678
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	594	649	746
Potencia de salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	416	456	516
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	430	470	540
Salida típica de eje (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]		315	355	400
Salida típica de eje (441-460 V) $P_{VLT,N}$ [HP]		450	500	600
Sección máx. del cable al motor y bus CC [mm²] 4) 5)		2 x 400 3 x 150	2 x 400 3 x 150	2 x 400 3 x 150
Sección máx. de cable al motor y bus CC [AWG] 2) 4) 5)		2 x 750 mcm 3 x 350 mcm	2 x 750 mcm 3 x 350 mcm	2 x 750 mcm 3 x 350 mcm
Sección mín. de cable del motor y bus CC [mm²] 4) 5)		70	70	70
Sección mín. del cable del motor y bus CC [AWG] 2) 4) 5)		3/0	3/0	3/0
Intensidad de entrada máx. (RMS)	$I_{L,MAX}$ [A] (380 V)	584	648	734
	$I_{L,MAX}$ [A] (460 V)	526	581	668
Sección máx. de cable a potencia [mm²]4) 5)		2 x 400 3 x 150	2 x 400 3 x 150	2 x 400 3 x 150
Sección máx. de cable a alimentación [AWG]2) 4) 5)		2 x 750 3 x 350	2 x 750 3 x 350	2 x 750 3 x 350
Sección mín. de cable a potencia [mm²]4) 5)		70	70	70
Sección mín. de cable a potencia [AWG]2) 4) 5)		3/0	3/0	3/0
Fusibles previos máx. (alimentación de red)	[-]/UL [A]1)	700/700	800/800	800/800
Rendimiento3)		0.97	0.97	0.97
Contactor de red	[Tipo Danfoss]	CI 300EL	-	-
Peso IP 00	[kg]	515	560	585
Peso IP 20	[kg]	630	675	700
Peso IP 54	[kg]	640	685	710
Pérdida de potencia a carga máx	[W]	9450	10650	12000
Alojamiento		IP 00 / IP 20/NEMA 1 / IP 54		

1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*.
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor apantallados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.
4. La sección mínima de cable es la sección de cable más pequeña permitida que puede conectarse a los terminales. Siempre se deben cumplir los reglamentos nacionales y locales en lo referente a la sección mínima de cable.La sección máxima de cable es la sección de cable más grande que puede conectarse a los terminales.
5. Contacto de conexión 2 x M12/3 x M12.

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

Según requisitos internacionales	Tipo de VLT	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
	Intensidad de salida $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (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							
	[mm²]	4	4	4	4	4	4	4
	[AWG]2)	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
	Intensidad de entrada nominal $I_{VLT,N}$ [A] (600 V)	2,2	2,5	3,6	4,6	5,7	8,4	10,3
	Sección máxima del cable de cobre, potencia							
	[mm²]	4	4	4	4	4	4	4
	[AWG]2)	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 / [kg]	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
	NEMA 1 [lbs]	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.

Instalación

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

Según requisitos internacionales		6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062	6072
Intensidad de salida $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	23	28	34	43	54	65	81
$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (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)]	[mm²]	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)]	[mm²]	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)]	[mm²]	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.

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

Según requisitos internacionales			6100	6125	6150	6175	6225	6275
	Intensidad de salida $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		104	131	151	201	253	289
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)		114	144	166	221	278	318
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)		99	125	144	192	242	289
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		109	138	158	211	266	318
	Salida $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)		99	125	144	191	241	275
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)		99	124	143	191	241	288
	Salida típica de eje $P_{VLT,N}$ [kW]		75	90	110	132	160	200
	Salida típica de eje $P_{VLT,N}$ [CV]		100	125	150	200	250	300
	Sección máxima del cable de cobre al motor y carga compartida[4]	[mm²]	120	120	120	2x120	2x120	2x120
		[AWG][2]	4/0	4/0	4/0	2x4/0	2x4/0	2x4/0
	Sección máxima del cable de aluminio al motor y carga compartida[4]	[mm²]	185	185	185	2x185	2x185	2x185
		[AWG][2]	300 mcm	300 mcm	300 mcm	2x300 mcm	2x300 mcm	2x300 mcm
	Sección mínima del cable al motor y carga compartida[3]	[mm²]	6	6	6	2x6	2x6	2x6
		[AWG][2]	8	8	8	2x8	2x8	2x8
	Intensidad de entrada nominal	$I_{VLT.N}$[A] (550 V)	101	128	147	196	246	281
		$I_{VLT.N}$[A] (600 V)	92	117	134	179	226	270
	Sección máxima del cable de cobre, potencia[4]	[mm²]	120	120	120	2x120	2x120	2x120
		[AWG] [2]	4/0	4/0	4/0	2x4/0	2x4/0	2x4/0
	Sección máxima del cable de aluminio, potencia [4]	[mm²]	185	185	185	2x185	2x185	2x185
		[AWG] [2]	300 mcm	300 mcm	300 mcm	2x300 mcm	2x300 mcm	2x300 mcm
	Fusibles previos máx. (red) [1][-]/UL [A]		125	175	200	250	350	400
	Rendimiento		0.96-0.97					
	Peso IP00	[kg]	109	109	109	146	146	146
		[lbs]	240	240	240	322	322	322
	Peso IP20 / NEMA 1	[kg]	121	121	121	161	161	161
		[lbs]	267	267	267	355	355	355
	Pérdida estimada de potencia a carga máx.	(550 V) [W]	2605	3285	3785	5035	6340	7240
		(600 V) [W]	2560	3275	3775	5030	6340	7570
	Alojamiento		IP 00 y NEMA 1					

1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles.*
2. Diámetro de cable americano (AWG).
3. La sección mínima del cable es la mínima permitida para encajar en los terminales para cumplir con IP20. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables.
4. Contacto de conexión 1 x M8 / 2 x M8.

■ Fusibles

Conformidad con UL

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

200-240 V

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

380-460 V

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

* 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	limitador nº	SRPK800 A 300
6172	limitador nº	SRPK800 A 400
6222	limitador nº	SRPK800 A 400
6272	limitador nº	SRPK800 A 500
6352	limitador nº	SRPK800 A 600

525-600 V

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

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

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

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

Sin conformidad con UL

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

VLT 6002-6032	200-240 V	tipo gG
VLT 6042-6062	200-240 V	tipo gR
VLT 6002-6072	380-460 V	tipo gG
VLT 6102-6122	380-460 V	tipo gR
VLT 6152-6352	380-460 V	tipo gG
VLT 6400-6550	380-460 V	tipo gR
VLT 6002-6072	525-600 V	tipo gG
VLT 6100-6275	525-600 V	tipo gR

Si no se sigue esta recomendación, 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
6400 - 6550	1896	1099	490	1847	1065	400 (aa)	I
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
6400 - 6550	2010	1200	600	-	-	400 (aa)	H
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

IP 54 200 - 240 V	A	B	C	D	a	b	aa/bb	Tipo
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
6400 - 6550	2010	1200	600	-	-	-	400 (aa)	H

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

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

MG.61.B1.05 - VLT es una marca registrada de Danfoss

■ Dimensiones mecánicas

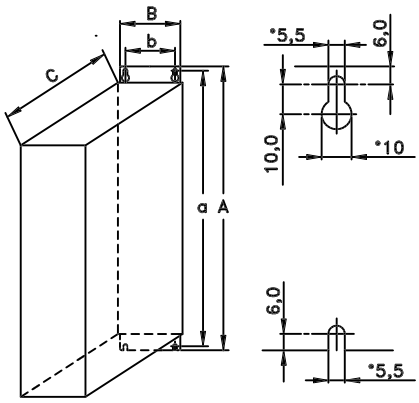
Todas las dimensiones indicadas a continuación están expresadas en mm.

Tipo de VLT	A	B	C	a	b	aa/bb	Tipo
IP 00 525 - 600 V							
6100 - 6150	800	370	335	780	270	250	B
6175 - 6275	1400	420	400	1380	350	300	B
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
6100 - 6150	954	370	335	780	270	250	E
6175 - 6275	1554	420	400	1380	350	300	E
Opción para IP 00 VLT 6100 - 6275							
Tapa inferior IP 20	**A1**	**B1**	**C1**				
6100 - 6150	175	370	335				
6175 - 6275	175	420	400				

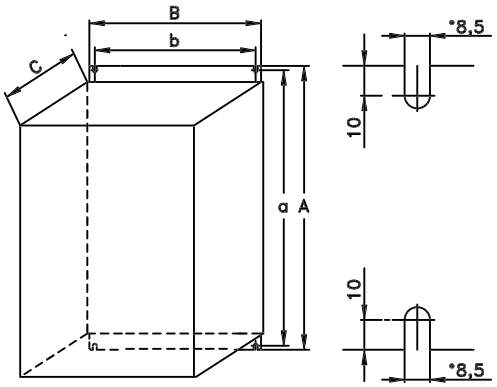
aa: espacio mínimo por encima del alomiento

bb: espacio mínimo por debajo del alojamiento

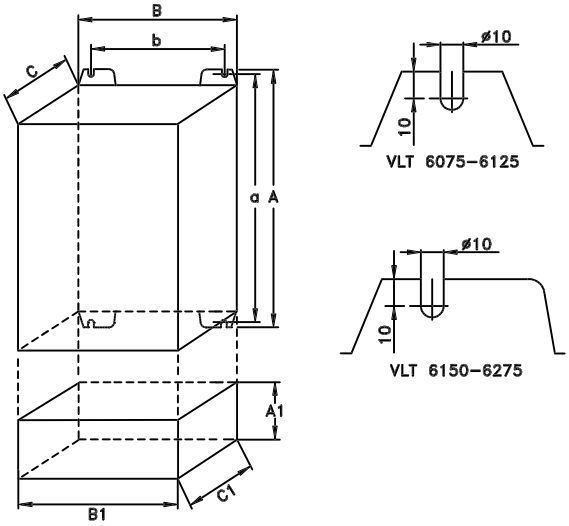
■ Dimensiones mecánicas



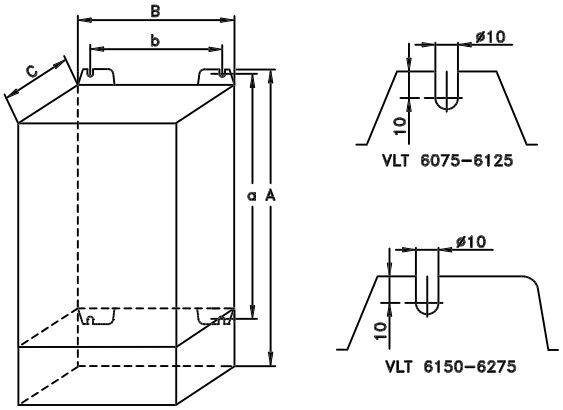
Tipo A, IP20



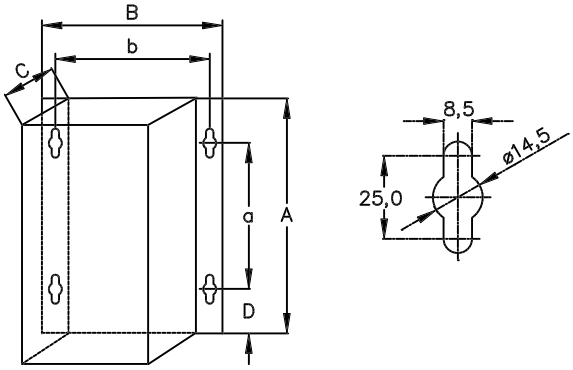
Tipo D, IP20



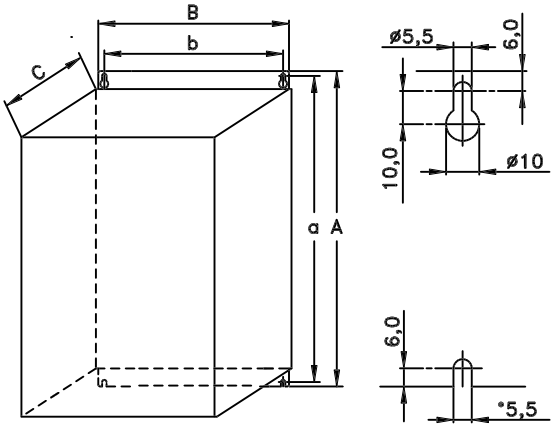
Tipo B, IP00
Con opción y alojamiento IP20



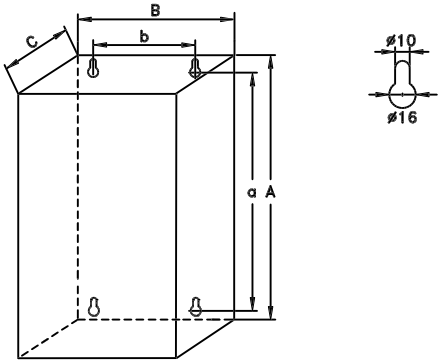
Tipo E, IP20



Tipo F, IP54



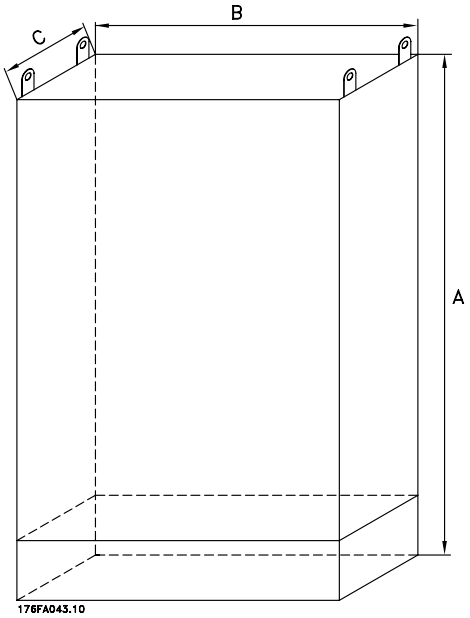
Tipo C, IP20



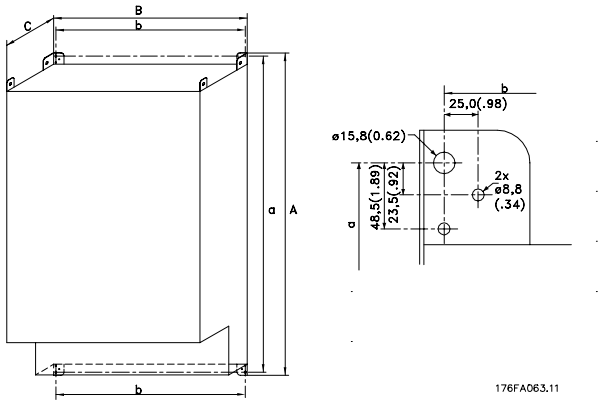
Tipo G, IP54

DANFOSS
175HA402.11

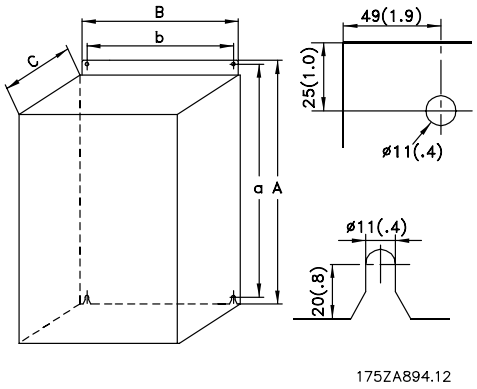
■ Dimensiones mecánicas (cont.)



Tipo H, IP 20, IP 54



Tipo I, IP 00



Tipo J, IP 00, IP 21, IP 54

Instalación

Instalación mecánica

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

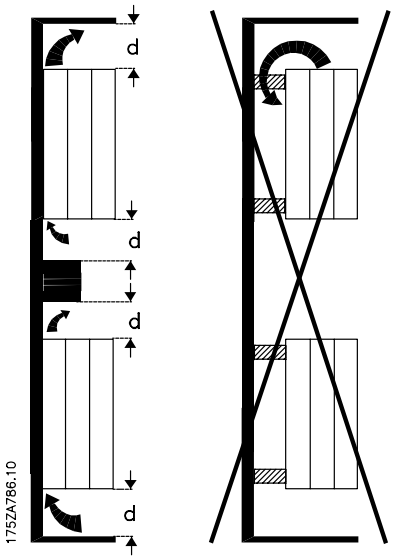
El convertidor de frecuencia *debe* instalarse en posición vertical.

El convertidor de frecuencia se refrigera por circulación de aire. Para que la unidad pueda soltar el aire de refrigeración, la distancia *mínima* encima y debajo de la unidad debe ser la indicada en la figura siguiente. Para que la unidad no se sobrecaliente, compruebe que la temperatura ambiente *no excede la temperatura máxima indicada para el convertidor de frecuencia* y que *no se supera* la temperatura media de 24 horas. Ambas temperaturas se indican en los *Datos técnicos generales*.
Si la temperatura ambiente está dentro del rango 45°C -55° C, la reducción de la potencia del convertidor de frecuencia será oportuna; consulte *Reducción de potencia por temperatura ambiente*.
La vida útil del convertidor de frecuencia será menor si no se considera la reducción de la potencia en función de la temperatura ambiente.

Instalación de VLT 6002-6352

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

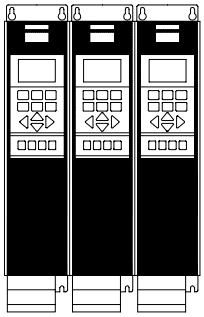
Refrigeración

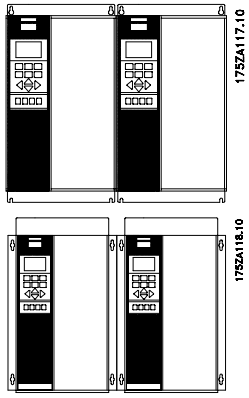


Todas las unidades Bookstyle y Compact requieren un espacio mínimo por encima y por debajo del alojamiento.

Lado a lado/brida con brida

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

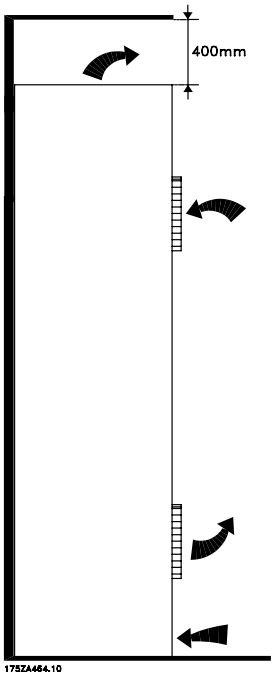




	d [mm]	Comentarios
Bookstyle		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	Instalación en una superficie vertical plana (sin separadores)
VLT 6002-6011, 380-460 V	100	
Compact (todos los tipos de alojamiento)		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	Instalación en una superficie vertical plana (sin separadores)
VLT 6002-6011,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

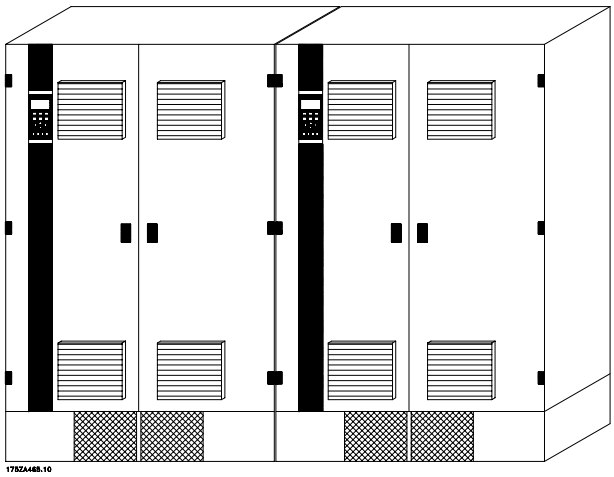
Instalación de VLT 6400-6550 380-460 V Compact IP 00, IP 20 y del IP 54

Refrigeración



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

Lado a lado



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

IP 00 VLT 6400-6550 380-460 V

La unidad IP 00 se ha diseñado para su instalación en un armario cuando se instala de acuerdo con las instrucciones de la Guía de Instalación de VLT 6400-6550 MG.56.AX.YY. Tenga en cuenta que deben cumplirse las mismas condiciones que para NEMA 1/ IP20 e IP54.

Información general sobre la instalación eléctrica

Advertencia de alta tensión

La tensión del convertidor de frecuencia es peligrosa cuando el equipo está conectado a la alimentación de red. La instalación incorrecta del motor o del convertidor de frecuencia puede producir daños al equipo, lesiones físicas graves o la muerte. Por lo tanto, es necesario seguir las instrucciones de la Guía de Diseño y cumplir la normativa sobre seguridad local y nacional. Tocar los componentes eléctricos podria causar la muerte, incluso una vez desconectado el equipo de la alimentación de red: al utilizar el VLT 6002-6005, 200-240 V, esperar cómo mínimo 4 minutos
al utilizar la unidad VLT 6006-6062, 200-240 V, esperar como mínimo 15 minutos
al utilizar la unidad VLT 6002-6005, 380-460 V, esperar como mínimo 4 minutos
al utilizar la unidad VLT 6006-6072, 380-460 V, esperar como mínimo 15 minutos
al utilizar la unidad VLT 6102-6352, 380-460 V, esperar como mínimo 20 minutos
al utilizar la unidad VLT 6400-6550, 380-460 V, esperar como mínimo 15 minutos
al utilizar la unidad VLT 6002-6006, 525-600 V, esperar como mínimo 4 minutos
al utilizar la unidad VLT 6008-6027, 525-600 V, esperar como mínimo 15 minutos
al utilizar la unidad VLT 6032-6275, 525-600 V, esperar como mínimo 30 minutos

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

Conexión a tierra

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

- Conexión a tierra de seguridad: Tenga en cuenta que el convertidor de frecuencia tiene una corriente de fugas alta, por lo que debe conectarse a tierra correctamente por motivos de seguridad. Aténgase a las normas de seguridad vigentes.
- Conexión a tierra de alta frecuencia: Procure que los cables de conexión a tierra sean lo más cortos posible.

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

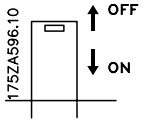
Alimentación de red aislada de tierra:
Si la alimentación del convertidor de frecuencia se realiza desde una fuente aislada (Terminales IT) o desde una fuente TT/TN-S con toma de tierra, se recomienda apagar el interruptor RFI (OFF). Para más referencias, consulte IEC 364-3. En caso de que se necesite un rendimiento EMC óptimo, estén conectados motores en paralelo o la longitud del cable del motor sea superior a 25 m, se recomienda colocar el interruptor en la posición ON.
En la posición OFF se desconectan las capacidades RFI internas (condensadores de filtro) entre el chasis y el circuito intermedio para evitar dañar el circuito intermedio y reducir las corrientes de capacidad de puesta a tierra (según IEC 61800-3).
Consulte también la nota de aplicación *VLT en terminales IT*, MN.90.CX.02. Es importante utilizar monitores de aislamiento que puedan emplearse junto con componentes electrónicos de alimentación (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.

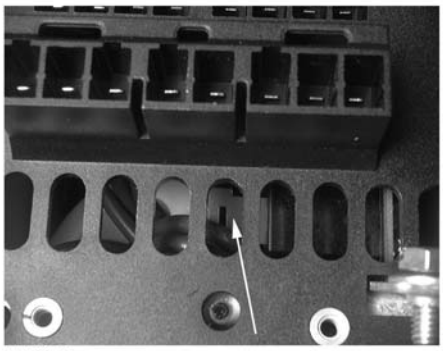
¡NOTA!:
Sólo se permite abrir el interruptor RFI a frecuencias de conmutación ajustadas en fábrica.

¡NOTA!:
El interruptor RFI desconecta galvánicamente los condensadores de tierra.

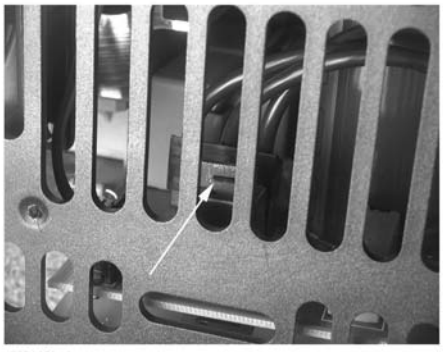
Los interruptores rojos se pueden accionar mediante, por ejemplo, un destornillador. Cuando están extraídos se encuentran en la posición OFF (desconectado), y cuando están introducidos se hallan en la posición ON (conectado). Se ajustan en fábrica a la posición ON.



Alimentación de red conectada a tierra:
El interruptor RFI debe estar en la posición ON para que el convertidor de frecuencia cumpla el estándar de EMC.



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

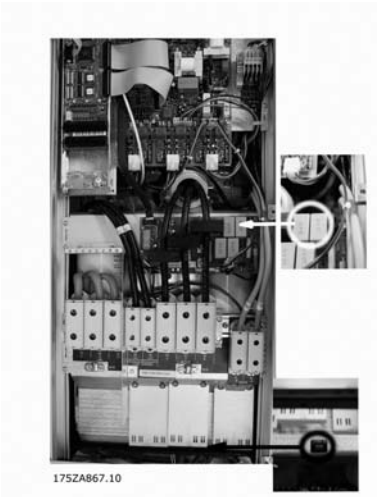


Compact IP 20 y NEMA 1
VLT 6002 - 6011 380 - 460 V
VLT 6002 - 6005 200 - 240 V
VLT 6002 - 6011 525 - 600 V

Compact IP 20 y NEMA 1
VLT 6016 - 6027 380 - 460 V
VLT 6006 - 6011 200 - 240 V
VLT 6016 - 6027 525 - 600 V

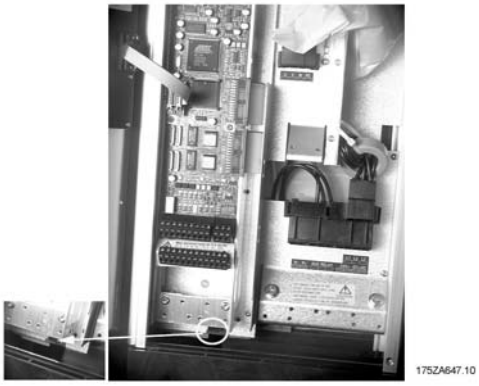
Compact IP 20 y NEMA 1
VLT 6032 - 6042 380 - 460 V
VLT 6016 - 6022 200 - 240 V
VLT 6032 - 6042 525 - 600 V

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



Compact IP 54
VLT 6102 - 6122 380 - 460 V

Instalación



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

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

Compact IP 54
VLT 6042 - 6072 380 - 460 V
VLT 6016 - 6032 200 - 240 V

■ Prueba de alta tensión

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

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

■ Emisión de calor de la unidad VLT 6000 HVAC

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

■ Ventilación de VLT 6000 HVAC integrada

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

1. Sume los valores de P_{Φ} para todos los convertidores de frecuencia integrados en el mismo panel. La temperatura de aire de refrigeración más alta (t_{IN}) presente debe ser inferior a $t_{IN,\ MAX}$ (40°C). La media entre el día y la noche debe ser 5° C menos (VDE 160). La temperatura de salida del aire de refrigeración no debe superar: $t_{OUT,\ MAX}$ (45° C).
2. Calcule la diferencia admisible entre la temperatura del aire de refrigeración (t_{IN}) y su temperatura de salida (t_{OUT}):
   Δt = 45° C-t_{IN}.
3. Calcule la cantidad de aire necesaria $= \frac{\sum P_{\varphi} \times 3.1}{\Delta t}$ m³/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

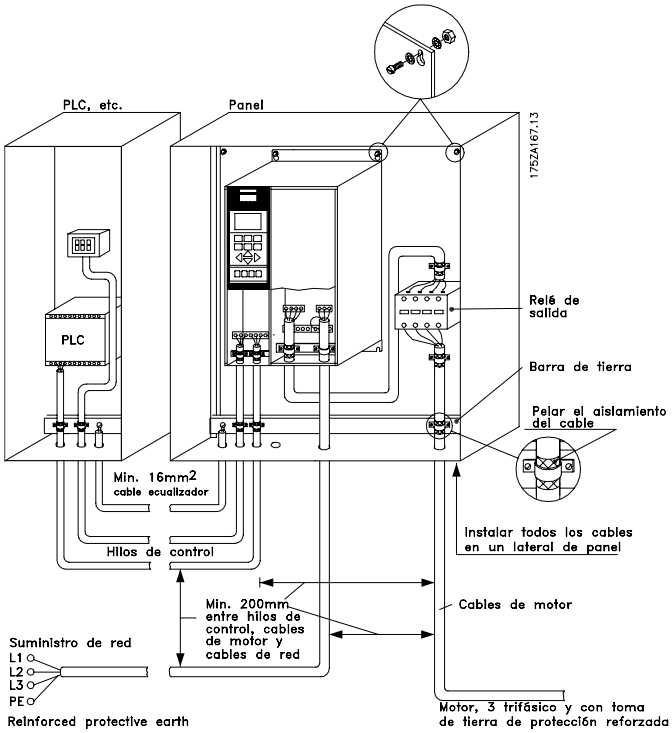
Instalación correcta en cuanto a EMC

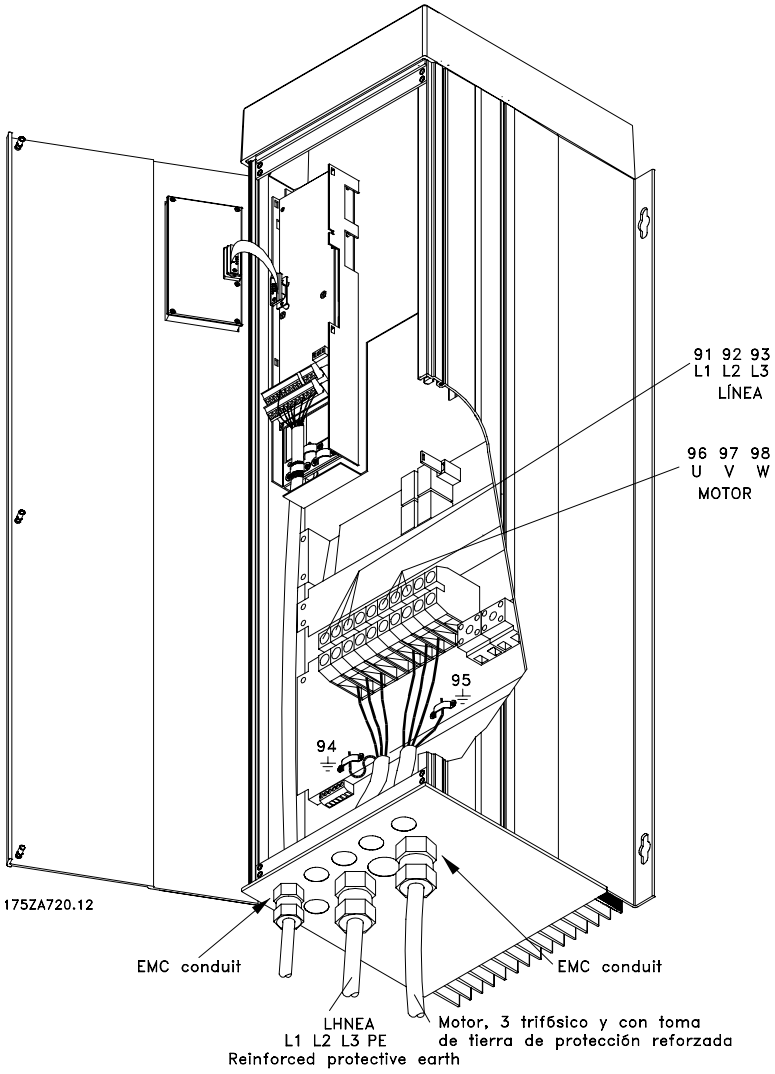
Se aconseja seguir estas directrices cuando sea necesario cumplir las normas EN 61000-6-3/4, EN 55011 o EN 61800-3 *Primer entorno*. Si la instalación se lleva a cabo en EN 61800-3 *Segundo entorno*, entonces será aceptable desviarse de estas directrices. Sin embargo, no se recomienda hacerlo. Consulte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

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

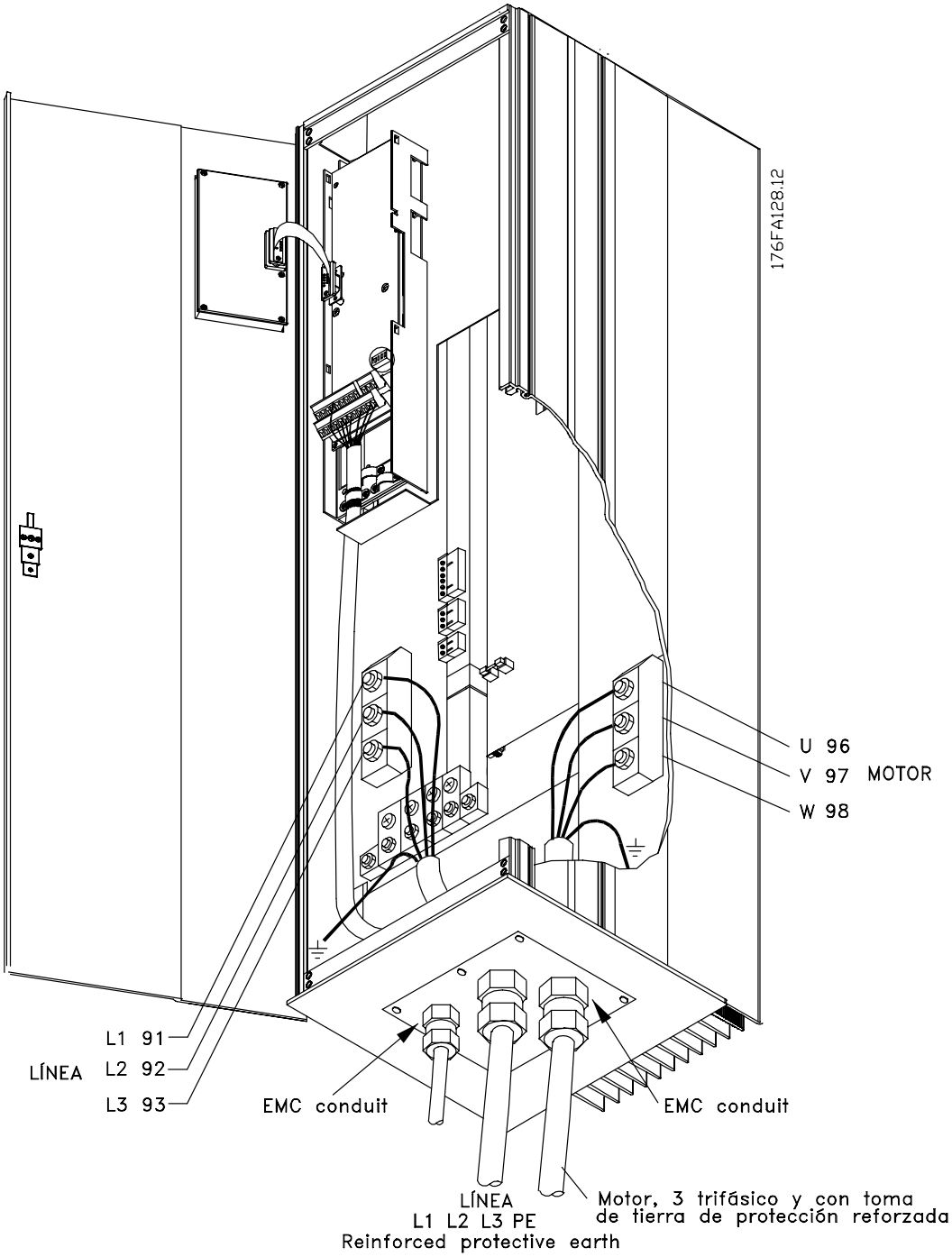
- Utilice únicamente cables trenzados de motor y de control apantallados/blindados.
  El apantallamiento debería aportar una cobertura mínima del 80%. El material del apantallamiento debe ser metálico, normalmente de cobre, aluminio, acero o plomo, aunque se admiten otros tipos. No hay requisitos especiales 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 6152-6550, 380-480 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 1.
- Evite utilizar cables de motor o de control no apantallados/no blindados en el interior de los armarios que albergan las unidades, siempre que sea posible.
- Para las unidades IP 54 se 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 *Resultados de pruebas de EMC* para más detalles.





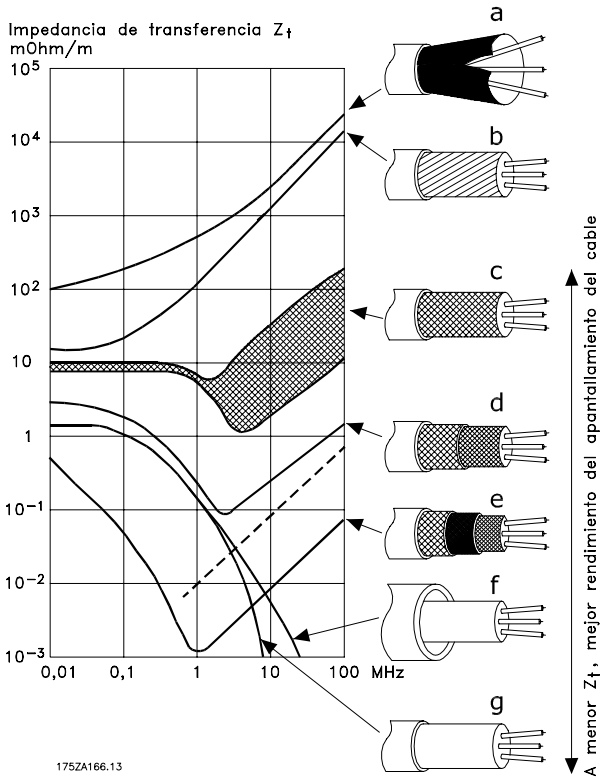
Instalación


176FA128.12
U 96
V 97 MOTOR
W 98
L1 91
LÍNEA L2 92
L3 93
EMC conduit
EMC conduit
LÍNEA
L1 L2 L3 PE
Reinforced protective earth
Motor, 3 trifásico y con toma
de tierra de protección reforzada

■ 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 dela impedancia de transferencia (Z_T). El apantallamiento de los cables normalmente está diseñado para reducir la transferencia de ruido eléctrico; sin em-bargo 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 valorZ_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 - general-mente indicado como valor porcentual. Debe ser del 85% como mínimo.
- El tipo de apantallamiento, es decir, trenzado o retorcido. Se recomienda un formato trenzado o un tubo cerrado.

Revestimiento de aluminio con hilo de cobre.

Hilo de cobre retorcido o cable de acero blindado.

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

Hilo de cobre trenzado de doble capa

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

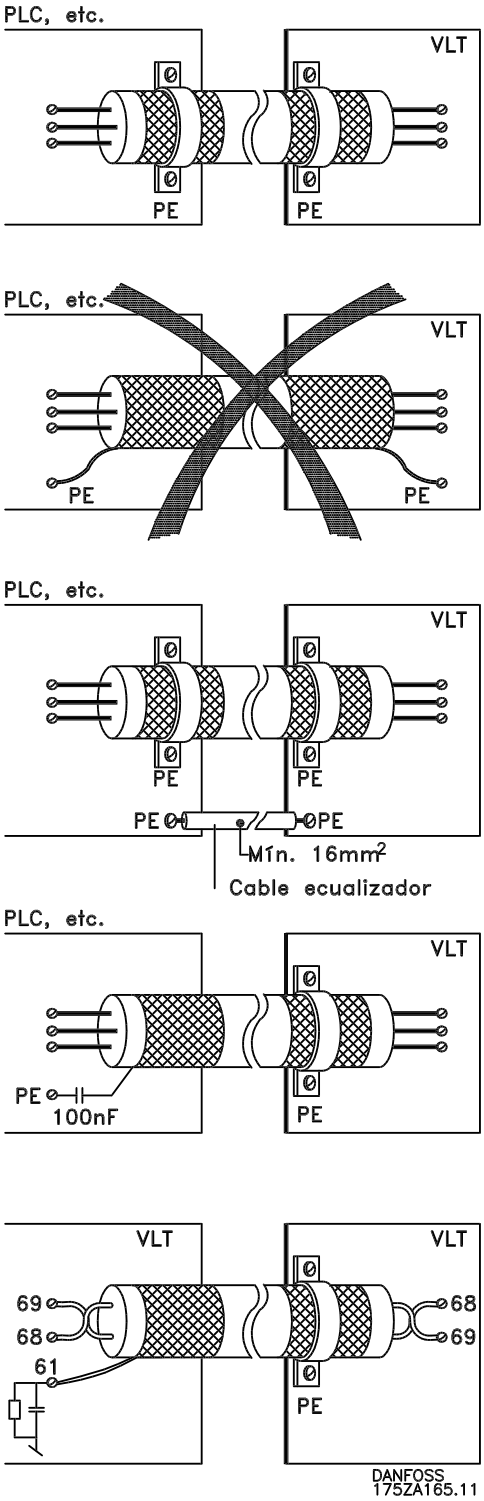
Cable dentro de un tubo de cobre o de acero.

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

■ Conexión a tierra de cables de control apantallados y trenzados

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

El siguiente dibujo indica cómo se realiza la correcta conexión a tierra, y qué hacer en caso de dudas.



Correcta conexión a tierra

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

Conexión a tierra incorrecta

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

Protección respecto a potencial de tierra entre el PLC y el VLT

Si es distinto el potencial de tierra entre el convertidor de frecuencia y el PCL, puede producirse ruido eléctrico que perturbará todo el sistema. Este problema se puede solucionar instalando un cable ecualizador, que debe estar junto al cable de control. Sección mínima del cable: 16 mm^2

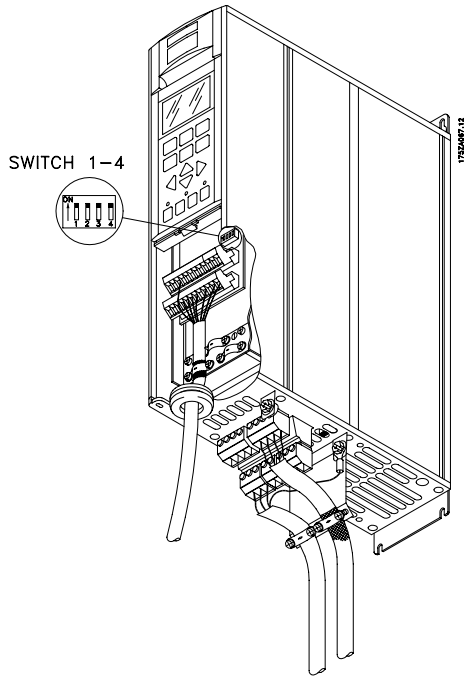
Para lazos de tierra de 50/60 Hz

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).

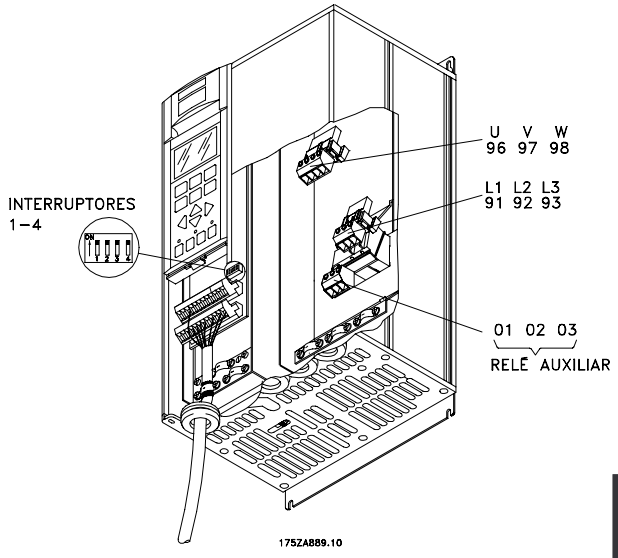
Cables para comunicación serie

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.

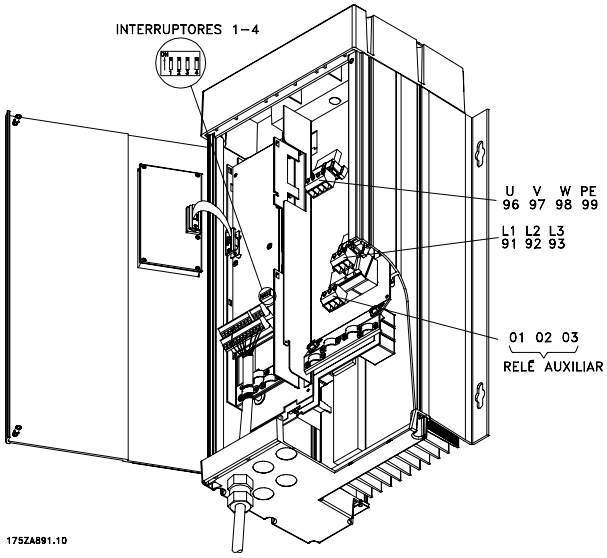
■ Instalación eléctrica, protecciones (alojamientos)



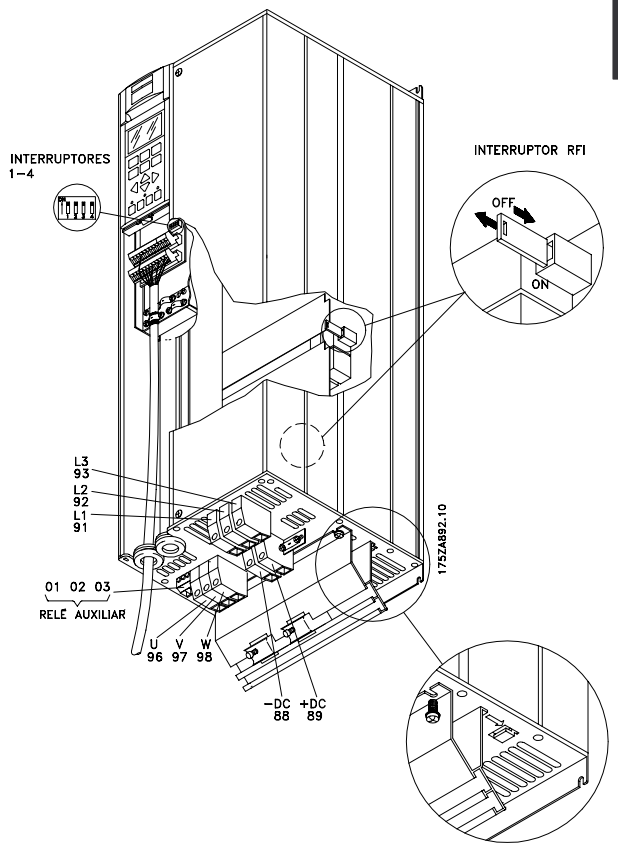
Bookstyle IP 20
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V



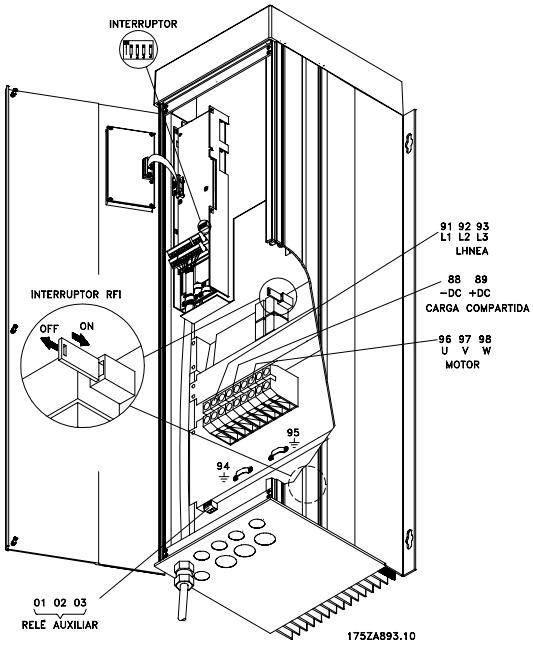
Compact IP 20 y NEMA 1 (IP 20)
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V
VLT 6002-6011, 525-600 V



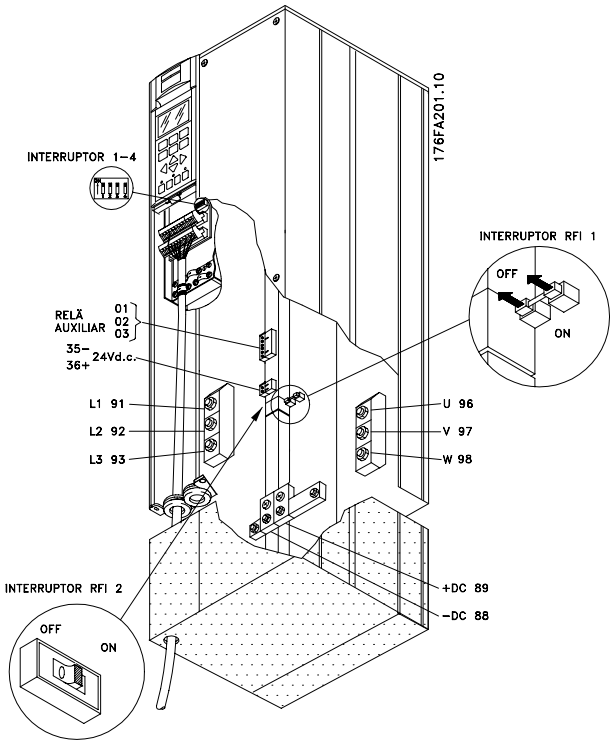
Compact IP 54
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V



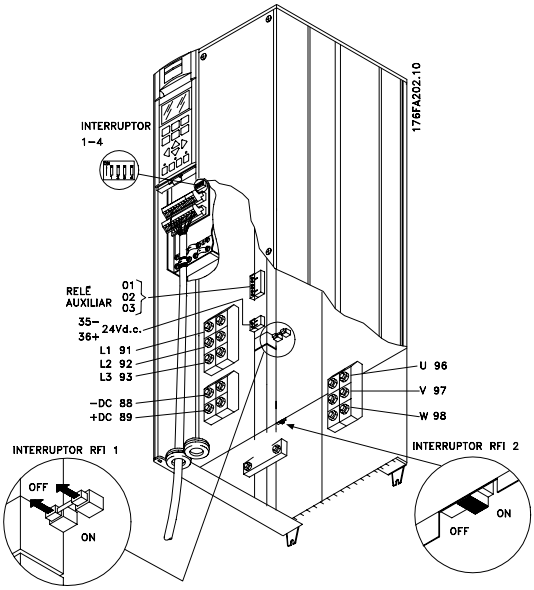
Compact IP 20 y NEMA 1
VLT 6006-6032, 200-240 V
VLT 6016-6072, 380-460 V
VLT 6016-6072, 525-600 V



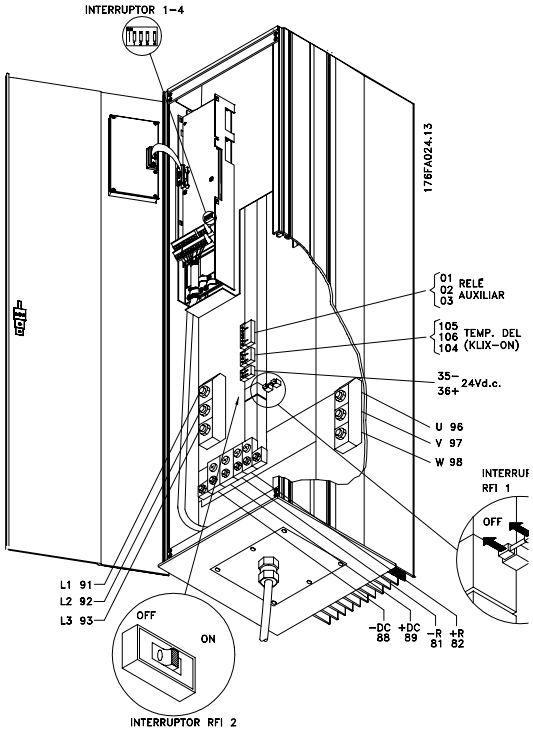
Compact IP 54
VLT 6006-6032, 200-240 V
VLT 6016-6072, 380-460 V



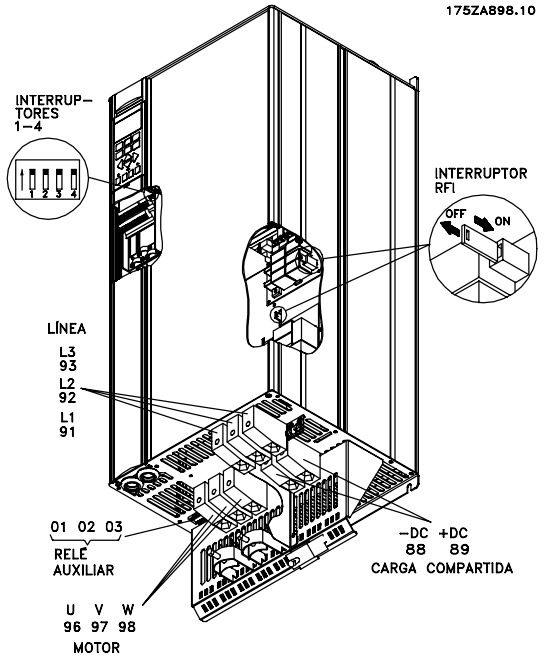
Compact NEMA 1 (IP 20)
VLT 6042-6062, 200-240 V
VLT 6100-6150, 525-600 V



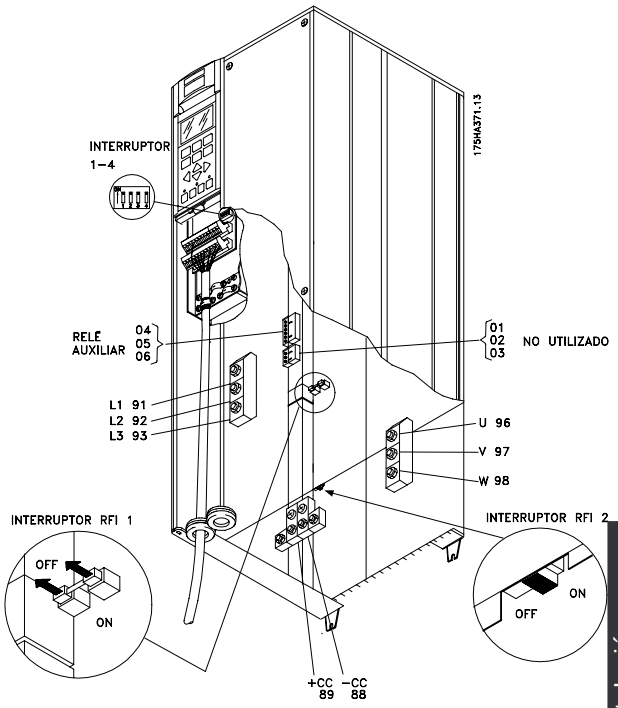
Compact IP 00
VLT 6042-6062, 200-240 V
VLT 6100-6150, 525-600 V



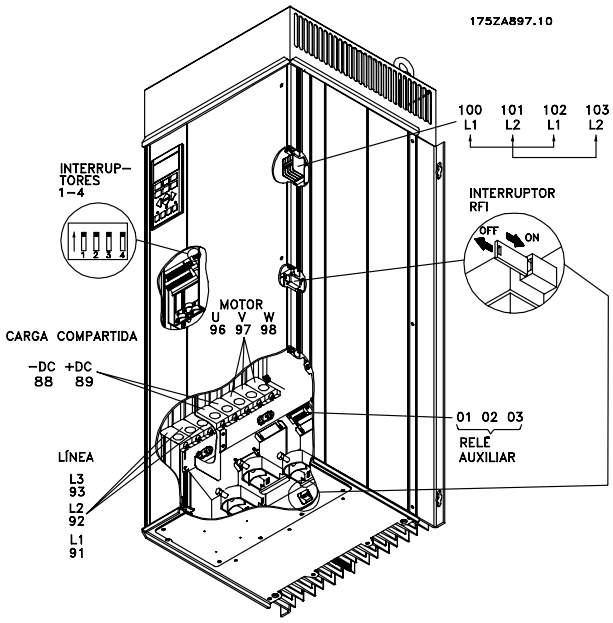
Compact IP 54
VLT 6042-6062, 200-240 V



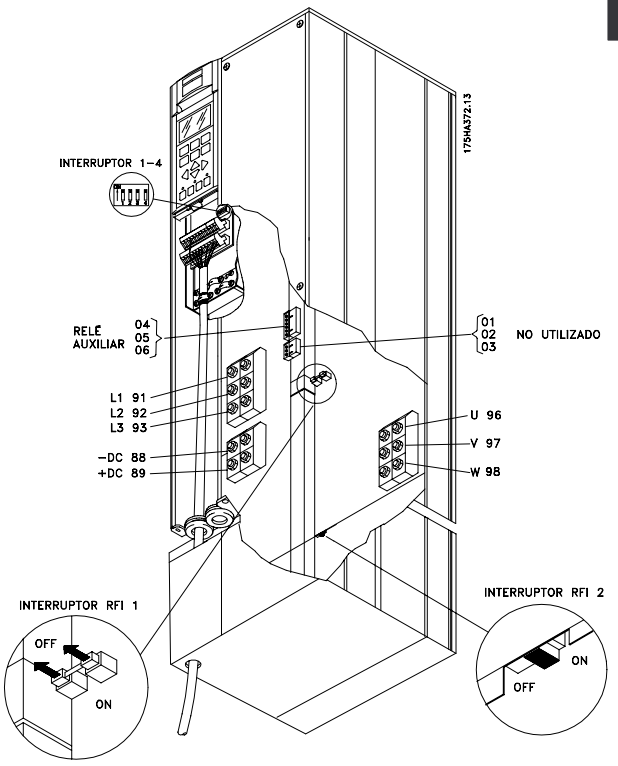
Compact IP 20
VLT 6102-6122, 380-460 V



IP 00
VLT 6175-6275, 525-600 V

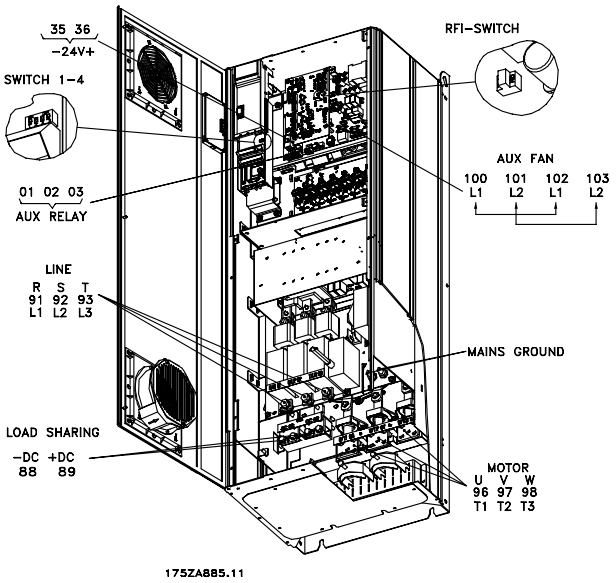


Compact IP 54
VLT 6102-6122, 380-460 V

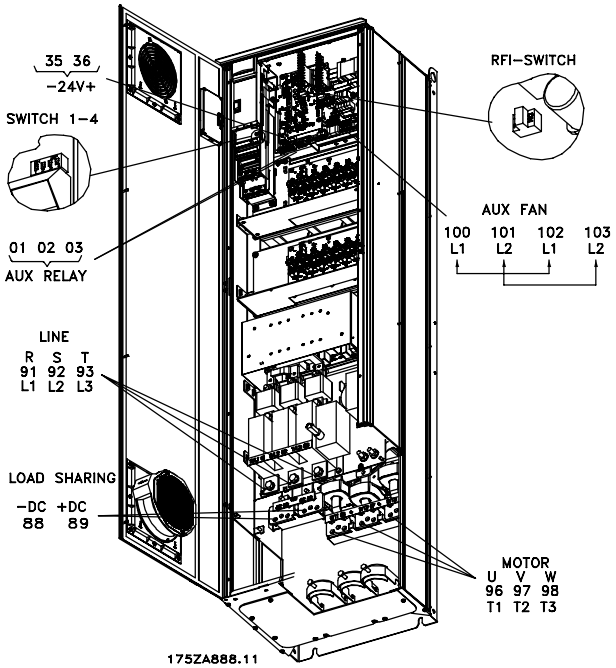


Compact NEMA 1 (IP 20)
VLT 6175-6275, 525-600 V

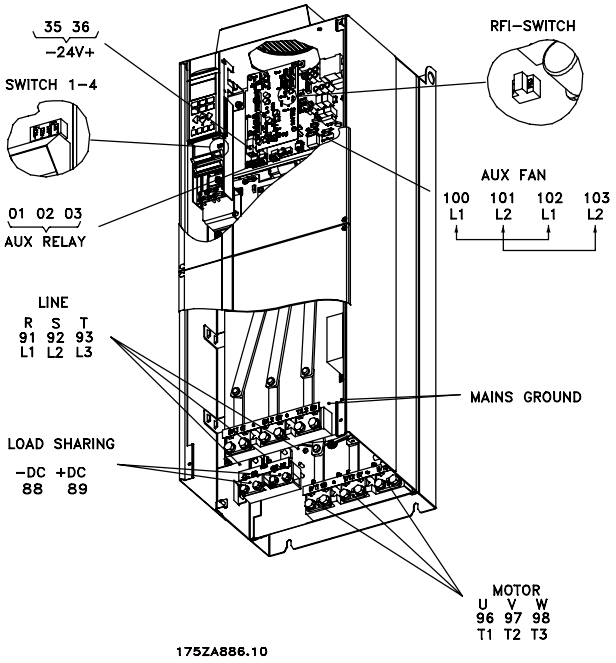
Instalación



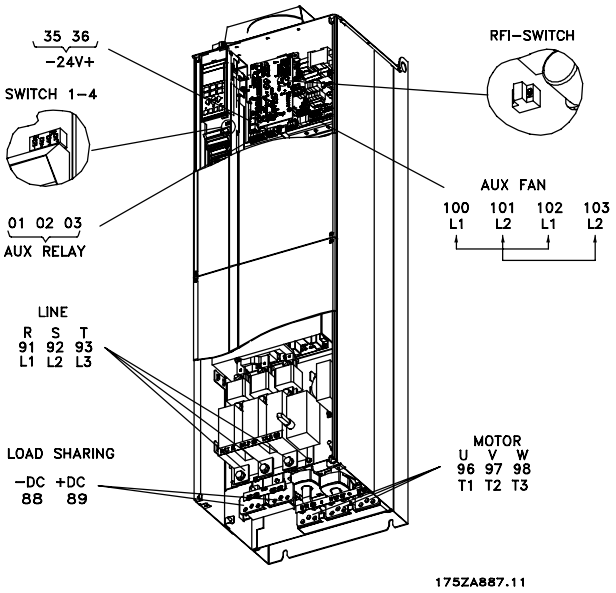
IP 54, IP 21/NEMA 1
VLT 6152-6352, 380-460 V



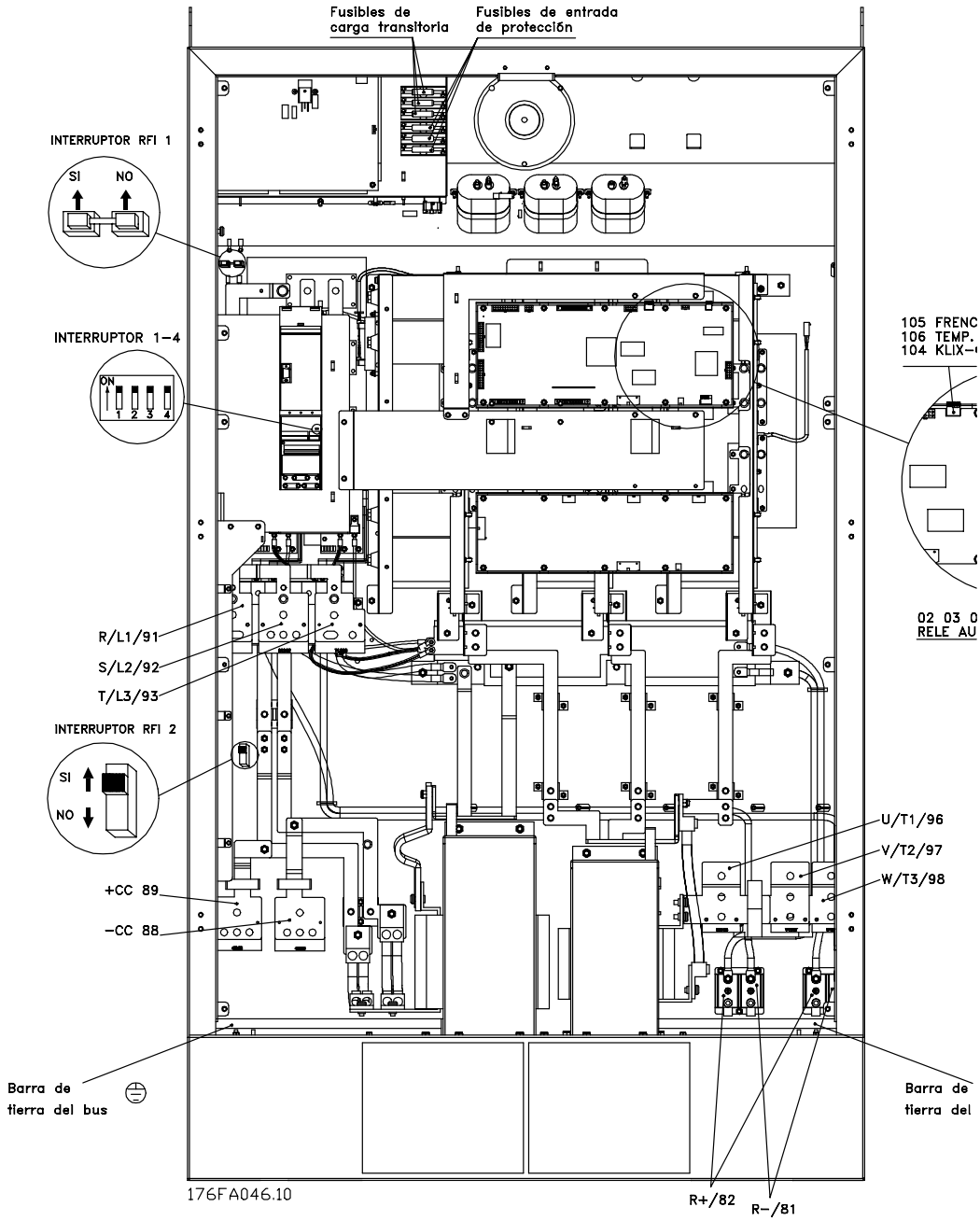
IP 54, IP 21/NEMA 1 con sistema de desconexión y fusible principal
VLT 6152-6352, 380-460 V



IP 00
VLT 6152-6352, 380-460 V

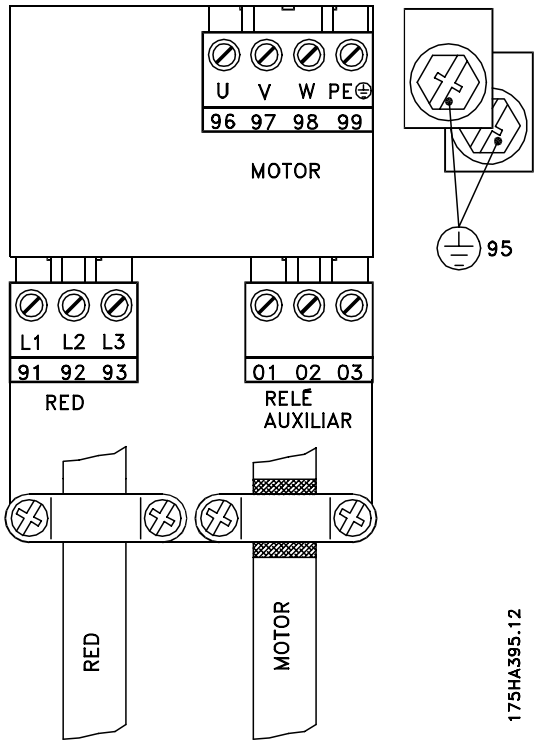


IP 00 con sistema de desconexión y fusible
VLT 6152-6352, 380-460 V

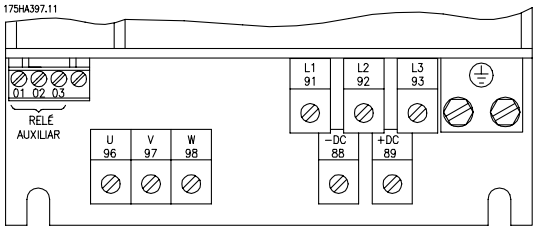


Compact IP 00, NEMA 1 (IP 20) e IP 54
VLT 6400-6550, 380-460 V

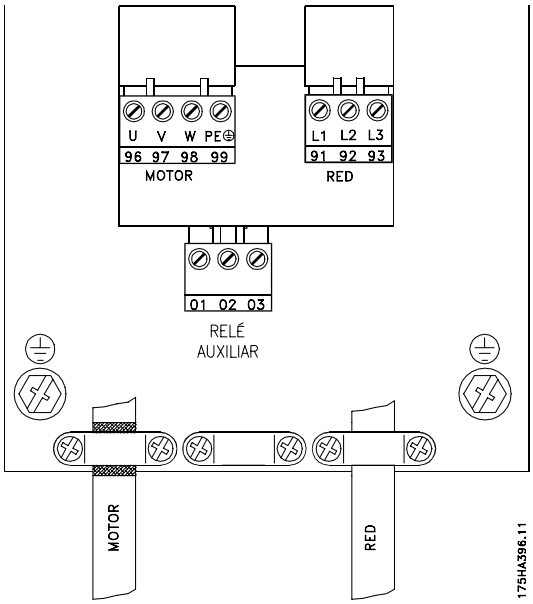
■ Instalación eléctrica, cables de alimentación



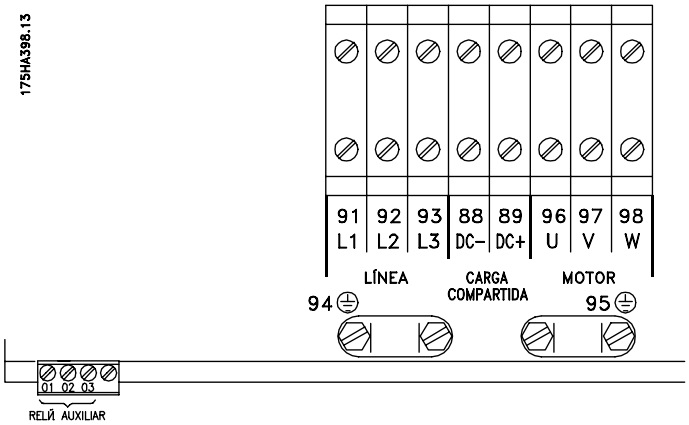
Bookstyle IP 20
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V



IP 20 y NEMA 1
VLT 6006-6032, 200-240 V
VLT 6016-6122, 380-460 V
VLT 6016-6072, 525-600 V

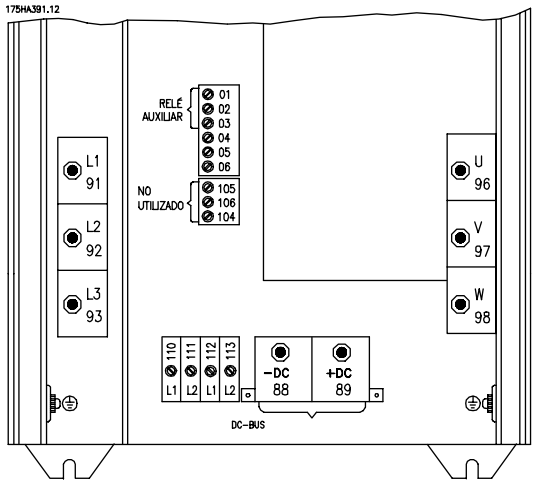


Compact IP 20, NEMA 1 e IP 54
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V
VLT 6002-6011, 525-600 V

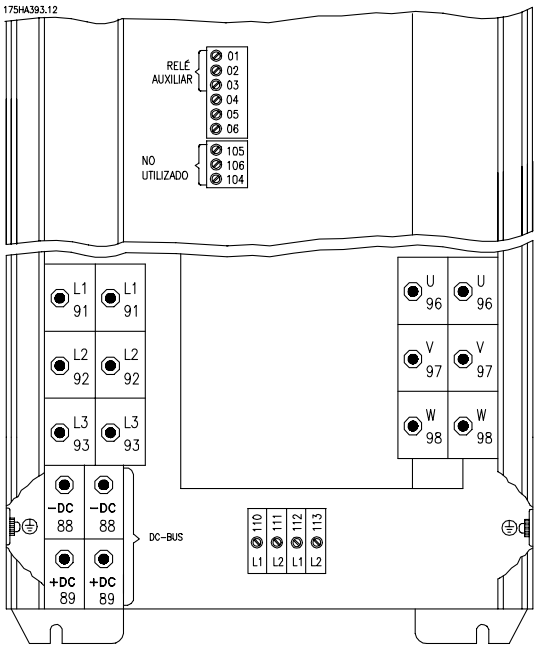


IP 54
VLT 6006-6032, 200-240 V
VLT 6016-6072, 380-460 V

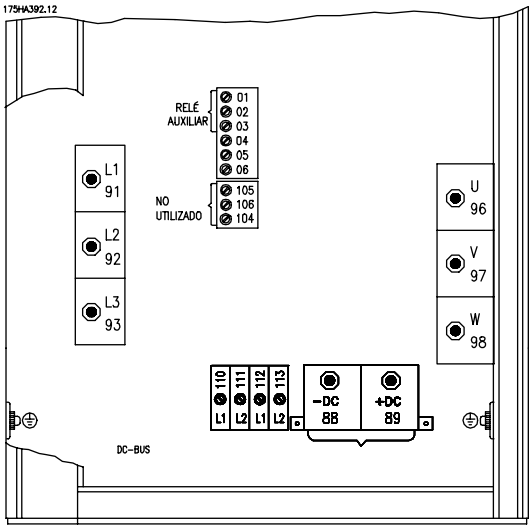
■ Instalación eléctrica, cables de alimentación



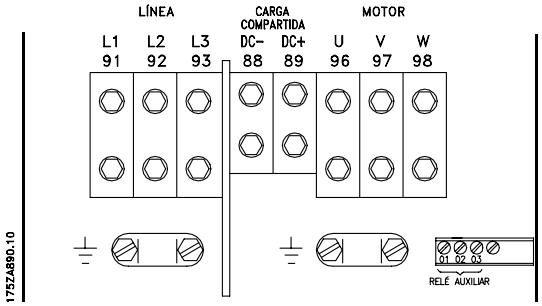
IP 00 y NEMA 1 (IP 20)
VLT 6042-6062, 200-240 V
VLT 6100-6150, 525-600 V



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



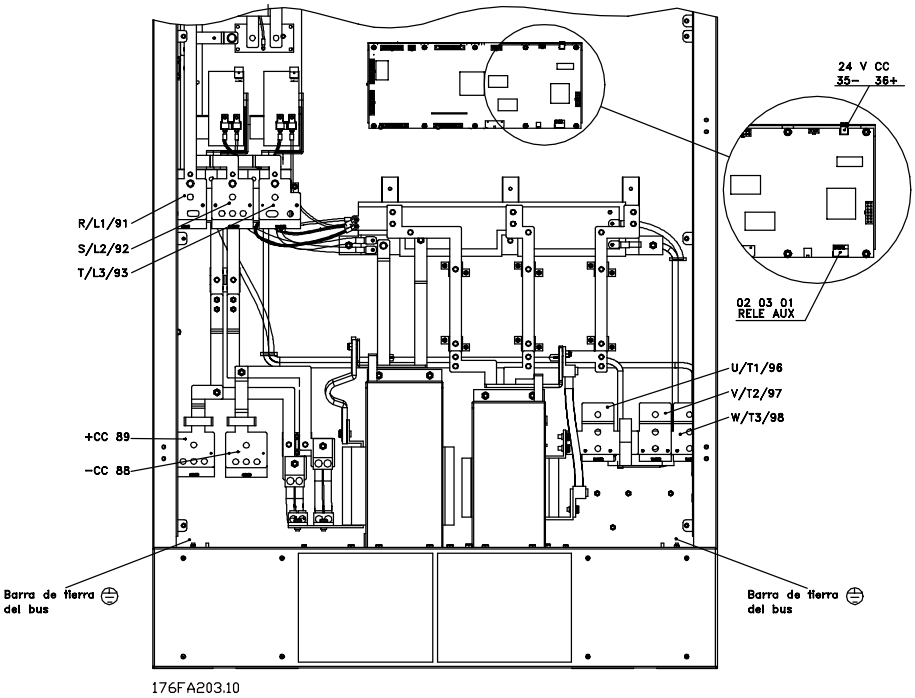
IP 54
VLT 6042-6062, 200-240 V



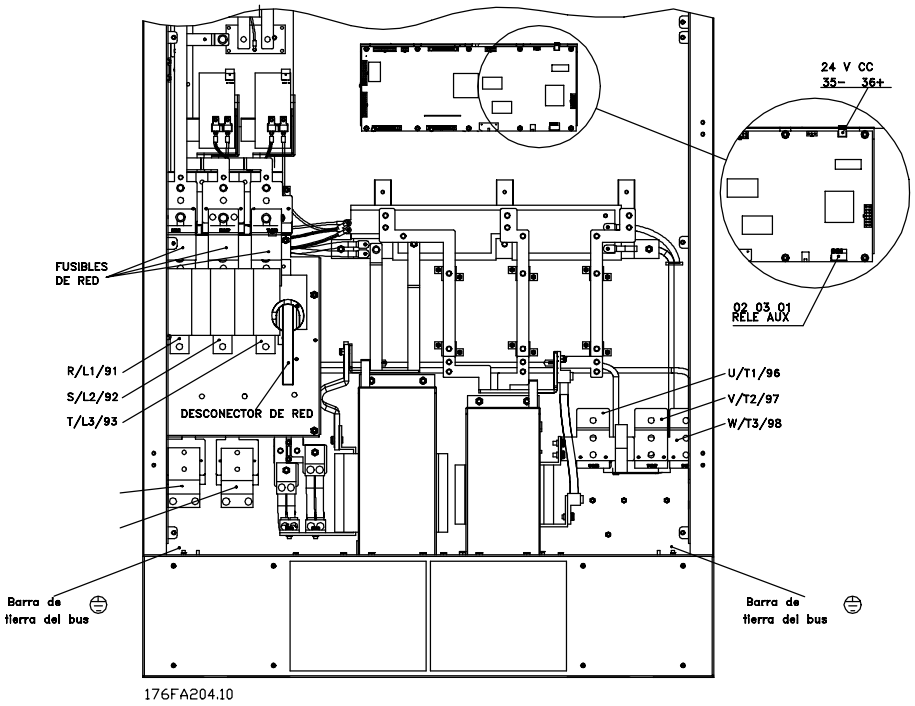
Compact IP 54
VLT 6102-6122, 380-460 V

Instalación

■ Instalación eléctrica, cables de alimentación



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



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

■ Par de apriete y tamaños de los tornillos

La tabla muestra el par necesario para conectar los terminales al convertidor de frecuencia. En las unidades VLT 6002-6032, 200-240 V, VLT 6002-6122, 380-460 y 525-600 V, los cables deben fijarse con tornillos. En las unidades VLT 6042-6062, 200-240 V y VLT 6152-6550, 380-460 V, los cables deben fijarse con pernos.
Estas cifras se refieren a los siguientes terminales:

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

Tipo de VLT 3 x 200 - 240 V	Par de apriete	Tamaño de tornillo/perno	Tamaño de llave Allen
VLT 6002-6005	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6006-6011	1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 6006-6016	1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 6016-6027	3,0 Nm (IP 20)	M5[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	Tamaño de llave Allen
VLT 6002-6011	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6016-6027	1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 6016-6032	1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 6032-6052	3,0 Nm (IP 20)	M5[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)	M8[3]	6 mm
	24 Nm (IP 54)[1]	[3]	8 mm
VLT 6152-6352	19 Nm[4]	M10 (perno)	
VLT 6400-6550	42 Nm	M12 (perno)	

Tipo de VLT 3 x 525-600 V	Par de apriete	Tamaño de tornillo/perno	Tamaño de llave Allen
VLT 6002-6011	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6016-6027	1,8 Nm	M4	
VLT 6032-6042	3,0 Nm[2]	M5[3]	4 mm
VLT 6052-6072	6,0 Nm	M6[3]	5 mm
VLT 6100-6150	11,3 Nm	M8	
VLT 6175-6275	11,3 Nm	M8	

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

■ Conexión de red

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

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

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

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

■ Conexión del motor

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

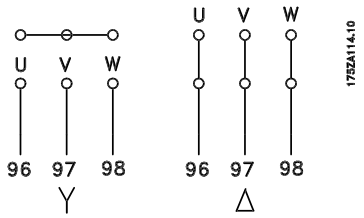
Nos. 96. 97. 98 U, V, W	Tensión del motor 0 - 100% de la tensión de red.
No. 94/95/99	Conexión a tierra.

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

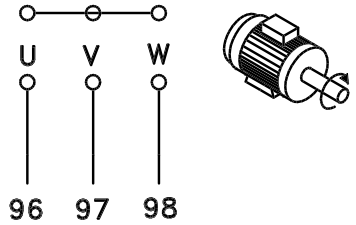
Todos los tipos estándar de motores asíncronos trifásicos se pueden utilizar con la unidad VLT 6000 HVAC.

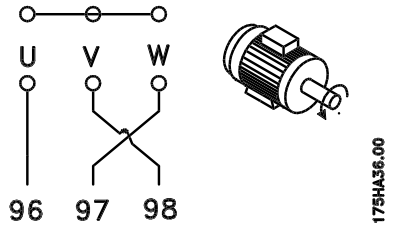
Los motores de pequeño tamaño suelen ir conectados en estrella.
(220/380 V, △/Y). Los motores de gran tamaño suelen ir conectados en delta (triángulo) (380/660 V, △/Y). La tensión y conexión correcta se puede leer en la placa de características del motor.

¡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



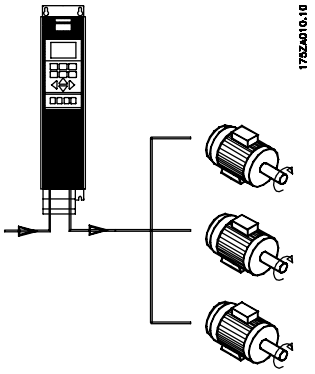


El ajuste de fábrica es con rotación de izquierda a derecha, con la salida del convertidor conectada de la siguiente manera.

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).

■ 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 mm^2. 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 tornillo: M3

Nº	Función
35(-), 36 (+)	Suministro externo de CC de 24 V

(Disponible únicamente con VLT 6152-6550 380-460)

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

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

■ Conexión de bus CC

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

Nº de terminal.	88, 89

Diríjase a Danfoss para obtener más información.

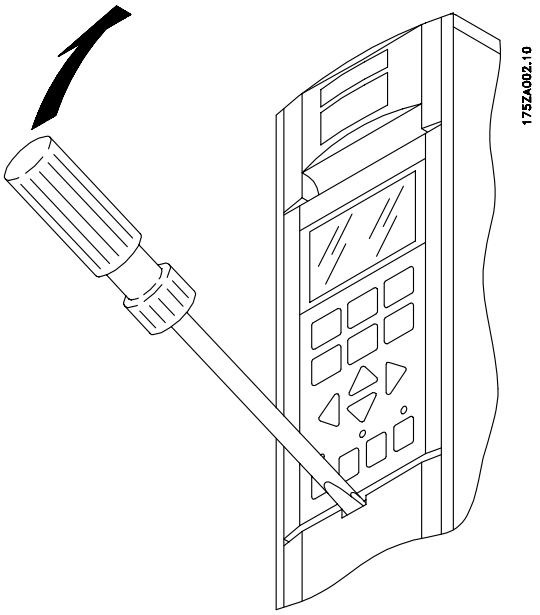
■ Relé de alta tensión

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

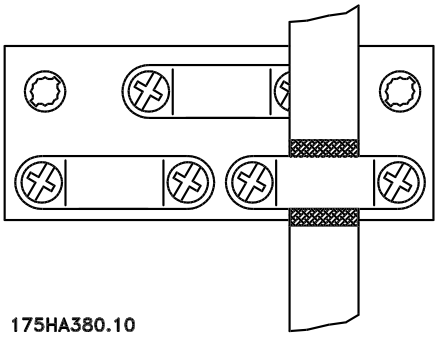
No. 1	Salida de relé 1
	1 + 3 apertura, 1 + 2 cierre
	Máx. 240 V CA, 2 Amp
	Mín. 24 V CC, 10 mA ó
	24 V AC, 100 mA
Sección máxima:	4 mm^2/10 AWG
Par:	0.5-0.6 Nm
Tamaño del tornillo:	M3

■ Tarjeta de control

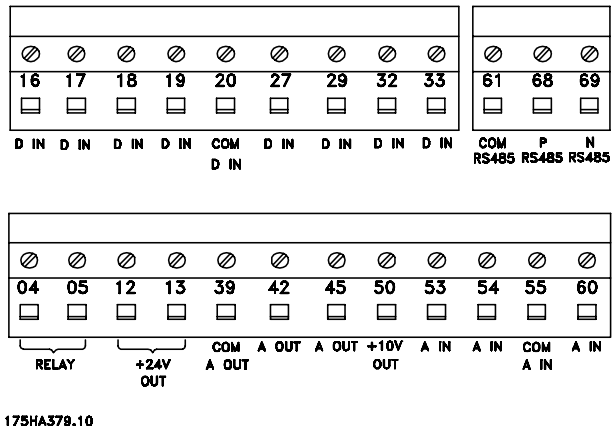
Todos los terminales de los cables de control están situados debajo de la tapa protectora del convertidor . La tapa protectora (véase la ilustración a continuación) se puede quitar con ayuda de un objeto puntiagudo, un destornillador o similar.



■ Instalación eléctrica, cables de control



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

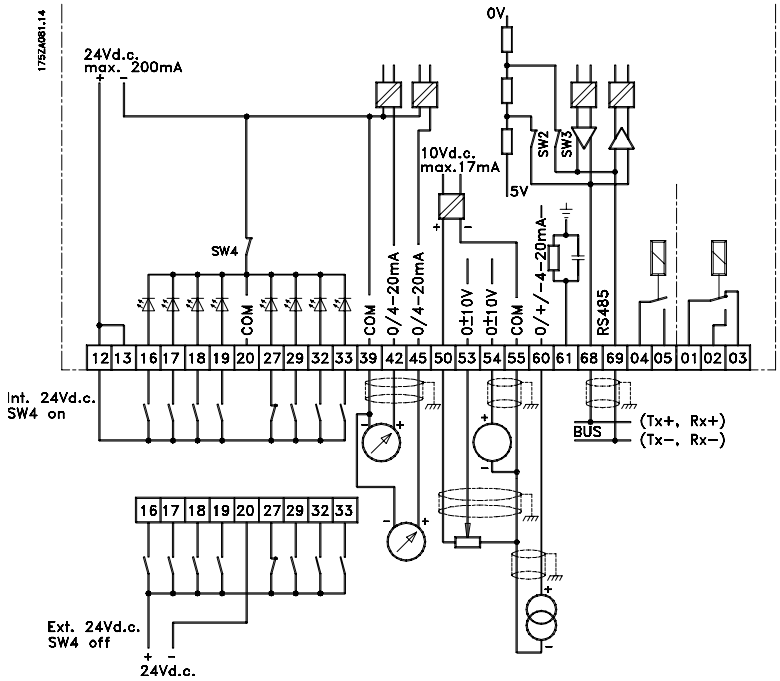


Por lo general, los cables de control deben estar apantallados y el apantallamiento debe estar conectado por medio de una pinza para cables por ambos extremos al armario metálico de la unidad (consulte *Conexión a tierra de cables de control apantallados*). Normalmente, el apantallamiento también debe 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

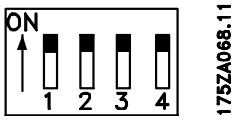
Sección máx. de cable de control: 1,5 mm ^{2} /16 AWG
Par: 0,5-0,6 Nm
Tamaño tornillo: M3
Consulte *Conexión a tierra de cables de control apantallados* para más información sobre la terminación correcta de los cables de control.

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, *Entradas digitales*.
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 *Ejemplos de conexión*.
42, 45	Salidas analógicas/digitales para indicar frecuencia, referencia, intensidad y par. Véanse los parámetros 319 - 322, *Salidas analógicas/digitales*.
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 *Terminal 60*.
61	Terminación de comunicación serie. Consulte *Conexión a tierra de cables de control apantallados*. 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.

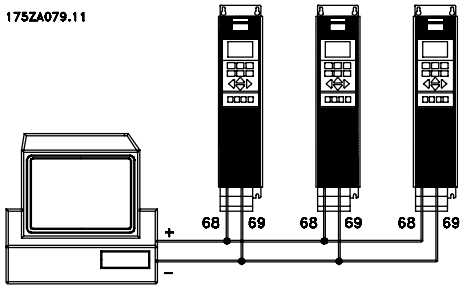
¡NOTA!:
Cuando el convertidor VLT es el primer o último dispositivo en el bus de comunicación serie, los interruptores 2 y 3 deben estar en posición de conexión ON en dicho convertidor. Todos los demás convertidores VLT en el bus de comunicación serie deberán tener los interruptores 2 y 3 en posición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

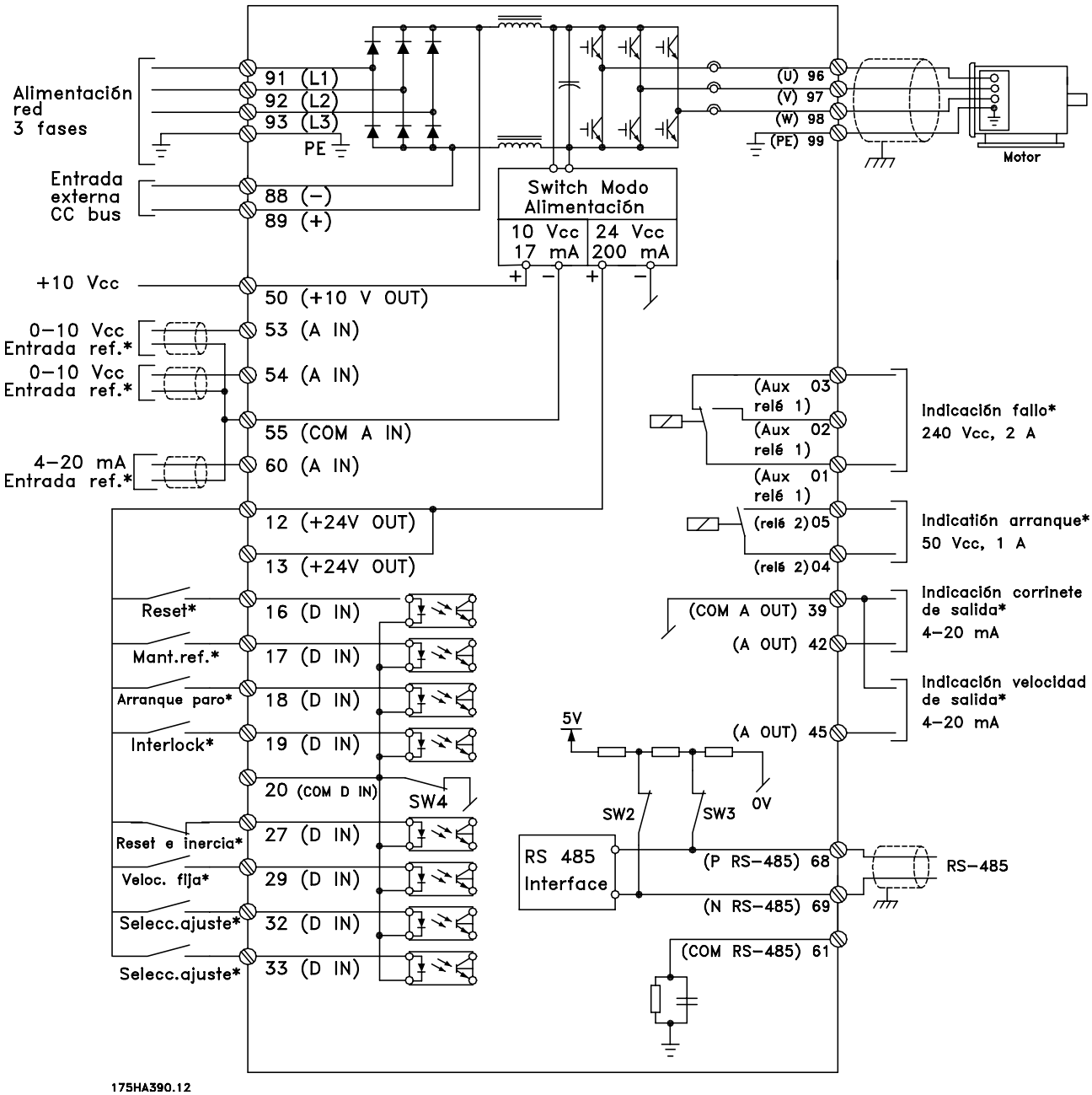


A fin de evitar las corrientes ecualizadoras del potencial en el apantallamiento, éste puede conectarse a tierra mediante el terminal 61, que está conectado al bastidor con un enlace RC.

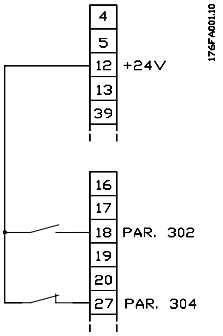
■ Ejemplo de conexión,VLT 6000 HVAC

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

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

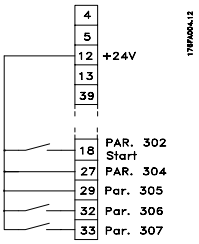


■ Arranque/parada de 1 polo



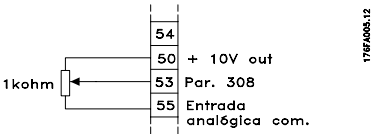
- Arranque/parada con el terminal 18.
  Parámetro 302 = *Arranque* [1]
- Parada rápida con el terminal 27.
  Parámetro 304 = *Parada de inercia inversa* [0]

■ Aceler./deceler. digital



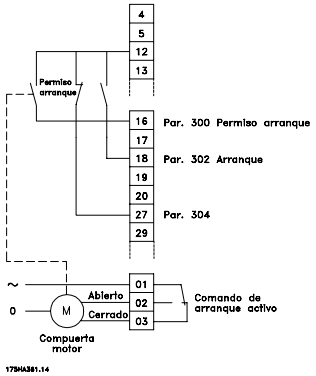
- Aceleración y deceleración con los terminales 32 y 33.
  Parámetro 306 = *Aceleración* [7]
  Parámetro 307 = *Deceleración* [7]
  Parámetro 305 = *Mantener referencia* [2]

■ Referencia del potenciómetro



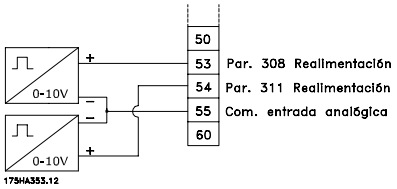
-Parámetro 308 = *Referencia* [1]
Parámetro 309 = *Terminal 53, escalado mín.*
Parámetro 310 = *Terminal 53, escalado máx*.

■ Permiso arranque



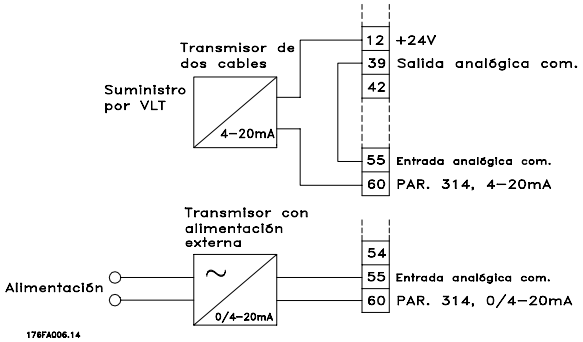
- Arranque permitido con el terminal 16.
  Parámetro 300 = *Permiso ejecución [8]*
- Arranque/parada con el terminal 18.
  Parámetro 302 = *Arranque* [1]
- Parada rápida con el terminal 27.
  Parámetro 304 = *Parada de inercia inversa* [0]
- Amortiguador activado (motor)
  Parámetro 323 = *Comando de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

■ Regulación de dos zonas



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

■ Conexión del transmisor



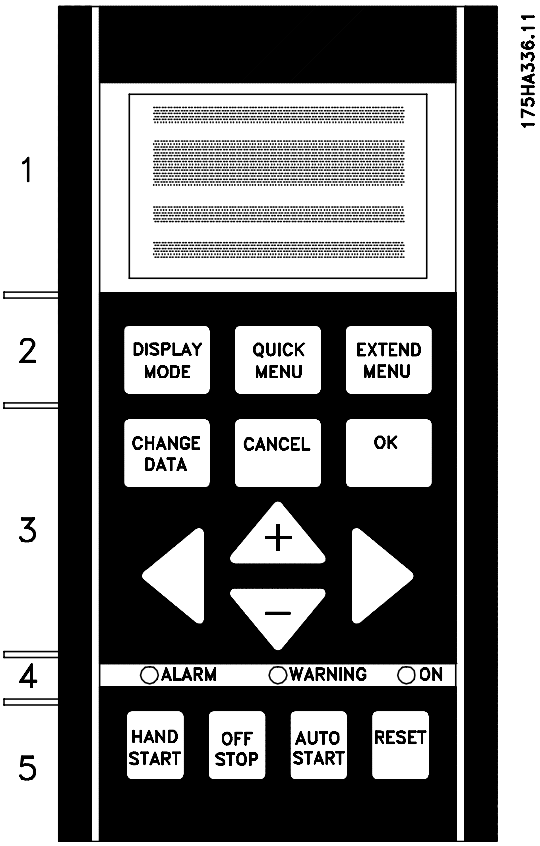
- Parámetro 314 = *Referencia* [1]
- Parámetro 315 = *Terminal 60, escalado mín.*
- Parámetro 316 = *Terminal 60, escalado máx.*

Instalación

■ 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 extraible 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:

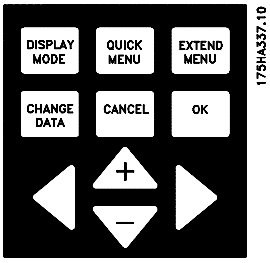
1. Display
2. Teclas para cambiar de modo de pantalla
3. Teclas para cambiar los parámetros de programación
4. Luces indicadoras
5. Teclas para funcionamiento local



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.

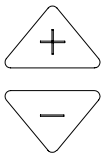
[QUICK MENU] proporciona acceso a los parámetros del Menú rápido. Se puede cambiar entre el modo de Menú rápido y el modo de Menú ampliado.

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

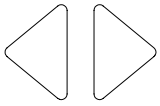
[CHANGE DATA] se utiliza para cambiar un ajuste seleccionado en el modo de Menú ampliado o de Menú rápido.

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

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



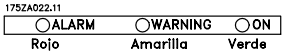
[+/-] sirve para seleccionar parámetros y modificar un parámetro seleccionado. Estas teclas también se pueden utilizar para cambiar la referencia local.
Además, estas teclas se utilizan en el modo de pantalla para cambiar entre lecturas de variables de funcionamiento.



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

■ Luces indicadoras

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

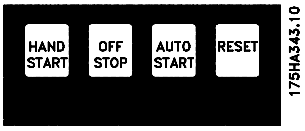


Si se sobrepasan determinados valores de umbral, las luces de alarma y/o advertencia se activan, y se muestra un texto de estado o de alarma.

¡NOTA!:
La luz indicadora de tensión se activa cuando se conecta la tensión eléctrica al convertidor de frecuencia.

■ Control local

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



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

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

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

OFF STOP

[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

[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 [+/-].

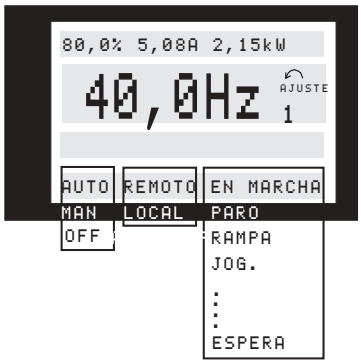
1ª línea
2ª línea
3ª línea
4ª línea

195NA113.10

■ Modo de visualización, cont.

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

- Línea de estado (4ª línea):



175ZA701.10

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

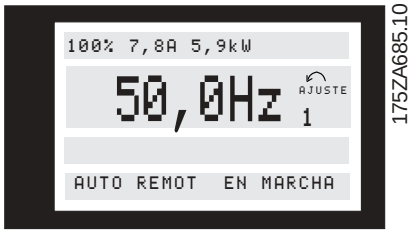
La unidad VLT 6000 HVAC ofrece distintos modos de display dependiendo del modo seleccionado para el convertidor. La figura de la siguiente página muestra la forma de navegar entre los distintos modos de

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.

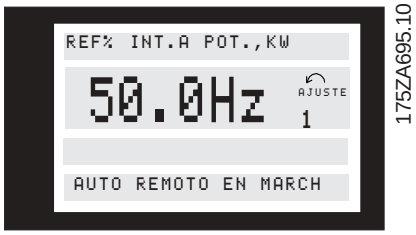
■ Modo de Display II:

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*.



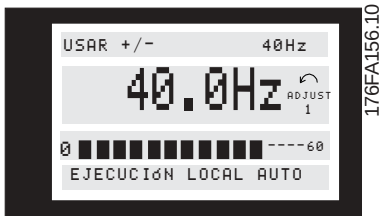
■ Modo de pantalla III:

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.



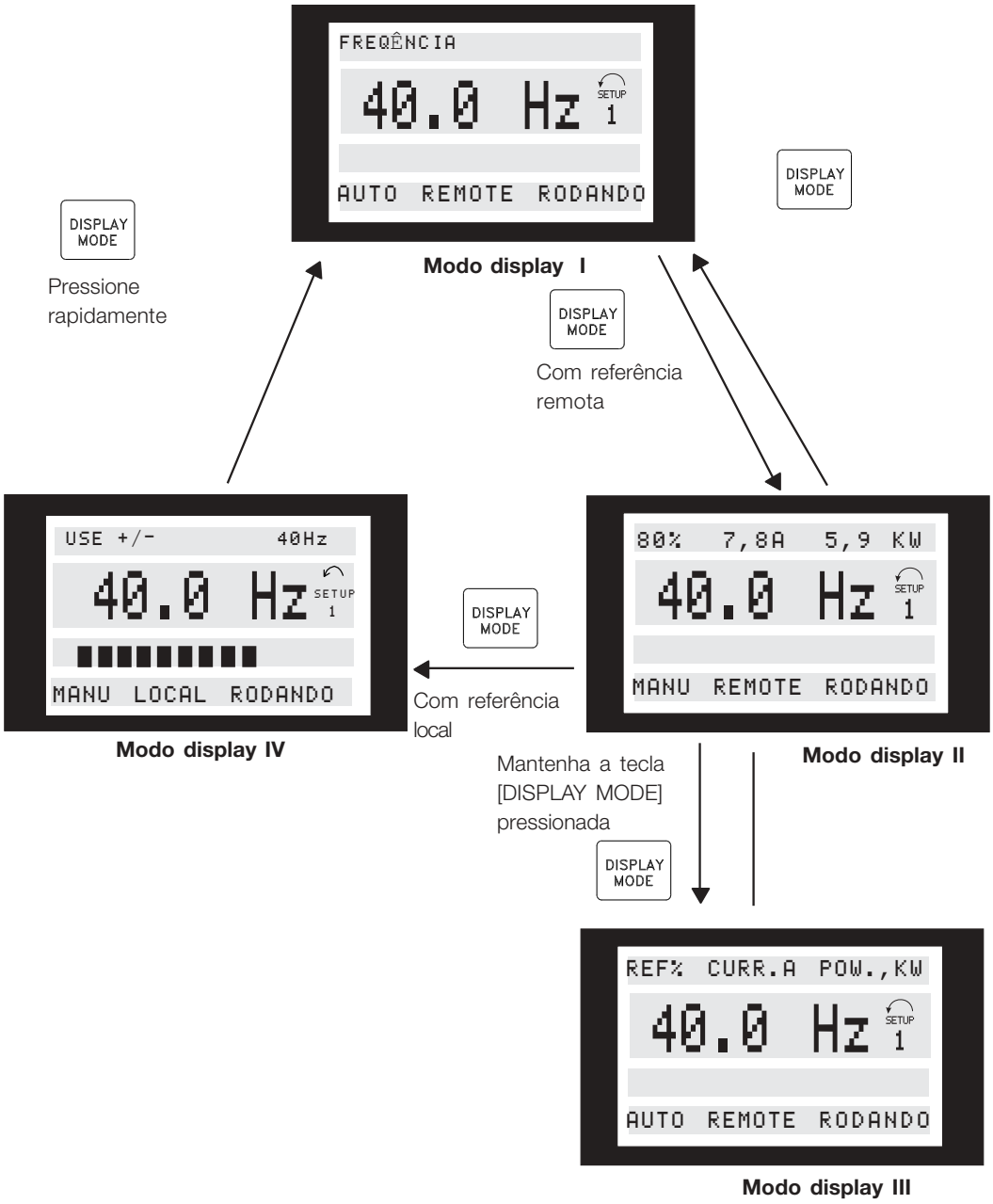
■ Modo de pantalla IV:

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.



Programación

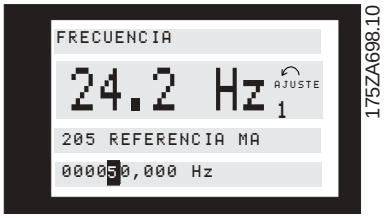
■ Navegación entre los modos de display



175ZA697.10

■ Cambio de datos

Independientemente de si se ha seleccionado un parámetro en el Menú rápido o en el Menú ampliado, el procedimiento para cambiar los datos es el mismo. Al pulsar la tecla [CHANGE DATA], se puede cambiar el parámetro seleccionado y el subrayado de la línea 4 de la pantalla parpadeará.
El procedimiento para cambiar los datos depende de si el parámetro seleccionado representa un valor de dato numérico o un valor funcional.
Si el parámetro elegido representa un valor de dato numérico, el primer dígito se puede cambiar mediante las teclas. Para cambiar el segundo dígito, mueva en primer lugar el cursor mediante las teclas [<>] y después cambie el valor mediante las teclas.



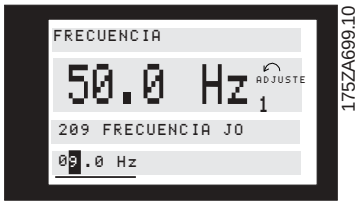
El dígito seleccionado se indica mediante un cursor parpadeante. La línea inferior de la pantalla muestra el valor de dato que se introduce (se guarda) cuando lo confirme pulsando el botón [OK. Utilice [CANCEL] para cancelar el cambio.

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

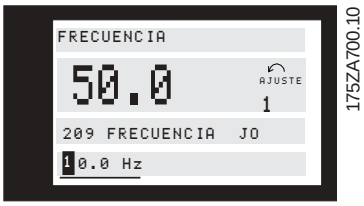
El valor funcional parpadea hasta que se confirma pulsando la tecla [OK]. De ese modo se ha seleccionado el valor funcional. Utilice [CANCEL] para cancelar el cambio.

■ Cambio variable de valores de datos numéricos

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



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



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

■ Cambio de valores de datos, procedimiento por pasos

Algunos parámetros pueden cambiarse paso a paso o de forma infinitamente variable. Entre ellos se encuentran la *Potencia del motor* (parámetro 102), *Tensión del motor* (parámetro 103) y *Frecuencia del motor* (parámetro 104).
Esto significa que los parámetros se cambian como grupo de valores de datos numéricos y como valores de datos numéricos de forma infinitamente variable.

■ Inicializaciónmanual

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, *Protocolo*
	600, *Horas de funcionamiento*
	601, *Horas ejecutadas*
	602, *Contador kWh*
	603, *Nº de puestas en marcha*
	604, *Nº de sobrecalentamientos*
	605, *Nº de sobretensiones*

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

■ Menú rápido

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

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

Nº elem. de Menú rápido	Nombre de parámetro	Descripción
1	001 Idioma	Selecciona el idioma utilizado en el display.
2	102 Potencia del motor	Ajusta las características de salida del convertidor a partir del tamaño en kW del motor.
3	103 Tensión del motor	Ajusta las características de salida del convertidor a partir de la tensión del motor.
4	104 Frecuencia del motor	Ajusta las características de salida del convertidor a partir de la frecuencia nominal del motor. Generalmente es igual a la frecuencia de línea.
5	105 Velocidad nominal del motor	Ajusta las características de salida del convertidor a partir de la corriente nominal en amperios del motor.
6	106 Velocidad nominal del motor	Ajusta las características de salida del convertidor a partir de la velocidad nominal con carga máxima del motor.
7	201 Límite inferior de frecuencia de salida	Ajusta la frecuencia mínima controlada a la que puede funcionar el motor.
8	202 Límite superior de frecuencia de salida	Ajusta la frecuencia máxima controlada a la que puede funcionar el motor.
9	206 Tiempo de aceleración	Ajusta el tiempo necesario para acelerar el motor de 0 Hz a su frecuencia nominal ajustada en el elemento 4 del Menú rápido.
10	207 Tiempo de deceleración	Ajusta el tiempo necesario para decelerar el motor de la frecuencia nominal ajustada en el elemento 4 del Menú rápido a 0 Hz.
11	323 Relé 1, función de salida	Ajusta la función de tensión alta del relé con forma de C.
12	326 Relé 2, función de salida	Ajusta la función de tensión baja del relé con forma de A.

■ Datos de parámetros

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

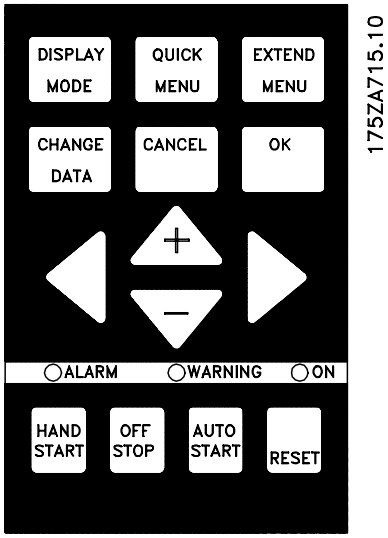
1. Pulse la tecla Quick Menu.
2. Utilice las teclas '+' y '-' para buscar los parámetros que desea modificar.
3. Pulse la tecla Change Data.
4. Utilice las teclas '+' y '-' para seleccionar el ajuste correcto del parámetro. Para desplazarse a distintos dígitos dentro de un parámetro, utilice las flechas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

Ejemplo de modificación de datos de parámetros

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.

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



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

■ Programación

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

■ Operación y pantalla 001-017

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

001 Idioma
(LENGUAJE)

Valor:

✯Inglés (ENGLISH)	[0]
Alemán (DEUTSCH)	[1]
Francés (FRANCAIS)	[2]
Danés (DANSK)	[3]
Español (ESPAÑOL)	[4]
Italiano (ITALIANO)	[5]
Sueco (SVENSKA)	[6]
Holandés (NEDERLANDS)	[7]
Portugués (PORTUGUESA)	[8]
Finés (SUOMI)	[9]

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

Función:

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

Descripción de opciones:

Se indican los idiomas que se pueden seleccionar.

■ Configuración de ajustes

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

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

El parámetro 003 *Copia de ajustes* permite copiar de un ajuste a otro.
Por medio del parámetro 004 *Copiar LCP* todos los ajustes se pueden transferir de un convertidor de frecuencia a otro si se cambia de ubicación el panel de control. En primer lugar, todos los valores de los parámetros se copian en el panel de control. Después se pueden mover a otro convertidor de frecuencia, donde todos los valores de los parámetros se copian desde la unidad de control al convertidor de frecuencia.

002 Ajusteactivo
(AJUSTE ACTIVO)

Valor:

Ajuste de fábrica (AJUSTE DE FABRICA)	[0]
✯Ajuste 1 (AJUSTE 1)	[1]
Ajuste 2 (AJUSTE 2)	[2]
Ajuste 3 (AJUSTE 3)	[3]
Ajuste 4 (AJUSTE 4)	[4]
Ajuste múltiple (AJUSTE MULTIPLE)	[5]

Función:

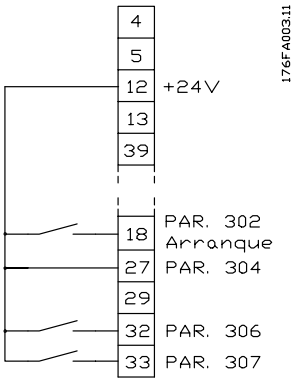
Las opciones de este parámetro definen el número de ajuste que desea utilizar para controlar las funciones del convertidor de frecuencia. Todo parámetro se puede programar en cuatro ajustes de par. individuales, Aj. 1 a Aj 4.
Además, existe un ajuste preprogramado denominado ajuste de fábrica. Éste permite cambiar únicamente parámetros específicos.

Descripción de opciones:

El *Ajuste de fábrica* [0] contiene los valores de parámetros ajustados previamente de fábrica. Puede emplearse como fuente de datos si los demás ajustes van a establecerse en una condición común. En este caso, el ajuste de fábrica se selecciona como ajuste activo.
Los *Ajustes 1-4* [1]-[4] son cuatro ajustes individuales que pueden seleccionarse según sea preciso.
El *Ajuste múltiple* [5] se utiliza si es necesario cambiar remotamente entre los diferentes ajustes. Los terminales 16/17/29/32/33 y el puerto serie de comunicaciones se pueden utilizar para cambiar entre ajustes.

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

Ejemplos de conexion
Cambio de ajuste



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

003 Copia de ajustes
(COPIAR AJUSTE)

Valor:

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

Función:

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

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

Descripción de opciones:

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

004 Copia del LCP
(COPIA DEL LCP)

Valor:

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

Función:

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

Descripción de opciones:

Seleccione *Recibir todos los parámetros* [1] si todos los valores de parámetros se van a transmitir al panel de control.
Seleccione *Descargar todos los parámetros* [2] si todos los valores de parámetros transmitidos van a copiarse al convertidor de frecuencia en el que está montado el panel de control.
Seleccione *Descargar parám. no relativos a potencia* [3] si sólo es necesario recibir los parámetros independientes de la potencia. Esto se utiliza cuando se transfieren los parámetros a un convertidor de frecuencia que tiene una potencia nominal distinta a la del convertidor utilizado como origen de la configuración de parámetros.

¡NOTA!:
La recepción/descarga de parámetros sólo puede realizarse en el modo de parada.

■ Ajuste de lectura definida por usuario

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

Programación

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

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:

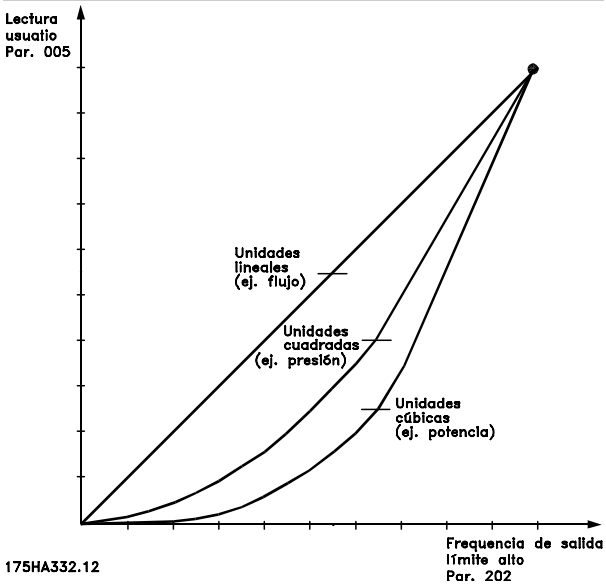
Ajuste el valor necesario para la frecuencia máxima de salida.

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]

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

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 [%] (TERMICO 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 TERMICO [°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 mínima*, 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*.

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

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, 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 **CANCEL** (cancelar), se cancelará el texto
Los caracteres disponibles son los siguientes:
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z Æ Ø Å Ä Ö Ü É Ì Ù è. / - ( ) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 'espacio'
'espacio' es el valor predeterminado 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]

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

Función:

Este parámetro permite la opción de presentar en la línea 1, posición 1, de la pantalla, el primero de tres valores de datos 1.
Esta es una función muy útil, por ejemplo cuando se ajusta el regulador PID, para ver cómo reacciona el proceso a un cambio de referencia.
Para lecturas de la pantalla, pulse el botón [DISPLAY MODE]. La opción de datos *Texto del display LCP* [29] no se puede seleccionar con la *lectura de la pantalla breve*.

Descripción de opciones:

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

---

009 Lectura del display breve 1.2 (LINEA DISPLAY 2)

Valor:

Consulte el parámetro 007 *Lectura de la pantalla amplia*

✯Intensidad del motor [A] [5]

Función:

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

Descripción de opciones:

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

---

010 Lectura del display breve 1.3 (LINEA DISPLAY 3)

Valor:

Véase el parámetro 007 *Lectura del display amplia*

✯Potencia [kW] [6]

Función:

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

Descripción de opciones:

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

---

011 Unidad de referencia local (UNIDAD REF.LOCAL)

Valor:

Hz (HZ) [0]

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

Función:

Este parámetro decide la unidad de referencia local.

Descripción de opciones:

Seleccione la unidad necesaria para la referencia local.

---

012 Arranque manual en LCP (TECLA HAND START)

Valor:

Desactivar (DESACTIVAR) [0]

✯Activar (ACTIVAR) [1]

Función:

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

Descripción de opciones:

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

---

013 OFF/STOP en LCP (TECLA STOP)

Valor:

Desactivar (DESACTIVAR) [0]

✯Activar (ACTIVAR) [1]

Función:

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

Descripción de opciones:

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

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

---

014 Arranque automático en LCP (TECLA AUTO START)

Valor:

Desactivar (DESACTIVAR) [0]

✯Activar (ACTIVAR) [1]

Programación

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

Función:

Este parámetro permite seleccionar o anular la selección de la tecla de 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.

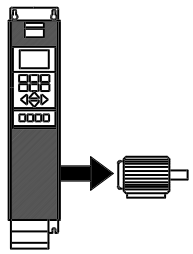
Descripción de opciones:

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 rearrancar 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 rearrancar cuando seleccione *Desactivar/Parar* [1].

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

■ 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:

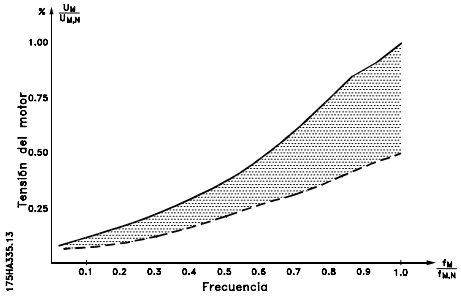
✯Optimización automática de la energía (FUNCION AEO)	[0]
Motores en paralelo (MOTORES PARALELO)	[1]

Función:

Este parámetro permite decidir 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 mismo. El parámetro 118 hace posible ajustar el factor de potencia (Cos φ), que es utilizado por la función AEO. Seleccione *Motores paralelos* [1] si se conecta más de un motor a la salida en paralelo. Véase la descripción en el parámetro 108 *Tensión de arranque de motores en paralelo,* relativa al ajuste de tensiones de arranque para motores en paralelo.



102 Motor power, $P_{M,N}$ (POTENCIA MOTO)

Valor:

0.25 kW (0.25 KW)	[25]
0.37 kW (0.37 KW)	[37]
0.55 kW (0.55 KW)	[55]
0.75 kW (0.75 KW)	[75]
1.1 kW (1.10 KW)	[110]
1.5 kW (1.50 KW)	[150]
2.2 kW (2.20 KW)	[220]
3 kW (3.00 KW)	[300]
4 kW (4.00 KW)	[400]
5,5 kW (5.50 KW)	[550]
7,5 kW (7.50 KW)	[750]
11 kW (11.00 KW)	[1100]
15 kW (15.00 KW)	[1500]
18.5 kW (18.50 KW)	[1850]
22 kW (22.00 KW)	[2200]
30 kW] (30.00 KW)	[3000]

Programación

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

37 kW (37.00 KW)	[3700]
45 kW (45.00 KW)	[4500]
55 kW (55.00 KW)	[5500]
75 kW (75.00 KW)	[7500]
90 kW (90.00 KW)	[9000]
110 kW] (110.00 KW)	[11000]
132 kW (132.00 KW)	[13200]
160 kW (160.00 KW)	[16000]
200 kW (200.00 KW)	[20000]
250 kW (250.00 KW)	[25000]
300 kW (300.00 KW)	[30000]
315 kW (315.00 KW)	[31500]
355 kW (355.00 KW)	[35500]
400 kW (400.00 KW)	[40000]
450 kW (450.00 KW)	[45000]
500 kW (500.00 KW)	[50000]

✯Depende de la unidad

Función:

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

Descripción de opciones:

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

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

Valor:

200 V	[200]
208 V	[208]
220 V	[220]
230 V	[230]
240 V	[240]
380 V	[380]
400 V	[400]
415 V	[415]
440 V	[440]
460 V	[460]
480 V	[480]
500 V	[500]
550 V	[550]
575 V	[575]

✯Depende de la unidad

Función:

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

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

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

Valor:

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

Función:

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

Descripción de opciones:

Seleccione un valor que equivalga al dato de la placa de características del motor.
También es posible ajustar el valor de frecuencia del motor comoinfinitamente 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.

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

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 - $f_{M,N}$ x 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 $f_{M,N}$ x 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 mo-tor, 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].

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

¡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 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 para 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

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

MG.61.B1.05 - VLT es una marca registrada de Danfoss

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 C.C)

Valor:

$0 - \frac{I_{VLT,MAX}}{I_{M,N}} x\ 100\ [\%]$ ✯ 50 %

El valor máximo depende de la intensidad nominal del motor. Si está activada la intensidad de frenado de CC, el convertidor de frecuencia tiene una frecuencia de conmutación de 4 kHz.

Función:

Este parámetro se utiliza para ajustar la intensidad de frenado de CC para que se active en un comando de

Programación

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

parada cuando se obtenga la frecuencia de frenado de CC establecida en el parámetro 116, *Frecuencia de entrada del freno de CC*, o si el freno de CC inverso se activa mediante el terminal 27 o el puerto de comunicación serie. La intensidad de frenado de CC estará activada durante el tiempo de frenado de CC establecido en el parámetro *Tiempo de frenado de CC*.

Descripción de opciones:

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

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

115 Tiempo de frenado CC (TIEMPO FRENO C.C)

Valor:

0,0 - 60,0 s ✯ NO

Función:

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

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo deseado.

116 Frecuencia de puesta en circuito de frenado CC (FREC. FRENO C.C)

Valor:

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

Función:

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

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia deseada.

117 Protección térmica motor (TÉRMICO. MOTOR)

Valor:

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

Función:

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

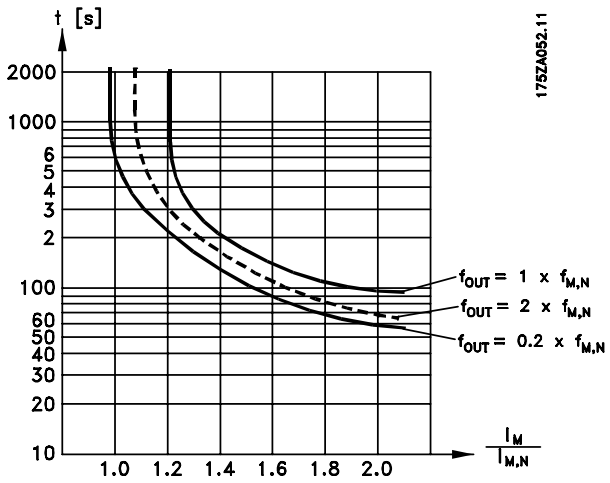
- A través de un sensor de termistor montado en el motor. El termistor se conecta a uno de los terminales de entrada analógicos 53 y 54.
- Calculando la carga térmica (ETR, relé térmico electrónico) basándose en la carga actual y el tiempo. Estos datos se comparan con la intensidad nominal $I_{M,N}$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

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

Descripción de opciones:

Sin protección [0] si no se requiere ninguna advertencia o desconexión cuando el motor está sobrecargado.
Seleccione *Advertencia del termistor* [1] si necesita una advertencia cuando el termistor conectado se caliente en exceso.
Seleccione *Desconexión del termistor* [2] si necesita desconexión cuando el termistor conectado se caliente en exceso.
Seleccione *Advertencia ETR 1-4* si desea que aparezca una advertencia en el display cuando el motor se sobrecargue según los cálculos.
También puede programar el convertidor de frecuencia para que emita una señal de advertencia mediante una de las salidas digitales.
Seleccione *Desconexión ETR 1-4* si requiere una desconexión en el caso de que el motor se sobrecargue según los cálculos.

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



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

118 Factor de potencia del motor (Cos φ) (MOTOR PWR FACT)

Valor:

0.50 - 0.99 ✯ 0.75

Función:

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

Descripción de opciones:

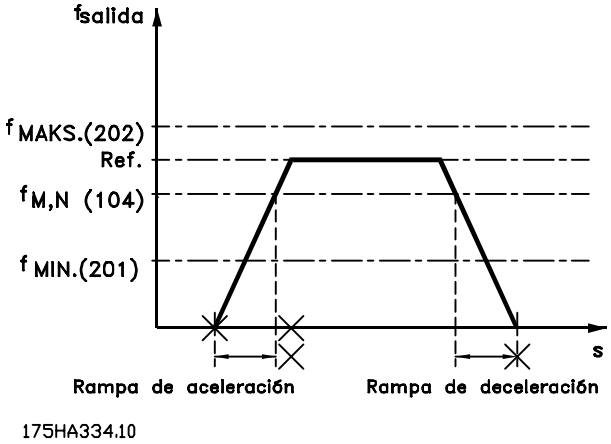
Los motores con más de 4 polos tienen un factor de potencia inferior que limita o impide el uso de la función AEO para el ahorro de energía. Este parámetro permite al usuario calibrar la función AEO en el factor de potencia del motor para que ésta se pueda utilizar con motores de 6, 8 y 12 polos, además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

¡NOTA!:
El valor por defecto es 0,75 y **NO** se debe cambiar a menos que el motor específico tenga factor de potencia inferior a 0,75. Éste es típicamente el caso de motores que tienen más de 4 polos o de motores de bajo rendimiento.

Programación

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

■ Referencias y límites 200-228



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

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

200 frecuencias de salida range (RANGO FRECUE)

Valor:

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

Función:

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

Descripción de opciones:

Seleccione la gama requerida de frecuencias de salida.

201 Frecuencia mínima, f_{MIN} (FRECUENCIA MIN)

Valor:

0,0 - f_{MAX} ✯ 0,0 HZ

Función:

Aquí es donde se selecciona la frecuencia mínima de salida.

Descripción de opciones:

Se puede seleccionar un valor desde 0,0 Hz hasta la *Frecuencia máxima,* f_{MAX} ajustada en el parámetro 202.

202 Frecuencia de salida, límite superior, f_{MAX} (FRECUENCIA MA)

Valor:

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

Función:

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

¡NOTA!:

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

Descripción de opciones:

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

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

■ Manejo de referencias

El manejo de referencias se muestra en el siguiente diagrama de bloques.
Este diagrama muestra cómo afecta el cambio en un parámetro a la referencia resultante.

Los parámetros 203 a 205 *Manejo de referencias, mínima y máxima,* y el parámetro 210 *Tipo de referencia* definen el método para realizar el manejo de referencias. Los parámetros mencionados se activan en lazo cerrado y en lazo abierto.

Las referencias remotas se definen como:

- Referencias externas, como las entradas analógicas 53, 54 y 60, referencia de pulso mediante el terminal 17/29 y referencia de la comunicación serie.
- Referencias internas.

La referencia resultante se puede mostrar en la pantalla si se selecciona *Referencia* [%] en los parámetros 007-010 *Lectura de la pantalla* y en forma de unidad si se elige Referencia de resultado [unidad]. Consulte la sección relativa a *Manejo de realimentación* junto con un lazo cerrado.

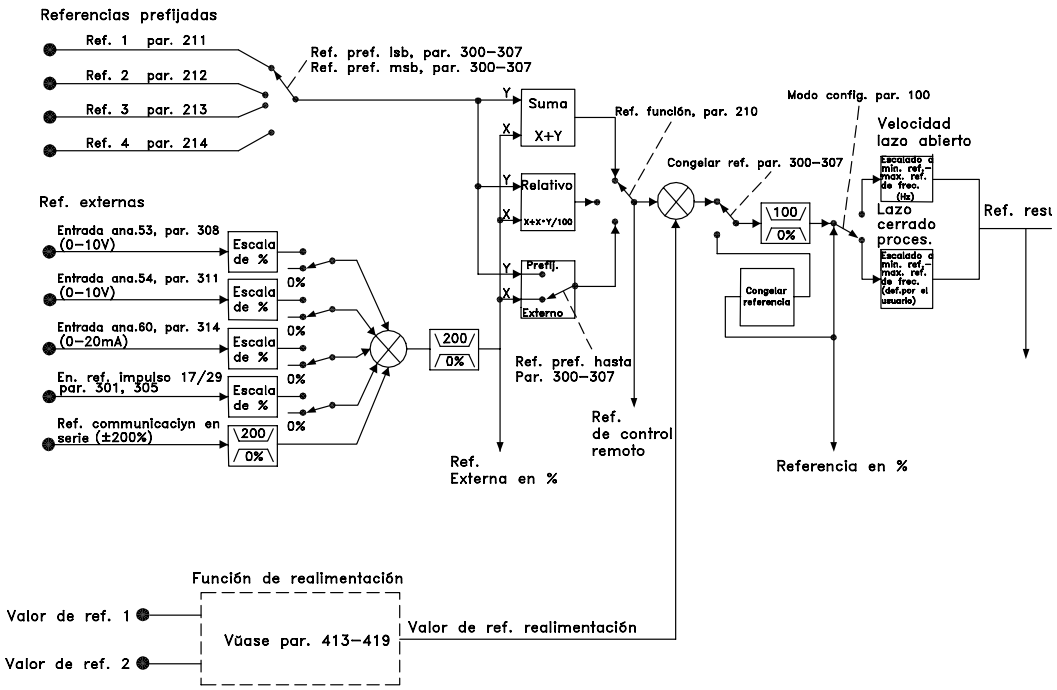
La suma de las referencias externas se puede mostrar en la pantalla como porcentaje del rango comprendido entre la *Referencia mínima, Ref $_{MIN}$*, y la *Referencia máxima, Ref $_{MAX}$*. Seleccione *Referencia externa,* % [25] en los parámetros 007-010 *Lectura de display* para que se muestre la lectura.

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* .



✯ = 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].
-Parám. 413 *Realimentación mínima*
- parám. 205 Ref_{MAX} ✯ 0.000

Función:

La *Referencia mínima* da el valor mínimo que puede establecerse por la suma de todas las referencias.
Si se ha seleccionado *Lazo cerrado* en el parámetro 100, *Configuración*, la referencia mínima está limitada por el parámetro 413 *Realimentación mínima*.
La referencia mínima se ignora si la referencia local está activada (parámetro 203 *Lugar de referencia*). La unidad de la referencia puede verse en la siguiente tabla:

	Unidad
Parám. 100 *Configuración = Lazo abierto*	Hz
Parám. 100 *Configuración = Lazo cerrado*	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 *Configuración = lazo abierto*	Hz
Par. 100 *Configuración = lazo cerrado*	Par. 415

Descripción de opciones:

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

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

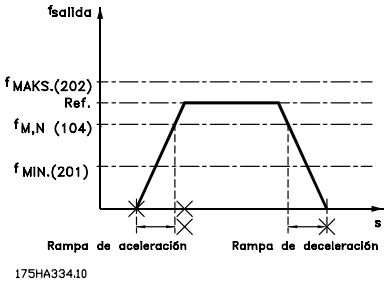
206 Tiempo de rampa de aceleración (RAMPA ACELERA)

Valor:

1 -3600 s ✯ Depende de la unidad

Función:

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



Descripción de opciones:

Programe el tiempo de aceleración deseado.

207 Tiempo de rampa de deceleración (RAMPA DECELERA)

Valor:

1 - 3600 s ✯ Depende de la unidad

Función:

El tiempo de rampa de deceleración es el tiempo que se tarda en decelerar desde la frecuencia nominal del motor $f_{M,N}$ (parámetro 104 *Frecuencia del motor, $f_{M,N}$*) hasta 0 Hz, siempre que no surja una sobretensión en el inversor debido al funcionamiento del motor como generador.

Descripción de opciones:

Programe el tiempo de rampa de decel-eración deseado.

208 Deceleración automática (RAMPA AUTOMATICA)

Valor:

No (NO)	[0]
✯Sí (SÍ)	[1]

Función:

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

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

Descripción de opciones:

Programe esta función en *Sí* [1] si el convertidor de frecuencia se desconecta periódicamente durante la deceleración. Si se ha programado un tiempo de deceleración que puede producir una desconexión en condiciones especiales, la función se puede ajustar en *Sí* [1] para evitar desconexiones.

209 Frecuencia de velocidad fija (FRECUENCIA JOG)

Valor:

Parám. 201 *Frecuencia mínima* - parám. 202 *Frecuencia máxima*. ✯ 10,0 HZ

Función:

La frecuencia de velocidad fija f_{JOG} es la frecuencia de salida fija a la que funciona el convertidor de frecuencia cuando se activa la función de velocidad fija.
La velocidad fija se puede activar mediante las entradas digitales.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia deseada.

■ Tipo de referencia

El ejemplo muestra cómo se calcula la referencia de resultado cuando se utilizan Referencias internas junto con Suma y Relativa en el parámetro 210 Tipo de referencia. Consulte *Cálculo de referencia de resultado*. Consulte también el dibujo de *Manejo de referencias*.

Se han ajustado los parámetros siguientes:

Parám. 204 *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

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

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

Parám. 210 *Tipo de referencia* = Suma [0]

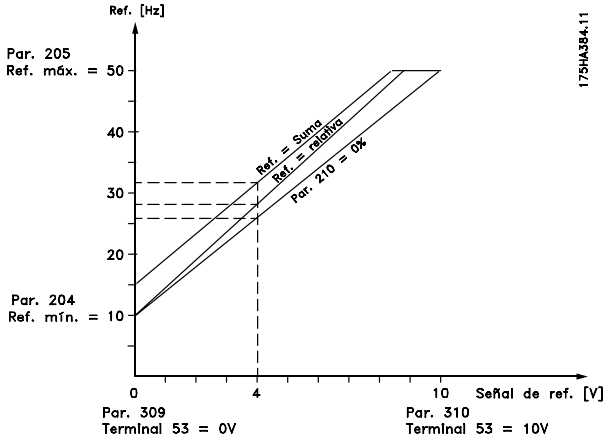
Parám. 204 *Referencia mínima*	= 10,0 Hz
Contribución de referencia a 4 V	= 16,0 Hz
Parám. 211 *Referencia interna*	= 6,0 Hz
Referencia de resultado	= 32,0 Hz

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

Parám. 210 *Tipo de referencia = Relativa* [1]

Parám. 204 *Referencia mínima*	= 10,0 Hz
Contribución de referencia a 4 V	= 16,0 Hz
Parám. 211 *Referencia interna*	= 2,4 Hz
Referencia de resultado	= 28,4 Hz

El gráfico de la columna siguiente muestra la referencia de resultado en relación con la referencia externa, que varía de 0 a 10 V.
El parámetro 210 *Tipo de referencia* se ha programado para *Suma* [0] y *Relativa* [1] respectivamente. También se muestra un gráfico en el que el parámetro 211 *Referencia interna* 1 se ha programado en el 0%.



210 Tipo de referencia
(TIPO REF INTERNA)

Valor:

✯Suma (SUMA)	[0]
Relativa (RELATIVA)	[1]
Externa sí/no (EXTERNA SÍ/NO)	[2]

Función:

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

Descripción de opciones:

Si se selecciona*Suma* [0], una de las referencias internas ajustadas (parámetros 211-214 *Referencia interna*) se suma a las otras referencias externas como porcentaje del rango de referencias (Ref_{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.

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

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

porcentaje de las demás referencias externas, según la elección hecha en el parámetro 210*Tipo de referencia.*. La elección entre las referencias prefijadas puede hacerse activando el terminal 16, 17, 29, 32 ó 33 (compárese con el cuadro siguiente).

Terminal 17/29/33 msb de ref. prefijada	Terminal 16/29/32 lsb de ref. prefijada	
0	0	Ref. prefijada 1
0	1	Ref. prefijada 2
1	0	Ref. prefijada 3
1	1	Ref. prefijada 4

Descripción de opciones:

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

215 Límite de 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*.

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.*

Programación

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

221 Advertencia: Baja intensidad, I_{LOW} (AVISO BAJA INTEN)

Valor:

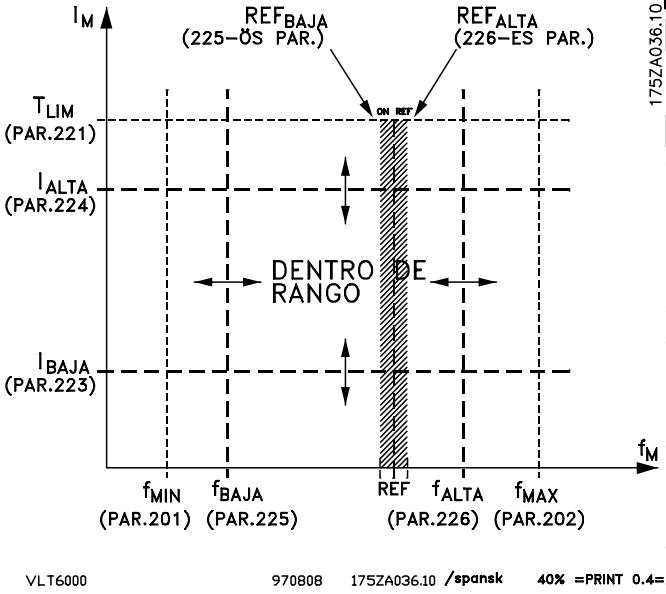
0,0 - parám. 222 *Advertencia: Alta intensidad* I_{HIGH}. ✯ 0,0A

Función:

Cuando la intensidad del motor está por debajo del límite, I_{LOW}, programado en este parámetro, la pantalla indica una INTENSIDAD BAJA intermitente, siempre que *Advertencia* [1] se haya seleccionado en el parámetro 409 *Funcionamiento sin carga*.
El convertidor de frecuencia se desconectará si el parámetro 409 *Funcionamiento sin carga* se ha ajustado en *Desconexión* [0].
Las funciones de advertencia en los parámetros 221 a 228 no están activas durante la rampa de aceleración tras un comando de arranque, durante la rampa de deceleración tras un comando de parada o durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia de resultado. Las salidas de señales se pueden programar para generar una señal de advertencia a través del terminal 42 o 45 o a través de las salidas del relé.

Descripción de opciones:

El límite de señal inferior I_{LOW} debe programarse en el intervalo de operación normal del convertidor de frecuencia.



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

Valor:

Parámetro 221 - $I_{VLT,MAX}$ ✯ $I_{VLT,MAX}$

Función:

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

Descripción de opciones:

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

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

Valor:

0,0 - parámetro 224 ✯ 0,0 Hz

Función:

Cuando la frecuencia de salida está por debajo del límite, I_{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

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

frecuencia. Consulte el dibujo en el parámetro 221 *Advertencia: Baja intensidad, I_{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. Véase la ilustración en el parámetro 221 -*Advertencia: Corriente baja, I_{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

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

Programación

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

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.

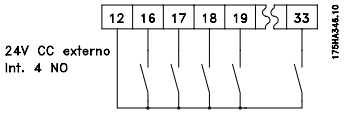
Descripción de opciones:

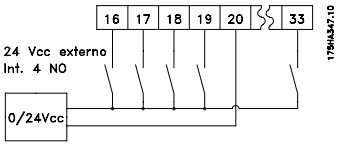
Ajuste el valor requerido en el rango de retroalimentación (parámetro 413 *Realimentación mínima, FB_{MIN}*, y 414 *Realimentación máxima, FB_{MAX}*).

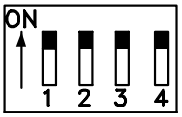
✯ = Ajuste de fábrica. () = Texto del display [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie.

■ 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.

Entradas digitales	Nº terminal	16	17	18	19	27	29	32	33
	parámetro	300	301	302	303	304	305	306	307
Valor:									
Sin función	(SIN OPERACIÓN)	[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	[0]★	[0]★
Reinicio	(RESET)	[1]★	[1]				[1]	[1]	[1]
Parada de inercia, inversa	(INERCIA)					[0]★			
Reinicio 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 de CC, inverso	(FRENO CC)				[3]	[2]			
Parada de seguridad	(PARADA SEGURIDAD)					[3]			
Mantener referencia	(MANTENER REFERENCIA)	[2]	[2]★				[2]	[2]	[2]
Mantener salida	(MANTENER SALIDA)	[3]	[3]				[3]	[3]	[3]
Selección de ajuste, lsb	(CAMBIO AJUSTE, LSB)	[4]					[4]	[4]	
Selección de Ajuste, msb	(CAMBIO AJUSTE, MSB)		[4]				[5]		[4]
Referencia interna, sí	(REF. INTERNA. SI)	[5]	[5]				[6]	[5]	[5]
Referencia interna, lsb	(REF. INTERNA. SEL. LSB)	[6]					[7]	[6]	
Referencia interna, msb	(REF. INTERNA. MSB)		[6]				[8]		[6]
Deceleración	(DISMINUIR VELOCIDAD)		[7]				[9]		[7]
Aceleración	(AUMENTAR VELOCIDAD)	[7]					[10]	[7]	
Permiso arranque	(PERMISO ARRANQUE)	[8]	[8]				[11]	[8]	[8]
Veloc. fija	(JOG)	[9]	[9]				[12]★	[9]	[9]
Bloqueo de cambio de datos	(BLOQUEO PARÁMETROS)	[10]	[10]				[13]	[10]	[10]
Referencia pulsos	(REFERENCIA PULSOS)		[11]				[14]		
Realimentación de pulsos	(REALIMENT. PULSOS)								[11]
Arranque manual	(ARRANQUE HAND)	[11]	[12]				[15]	[11]	[12]
Arranque automático	(ARRANQUE AUTO)	[12]	[13]				[16]	[12]	[13]
Modo Fuego	(FIRE MODE)	[13]	[14]						
Modo Fuego, inverso	(MODO FUEGO INVERSO)	[14]	[15]						
Activar RTC	(ACTIVAR RTC)	[25]	[25]						

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

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 en *Lista de avisos y alarmas*. El reinicio 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 implementa la parada por inercia.

Reset y paro por inercia se utiliza para activar la parada por inercia al mismo tiempo que la reinicialización. El "0" lógico implementa la parada por inercia y el reinicio. El reinicio se activa en la parte descendente de la señal.

Freno de CC, inverso se utiliza para parar el motor aplicándole una tensión continua durante un tiempo determinado; 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 *Intens. freno CC* y 115 *Tiempo Freno CC* es distinto de 0. El "0" lógico implementa el freno CC. Consulte *Frenado de CC*.

Parada de seguridad tiene la misma función que *Paro por inercia*, pero *Parada de seguridad* genera el mensaje de alarma 'PARADA DE SEGURIDAD' en la pantalla cuando el terminal 27 es un '0' lógico. El mensaje de alarma también estará activo a través de las salidas digitales 42/45 y las salidas de relé 1/2, si se programan para *Parada de seguridad*. La alarma se puede reiniciar utilizando una entrada digital o la tecla [OFF/STOP].

Arranque 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, pero no activa la función de arranque. Esta función no está activa junto con *Lazo cerrado*.

Arranque y cambio de sentido se utiliza para el arranque/parada y la inversión utilizando la misma señal. No se permite una señal de arranque a través del terminal 18 de forma simultánea. Esta función no está activa junto con *Lazo cerrado*.

Mantener referencia permite mantener la referencia actual. La referencia así 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). La frecuencia de salida así mantenida sólo se puede cambiar mediante *Aceleración* o *Deceleración*.

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

Selección de ajuste, lsb y ***Selección de ajuste, msb,*** permiten elegir uno de los cuatro valores de ajuste. No obstante, esto presupone que el parámetro 002 *Activar ajuste* se ha fijado en *Ajuste múltiple* [5].

	Ajuste, msb	Ajuste, lsb
Ajuste 1	0	0
Ajuste 2	0	1
Ajuste 3	1	0
Ajuste 4	1	1

Referencia interna, sí, se utiliza para conmutar entre la referencia remota y la referencia interna. Se asume que se ha seleccionado *Remota/interna* [2] 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 interna, lsb y **Referencia interna, msb,** permite la selección de una de las cuatro referencias internas, con arreglo a la tabla siguiente.

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

MG.61.B1.05 - VLT es una marca registrada de Danfoss

	Ref. interna msb	Ref. interna, lsb
Ref. interna. 1	0	0
Ref. interna. 2	0	1
Ref. interna. 3	1	0
Ref. interna. 4	1	1

Aceleración y Deceleración se seleccionan si se desea tener control digital del aumento/disminución de velocidad. Esta función sólo está activada si se ha seleccionado *Mantener referencia* o *Mantener salida*. Siempre que haya un '1' lógico en el terminal seleccionado para *Aceleración*, se incrementará la referencia o la frecuencia de salida en el *Tiempo de aceleración* ajustado en el parámetro 206.
Mientras haya un "1" lógico en el terminal seleccionado para *Deceleracion*, la referencia o la frecuencia de salida aumentará en el *Tiempo de deceleración* definido en el parámetro 207.
Los pulsos ("1" lógico como valor alto mínimo para 3 ms y un tiempo de interrupción mínimo de 3 ms), producirán un cambio de velocidad del 0,1% (referencia) o de 0,1 Hz (frecuencia de salida).

Ejemplo:

	Terminal (16)	Terminal (17)	Mantener ref./ Mantener salida
Sin cambio de velocidad	0	0	1
Deceleración	0	1	1
Aceleración	1	0	1
Deceleración	1	1	1

La referencia de velocidad mantenida mediante el panel de control puede modificarse aunque se haya parado el convertidor de frecuencia. Además, la referencia mantenida se recordará en caso de un fallo de alimentación eléctrica.

Permiso de arranque. Debe haber una señal de arranque activa a través del terminal donde se ha programado *Permiso de arranque*, para que se pueda aceptar un comando de arranque. *Permiso de arranque* tiene una función "Y" lógica relacionada con Arranque (terminal 18, parámetro 302 *Terminal 18, Entrada digital*), lo que significa que es necesario cumplir las dos condiciones para que el motor arranque. Si *Permiso de arranque* se programa en varios terminales, sólo debe tener un '1' lógico en uno de ellos para que se realice la función. Véase *Ejemplo de aplicación - Control de velocidad del ventilador en un 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 activada, el convertidor de frecuencia siempre estará en *Lazo abierto* [0], con independencia de la elección realizada en el parámetro 100 *Configuración*.
La velocidad fija no está activa si se ha dado un comando de parada a través del terminal 27.

Bloqueo de 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.
0 Hz corresponde a Ref_{MIN}, parámetro 204 *Referencia mínima,* Ref_{MIN}.
La frecuencia ajustada en el parámetro 327 *Referencia pulsos, 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 realimentación. En el parámetro 328 *Realimentación de pulso máx.* se ajusta la frecuencia máxima de realimentación 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 modo OFF/STOP, a menos que haya una señal de *Arranque automático* activa. Consulte también la descripción de *Control local*.

¡NOTA!:
Una señal de *Manual* y *Automático* activa mediante las entradas digitales tendrá mayor prioridad que las teclas de control [HAND START]-[AUTO START].

Arranque automático se selecciona si el convertidor de frecuencia se va a controlar por medio de un conmutador de desconexión automática 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 en 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.

Programación

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

Modo Fuego se selecciona si la función Modo Fuego se va a activar mediante un '1' lógico en el terminal 16 o 17. Esto permite que el convertidor de frecuencia funcione sin desconexiones por alarmas o avisos. Si una alarma produce una desconexión, se activa un reinicio automático. Recuerde que se debe activar el Modo Fuego en el parámetro 430 para que el terminal 16 o 17 activen el Modo Fuego. El convertidor funcionará a la velocidad seleccionada en el parámetro 431.
Sólo poniendo más baja la entrada 16 o 17, o abriendo el terminal 27, se volverá a desactivar el Modo Fuego.

Modo Fuego inverso se selecciona si la función Modo Fuego tiene que activarse mediante un '0' lógico en el terminal 16 o 17. Esto permite que el convertidor de frecuencia funcione sin desconexiones por alarmas o avisos. Si una alarma produce una desconexión, se activa un reinicio automático. Recuerde que se debe activar el Modo Fuego en el parámetro 430 para que el terminal 16 o 17 activen el Modo Fuego. El convertidor funcionará a la velocidad seleccionada en el parámetro 431.
Sólo poniendo más alta la entrada 16 o 17, o abriendo el terminal 27, se volverá a desactivar el Modo Fuego.

Activar RTR se utiliza para poner en marcha la función de reloj en tiempo real. Cuando está activado, las funciones del reloj en tiempo real se ejecutan en base a la hora. Consulte la descripción del RTC para obtener más información.

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

■ 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			54 (tensión)	60 (corriente)
	terminal nº	53 (tensión)		
	parámetro	308	311	314
Valor:				
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:

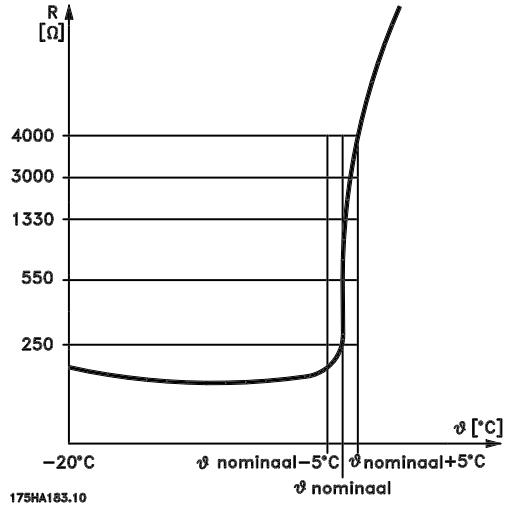
Sin funcionamiento. Se selecciona si el convertidor no debe reaccionar a señales conectadas al terminal.

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 o 54) o una señal de entrada de corriente (terminal 60) como realimentación. En el caso de regulación de zonas, las señales de realimentación 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 (conforme a DIN 44080/81) puede parar el convertidor de frecuencia en caso de sobrecalentamiento del motor. El valor de desconexión es 3 kΩ.
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 kΩ). El parámetro 117 *Protección térmica del motor* debe ser programado para *Aviso térmico* [1], o *Desconexión del termistor* [2], y el termistor debe insertarse entre el terminal 53 o 54 (señal de entrada analógica) y el terminal 50 (+10 V de alimentación).

✯ = 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.

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

313 Terminal 54, escala máxima (ESCALA MAX AI 54)

Valor:

0.0 - 10.0 V ✯ 10.0 V

Función:

Este parámetro se utiliza para definir el valor de la señal que se corresponde con el valor de la referencia máxima o la realimentación máxima, parámetro 205 *Referencia máxima, Ref_{MAX}/414 Realimentación máxima,FB_{MAX}.* Véase *Manejo de referencias* or *Manejo de realimentaciones*.

Descripción de opciones:

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

---

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

Valor:

Véase la descripción del parámetro 308 ✯ Referencia

Función:

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

Descripción de opciones:

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

---

315 Terminal 60, escala mínima (ESCALA MIN AI 60)

Valor:

0,0 - 20,0 mA ✯ 4,0 mA

Función:

Este parámetro determina el valor de la señal que corresponde a la referencia mínima o a la realimentación mínima, parámetro 204 *Referencia mínima, Ref_{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]

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

Función:

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

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

Descripción de opciones:

La frecuencia de salida del convertidor puede:
- mantenerse en el valor actual [1]
- irse a parada [2]
- irse a la frecuencia de velocidad fija [3]
- irse a la frecuencia de salida máxima [4]
- pararse y activar una desconexión [5].

■ 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 pulsos (depende del valor definido en el parámetro 322 *Terminal 45, señal de salida, escalado de pulsos*.
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.

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

Salidas analógicas/digitales	Nº terminal	42	45
	parámetro	319	321
Sin función (SIN FUNCION)		[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 corriente (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]
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_{LOW} parámetro 223 (F FUERA < F BAJO)		[19]	[19]
Frecuencia de salida superior a f_{HIGH} parámetro 223 (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_{HIGH} 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 (RELE 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} ⇒0-32000 p (FREC. PULSO SALIDA)		[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= SALIDA)		[34]	[34]
Realimentación, FB_{MIN} - FB_{MAX} ⇒0-20 mA (REALIMENTACION 0-20 mA)		[35]	[35]
Realimentación, FB_{MIN} - FB_{MAX} ⇒4-20 mA (REALIMENTACION 4-20 mA)		[36]	[36]
Realimentación (secuencia de pulsos), FB_{MIN} - FB_{MAX} ⇒0 - 32000 p (REALIMENTACION PULSOS)		[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 PULSOS)		[40]	[40]
Potencia de salida, 0 - P_{NOM} ⇒0-20 mA (POTENCIA MOTOR 0-20 mA)		[41]	[41]
Potencia de salida, 0 - P_{NOM} ⇒4-20 mA (POTENCIA MOTOR 4-20 mA)		[42]	[42]
Potencia de salida (secuencia de pulsos), 0 - P_{NOM} ⇒0- 32000 p (POTENCIA MOTOR PULSOS)		[43]	[43]
Control de bus, 0,0-100,0%⇒0-20 mA (CONTROL BUS 0-20 mA)		[44]	[44]
Control de bus, 0,0-100,0% ⇒4-20 mA (CONTROL BUS 4-20 mA)		[45]	[45]
Control de bus (secuencia de pulso), 0,0-100,0% ⇒ 0 - 32000 Pulsos (CONTROL PULSOS BUS)		[46]	[46]
Modo Fuego activo (MODO FUEGO ACTIVO)		[47]	[47]
Bypass de Modo Fuego (BYPASS DE MODO FUEGO)		[48]	[48]

Programación

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

319 Terminal 42, salida (SALIDA ANALOG. 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 0-32000 pulsos.

Descripción de opciones:

Sin func. 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 aviso.

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

Funcionamiento en valor de ref. Velocidad con arreglo a la referencia.

En funcionamiento, sin aviso. Se ha dado un comando de arranque. Sin aviso.

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}.

Parada 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_{LOW}. La frecuencia de salida es inferior al valor definido en el parámetro 223 *Aviso: Baja frecuencia,* f_{BAJA}.

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

Fuera del rango de frecuencias. La frecuencia de salida está fuera del rango de frecuencias programado en el parámetro 223 *Aviso: Frecuencia baja,* f_{BAJA} y 224 *Aviso: Frecuencia alta,* f_{ALTA}.

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

Intensidad de salida superior a I_{HIGH}. La intensidad de salida es superior al valor definido en el parámetro 222 *Aviso: Intensidad alta,* I_{ALTA}.

Fuera del rango de intensidad. La intensidad de salida está fuera del rango programado en el parámetro 221 *Aviso: Intensidad baja,* I_{BAJA} y 222 *Aviso, Intensidad alta,* I_{ALTA}.

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

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

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

MG.61.B1.05 - VLT es una marca registrada de Danfoss

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} ⇒ 0-32000 p, que genera una señal de salida proporcional a la frecuencia de salida en el intervalo 0 - f_{MAX} (parámetro 202 *Frecuencia de salida, límite máximo, f_{MAX}*).

Ref. Ext.$_{min}$ - Ext.$_{máx}$ ⇒ 0-20 mA y

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

Ref. Ext.$_{MIN}$ - Ref$_{máx}$ ⇒ 0-32000 p, que genera una señal de salida proporcional al valor de referencia resultante en el intervalo entre *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} ⇒0-32000 p, 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 - 32000 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). Esta función se limita a los siguientes protocolos: FC bus, Profibus, LonWorks FTP, DeviceNet, 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:

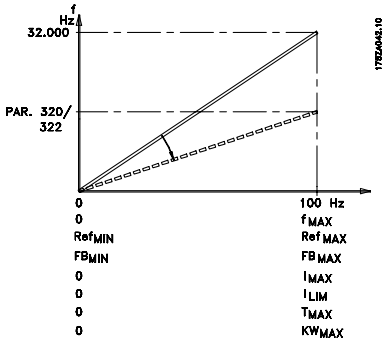
1 -32.000 Hz ✯ 5.000 Hz

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.

Programación

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

Descripción de opciones:

Consulte la descripción del parámetro 319 *Terminal 42, Salida.*

---

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

Valor:

1 -32.000 Hz ✯ 5.000 Hz

Función:

Este parámetro permite escalar la señal de salida de pulso.

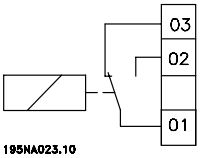
Descripción de opciones:

Ajuste el valor deseado.

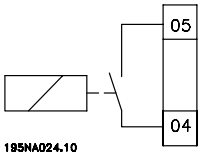
✯ = Ajuste de fábrica. () = Texto del display [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie.

■ Salidas de relé

Las salidas de relé 1 y 2 del relé pueden utilizarse para indicar el estado actual o para dar un aviso.



Relé 1
1 - 3 desconexión, 1 - 2 conexión
Máx. 240 V CA, 2 A
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.
Max. 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 FUNCION)		[0]	[0]
Señal de preparado (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 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 corriente (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]
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 SALIDA < F BAJA)		[19]	[19]
Frecuencia de salida superior a f_{ALTA} parámetro 224 (F SALIDA > F ALTA)		[20]	[20]
Fuera de rango de frecuencia (AVISO RANGO FREC.)		[21]	[21]
Corriente de salida inferior a I_{BAJA} parámetro 221 (I SALIDA < I BAJA)		[22]	[22]
Intensidad de salida superior a I_{ALTA} parámetro 222 (I SALIDA > I ALTA)		[23]	[23]
Fuera de rango de intensidad (AVISO RANGO INTENS.)		[24]	[24]
Fuera de rango de realimentación (AVISO RANGO REALIM.)		[25]	[25]
Fuera de rango de referencia (AVISO RANGO REF.)		[26]	[26]
Relé 123 (RELE 123)		[27]	[27]
Desequilibrio de tensión de red (FALLO DE RED)		[28]	[28]
Código de control 11/12 (CODIGO CONTROL 11/12)		[29]	[29]
Modo Fuego activo (MODO FUEGO ACTIVO)		[30]	[30]
Bypass de Modo Fuego (BYPASS DE MODO FUEGO)		[31]	[31]

Función:

Descripción de opciones:

Véase la descripción de [0] - [31] en *Salidas analógicas/digitales*.

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

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

Si el parámetro 556 *Función de intervalo de tiempo de bus* se activa, los relés 1 y 2 se desconectan si se han activado mediante la *comunicación serie*. Véase el párrafo *Comunicación en serie* en la *Guía de Diseño*.

323 Relé 1, función de salida (SALIDA RELE 1)

Función:

Esta salida activa un interruptor de relé. El interruptor de relé 01 se puede utilizar para indicar advertencias y mensajes de estado. El relé se activa cuando se cumplen las condiciones para los correspondientes valores de datos.
La activación y la desactivación se pueden programar en los parámetros 324 *Relé 1, retraso activo* y 325 *Relé 1, retraso inactivo*.
Consulte *Datos técnicos generales*.

Descripción de opciones:

Consulte la elección de datos y las conexiones en *Salidas de relé.*

324 Relé 01, retraso activo (RET "ON" RELE 1)

Valor:

0 -600 s ✯ 0 s

Función:

Este parámetro permite un retraso del tiempo de conexión del relé 1 (terminales 1 a 2).

Descripción de opciones:

Introduzca el valor deseado.

325 Relé 01, retraso inactivo (RET. "OFF" RELE 1)

Valor:

0 - 600 segundos ✯ 0 segundos

Función:

Este parámetro permite retrasar el tiempo de puesta fuera de circuito del relé 01 (terminales 1 -2).

Descripción de opciones:

Introduzca el valor deseado.

326 Relé 2, función de salida (SALIDA RELE 2)

Valor:

Consulte las funciones del relé 2 en la página anterior.

Función:

Esta salida activa un interruptor de relé. El interruptor de relé 2 se puede utilizar para indicar advertencias y mensajes de estado. El relé se activa cuando se cumplen las condiciones para los correspondientes valores de datos.
Consulte *Datos técnicos generales*.

Descripción de opciones:

Consulte la elección de datos y las conexiones en *Salidas de relé.*

327 Referencia de pulso, frecuen. máx. (REF. PULSO MAX.)

Valor:

100 - 65.000 Hz en el terminal 29 ✯ 5.000 Hz
100 -5.000 Hz en el terminal 17

Función:

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de pulso que corresponde a la referencia máxima, parámetro 205 *Referencia máxima,* Ref_{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:

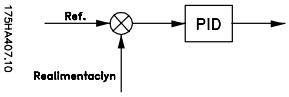
0.0 - 100 % ✯ 0

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.

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

■ 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 automáticot 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 arrancar automáticamente. Asimismo, existe la elección del número de veces que la unidad tratará de volver a arrancar. El tiempo entre cada intento se modula en el parámetro 401 - *Tiempo entre intentos de arranque automático* .

Descripción de opciones:

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

Valor:

0 -600 s ✯ 10 s

Función:

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

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo deseado.

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 frecuencia 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.

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

MG.61.B1.05 - VLT es una marca registrada de Danfoss

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.

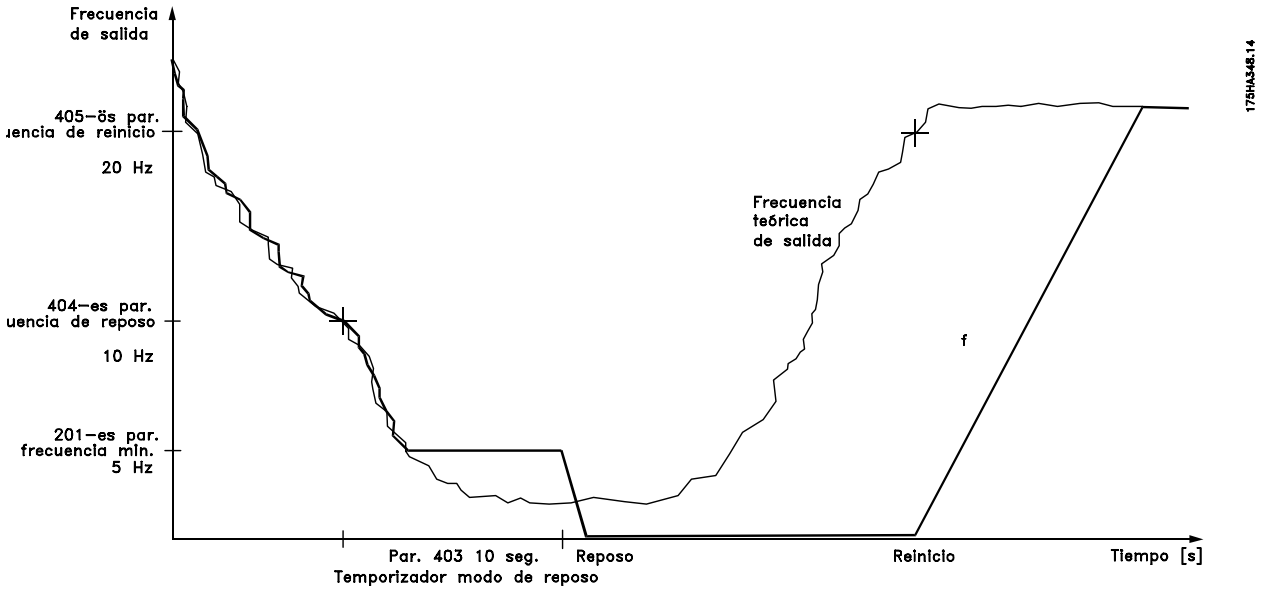
El modo reposo no está activado si se ha seleccionado *Referencia local* o *Velocidad fija*.
La función se activa en *Bucle abierto* y *Bucle cerrado*.

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 rearranca el motor y la frecuencia de salida acelera hasta el valor de referencia.

En los sistemas con regulación de presión constante, resulta beneficioso aplicar una presión adicional al sistema antes de que el convertidor de frecuencia detenga el motor. Con ello se amplía el tiempo durante el cual el convertidor de frecuencia detiene el motor y se ayuda a evitar el arranque y la parada frecuentes de motor, por ejemplo, en caso de fugas del sistema. Si se necesita un 25% más de presión antes de que el convertidor de frecuencia detenga el motor, el parámetro 406 *Valor de referencia de refuerzo* se ajusta en el 125%.
El parámetro 406 *Valor de referencia de refuerzo* sólo se activa en *Bucle cerrado*.

¡NOTA!:
En procesos de bombeo altamente dinámicos, se aconsejable desactivar la función de *Motor en giro* (parámetro 402).



Programación

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

403 Temporizador de modo Reposo.
(MODO REPOSO)

Valor:
0 - 300 seg (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 mo-tor 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 Valor de referencia de refuerzo
(CONSIGNA "BOOST")

Valor:
1 - 200 % ✯ 100 % del valor de consigna

Función:
Esta función sólo se puede utilizar si se ha seleccionado *Bucle cerrado* en el parámetro 100. En los sistemas con regulación de presión constante, resulta beneficioso aumentar la presión en el sistema antes de que el convertidor de frecuencia detenga el motor. Con ello se amplía el tiempo durante el cual el convertidor de frecuencia detiene el motor y se ayuda a evitar el arranque y la parada frecuentes de motor, por ejemplo, en caso de fugas en el sistema de suministro de agua.

Descripción de opciones:
Ajuste el *Valor de referencia de refuerzo* necesario como porcentaje de la referencia resultante en condiciones de funcionamiento normal. 100% corresponde a la referencia sin refuerzo (suplemento).

---

407 Frecuencia de conmutación
(FREC. PORTADORA)

Valor:
Depende del tamaño de la unidad.

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

¡NOTA!:
La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia no puede tener un valor superior a 1/10 de la frecuencia de conmutación.

Descripción de opciones:
Cuando el motor está en funcionamiento, la frecuencia de conmutación se ajusta en el parámetro 407 *Frecuencia de conmutación* hasta

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

que se llega a la frecuencia a la que el motor hace el menor ruido posible.

¡NOTA!:
Las frecuencias de conmutación superiores a 4,5 kHz realizan una reducción automática de la salida máxima del convertidor de frecuencia. Consulte *Reducción de potencia para alta frecuencia de conmutación*.

408 Método de reducción de interferencias (REDUCCION RUIDOS)

Valor:

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

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

Descripción de opciones:
ASFM [0] garantiza que la frecuencia de conmutación máxima, determinada por el parámetro 407, se utilice en todo momento sin reducir la potencia del convertidor de frecuencia. Esto se consigue mediante el control de la carga.
Frecuencia de conmutación fija [1] permite ajustar una frecuencia de conmutación fija alta/baja. Esto puede generar el mejor resultado, dado que la frecuencia portadora puede fijarse de modo que quede fuera de la interferencia del motor en una zona menos irritante. La frecuencia de conmutación se ajusta en el parámetro 407 *Frecuencia de conmutación.*
Filtro LC instalado [2] debe utilizarse si hay un filtro LC conectado entre el convertidor de frecuencia y el motor, ya que de lo contrario el convertidor de frecuencia no puede proteger el filtro LC.

409 Funcionamiento sin carga (TIEMPO AUTOAR.)

Valor:

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

Función:
Este parámetro puede utilizarse para vigilar la correa trapezoidal de un ventilador para asegurarse de que no se ha partido. Esta función se activa cuando la corriente de salida es inferior al parámetro 221 - *Advertencia: Corriente baja*.

Descripción de opciones:
En caso de *Desconexión* [1], el convertidor de frecuencia 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,* I_{LOW}.

410 Función con fallo de red (FALLO RED)

Valor:

✯Desconexión (DESCONEXION)	[0]
Reducción automática y aviso (AUTOREDUCC. + AVISO)	[1]
Aviso (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 y exportará una alarma.
Si se selecciona *Reducción automática y aviso* [1], la unidad exporta un aviso y reduce la intensidad de salida al 30% de $I_{VLT,N}$ para mantener el funcionamiento.
Con *Aviso* [2], cuando se produzca un fallo de red sólo se exportará un aviso, pero en casos graves, otras condiciones extremas podrían provocar una desconexión.

¡NOTA!:
Si se ha seleccionado *Aviso*, la vida útil de la unidad se reducirá si persiste el fallo de red.

Programación

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

¡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 20/NEMA 1

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

IP 54

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

411 Función en temperatura excesiva (FUNC. SOBRETEMP,)

Valor:

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

Función:

Seleccione la función que se va a activar cuando el convertidor de frecuencia se exponga a una condición de temperatura excesiva.

Descripción de opciones:

Con *Desconexión* [0] el convertidor de frecuencia parará el motor y exportará una alarma.
Con *Reducción automática y advertencia* [1] el convertidor de frecuencia reducirá en primer lugar la frecuencia de conmutación para minimizar las pérdidas internas. Si la condición de temperatura excesiva persiste, el convertidor de frecuencia reducirá la intensidad de salida hasta que la temperatura de placa de disipación se estabilice. Cuando la función está activada, se exporta una advertencia.

412 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 (ºC, ºF), 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.

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}*.

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

MG.61.B1.05 - VLT es una marca registrada de Danfoss

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.

Programación

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

■ PID para control de proceso

El controlador PID mantiene un estado constante de proceso (presión, temperatura, flujo, etc.) y ajusta la velocidad del motor con base en una referencia/valor de referencia y la señal de realimentación.
Un transmisor suministra al controlador PID una señal de realimentación del proceso para indicar su estado actual. La señal de realimentación varía según la carga del proceso. Esto significa que ocurren desviaciones entre la referencia/valor de referencia y el estado real del proceso.
Dichas desviaciones son compensadas por el regulador PID, el cual modula la frecuencia de salida, aumentándola o disminuyéndola en relación a la desviación entre la referencia/valor de referencia y la señal de realimentación. El regulador PID integrado de las unidades VLT 6000 HVAC ha sido optimizado para su uso en aplicaciones HVAC. Esto significa que las unidades VLT 6000 HVAC cuentan con varias funciones especializadas.
Anteriormente, era necesario contar con un BMS (Building Management System) para manejar estas funciones especiales, instalando módulos extra de entrada/salida y programando el sistema. Utilizando el VLT 6000 HVAC no hay necesidad de instalar módulos extra. Por ejemplo, solamente necesita programarse una referencia/valor de referencia requeridos, y el manejo de la realimentación.
Existe una opción integrada para conectar dos señales de realimentación al sistema, lo que posibilita la regulación de dos zonas. Es posible corregir las pérdidas de tensión en cables largos de señales utilizando un transmisor con una salida de tensión. Esto se hace en el grupo de parámetros 300 - E*scala 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 termi-nal utilizar y qué parámetros programar.

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

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

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

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

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

MG.61.B1.05 - VLT es una marca registrada de Danfoss

■ PID para control de proceso, cont.

Regulación inversa

La regulación normal significa que la velocidad del motor aumenta cuando la referencia/consigna es más alta que la señal de realimentación. Si existe la necesidad de regulación inversa, en la cual la velocidad disminuye cuando la señal de realimentación es inferior a la referencia/valor de referencia, se deberá programar Inverso en el parámetro 420 *Control PID normal/inverso*.

Saturación

El controlador de proceso está ajustado de fábrica con una función de saturación activada. Esta función garantiza que cuando se alcanza un límite de frecuencia, de intensidad 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/consigna y el estado real del proceso, cuyo control no es posible mediante un cambio de velocidad. Esta función puede desactivarse en el parámetro 421 *Saturación de PID*.

Condiciones de arranque

En algunas aplicaciones, el ajuste óptimo del regulador de proceso significa que se tarda un tiempo excesivo en alcanzar el estado requerido del proceso. En estas aplicaciones, podría resultar útil establecer una frecuencia de salida a la que el convertidor de frecuencia llevará al motor antes de que se active el controlador de proceso. Esto se logra programando una *Frecuencia de arranque de PID* en el parámetro 422.

Límite para la ganancia diferencial

Si se producen variaciones muy rápidas en una aplicación dada con respecto a la señal de referencia/consigna o a la señal de realimentación, la desviación entre la referencia/consigna y el estado real del proceso cambiará rápidamente. El diferencial puede, por tanto, llegar a ser demasiado importante. Esto se debe a que reacciona a la desviación entre la referencia/consigna y el estado real del proceso. Cuanto más rápidamente cambia la desviación, mayor es la contribución de frecuencia del diferencial resultante. Por ello, esta contribución se puede limitar para permitir el ajuste de un tiempo de diferencial razonable para cambios lentos y una contribución adecuada para cambios rápidos. Esto se efectúa en el parámetro 426, *Límite de ganancia de diferencial PID*.

Filtro de paso bajo

Si existen oscilaciones de intensidad/tensión en la señal de realimentación, éstas se pueden reducir mediante un filtro de paso bajo integrado. Ajuste una constante de tiempo adecuada de filtro de paso bajo. Esta constante de tiempo representa la frecuencia límite del rizado que se produce en la señal de realimentación. Si el filtro de paso bajo se preajusta en 0,1 s, la frecuencia de límite será de 10 RAD/s, que corresponde a (10/2 x π) = 1,6 Hz. Esto significa que todas las intensidades/tensiones que varían en más de 1,6 oscilaciones por segundo serán suprimidas por el filtro.
En otras palabras, la regulación sólo se efectuará en una señal de realimentación que varíe en una frecuencia de menos de 1,6 Hz. Escoja una constante de tiempo adecuada en el parámetro 427 *Tiempo de filtro de paso bajo PID*.

Optimización del regulador de proceso

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

1. Poner en marcha el motor.
2. Ajuste el parámetro 423 *Ganancia proporcional del PID* en 0,3 y auméntelo hasta que el proceso muestre una señal de realimentación inestable. Seguidamente, reduzca el valor hasta que la señal de realimentación se haya estabilizado. Después, reduzca la ganancia proporcional en un 40-60%.
3. Ajuste el parámetro 424 *Tiempo de integral de PID* en 20 y reduzca el valor hasta que el proceso muestre una señal de realimentación 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 diferencial de PID* únicamente se utiliza para sistemas de actuación muy rápida. El valor típico es 1/4 del valor ajustado en el parámetro 424 *Tiempo de integral de PID*. El diferenciador solamente deberá utilizarse cuando el ajuste de ganancia proporcional y el tiempo de integración hayan sido plenamente optimizados.

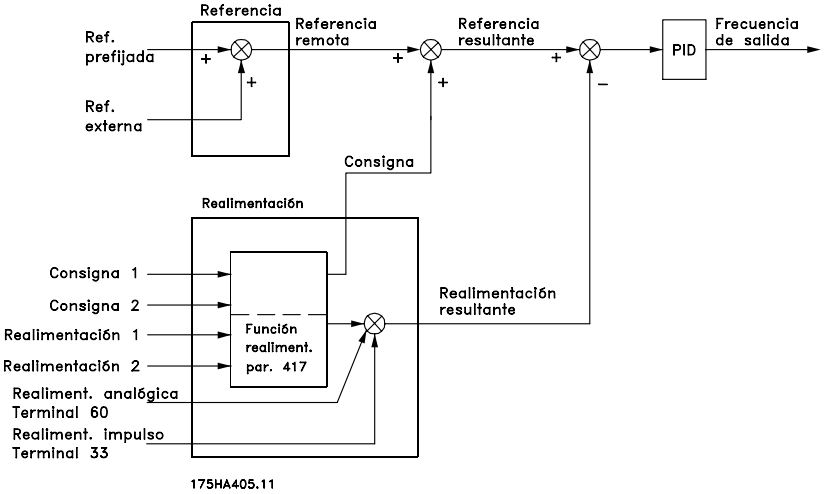
¡NOTA!:
Si es necesario, puede activarse arranque/parada una serie de veces para provocar una señal de realimentación inestable.

Programación

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

■ Descripción de PID

En el diagrama de bloques siguiente se muestra la referencia y el valor de consigna relacionados con la señal de retroalimentación.



Como se puede ver, la referencia remota se totaliza con el valor de consigna 1 o el valor de consigna 2. Consulte también *Manejo de referencias*. El valor de consigna que se va a totalizar con la referencia remota depende de la selección realizada en el parámetro 417 *Función de retroalimentación*.

■ Manejo de realimentación

El manejo de realimentación se puede ver en el diagrama de bloques de la página siguiente.
En este diagrama se muestra cómo y qué parámetros afectan al manejo de retroalimentación. Las opciones de señal de realimentación son las siguientes: señales de tensión, intensidad, pulso y realimentación de bus. En la regulación de zonas, las señales de realimentación se deben seleccionar como entradas de tensión (terminales 53 y 54). Tenga en cuenta que *Realimentación* 1 consta de la realimentación de bus 1 (parámetro 535) totalizada con el valor de señal de realimentación del terminal 53. *Realimentación* 2 consta de la retroalimentación de bus 2 (parámetro 536) totalizada con el valor de señal de retroalimentación del terminal 54.

Además, el convertidor de frecuencia dispone de una calculadora integrada que puede convertir una señal de presión en una señal de retroalimentación de "flujo lineal". Esta función se activa en el parámetro 416 *Conversión de realimentación*.

Los parámetros de manejo de realimentación se activan en los modos tanto de lazo cerrado como de lazo abierto. En el *lazo abierto*, la temperatura actual se puede mostrar mediante la conexión de un transmisor de temperatura a una entrada de realimentación.

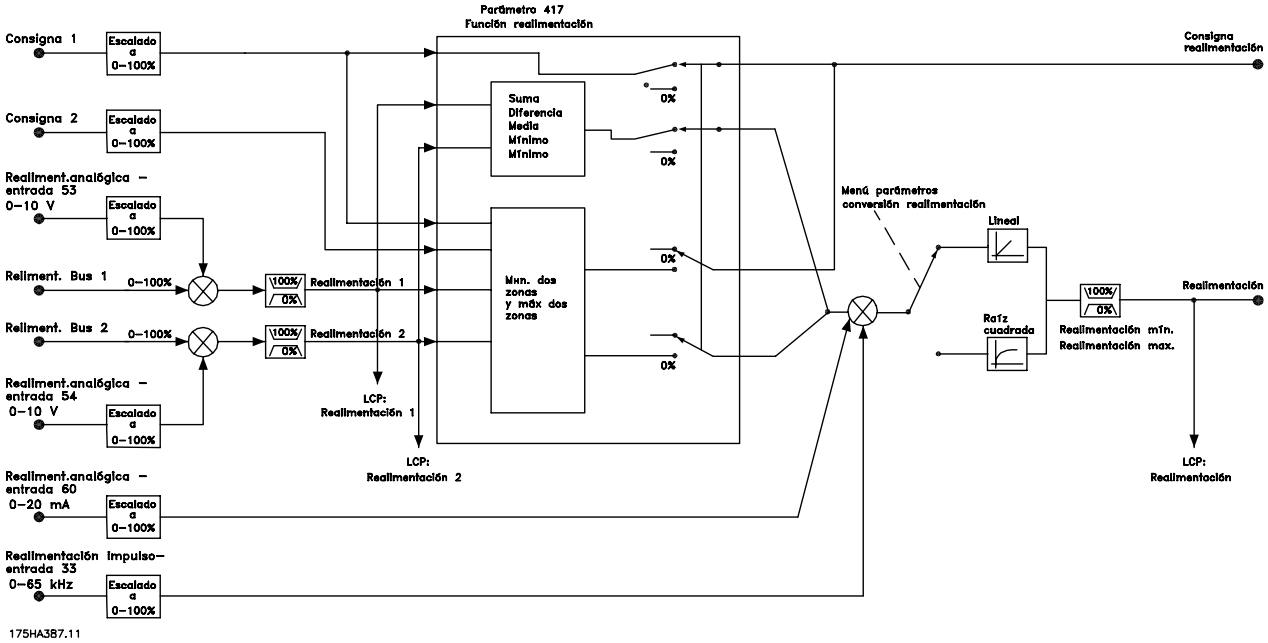
En un lazo cerrado existen, a grandes rasgos, tres posibilidades de utilización del regulador PID integrado y el manejo de valores de consigna/realimentación:
1. 1 valor de consigna y 1 realimentación
2. 1 valor de consigna y 2 realimentaciones
3. 2 valores de consiga y 2 realimentaciones

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

1 valor de consigna y 2 realimentaciones
Igual que en la situación anterior, la referencia remota se añade a *Valor de consigna* 1en 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.

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

2 valores de consiga 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.



416 Conversión de realimentación (CONVERS.REALIM.)

Valor:

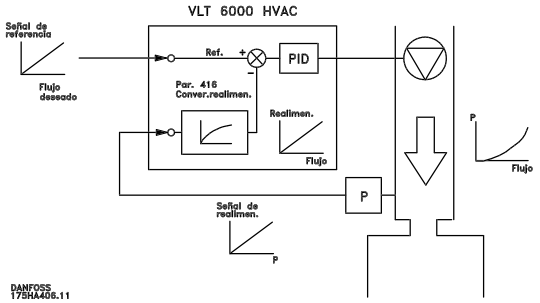
✯Lineal (LINEAL)	[0]
Raíz cuadrada (RAÍZ CUADRADA)	[1]

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.

Programación

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

Descripción de opciones:

Si se selecciona *Mínimo* [0], el convertidor de frecuencia compara *realimentación* 1 con *realimentación* 2 y regula en función del valor de retroalimentación más bajo.
Realimentación 1 = Suma del parámetro 535 *Realimentación de bus* 1 y el valor de señal de retroalimentación del terminal 53. *Realimentación* 2 = Suma del parámetro 536 -*Realimentación 2 del bus* y el valor de la señal de realimentación del terminal 54.

Si se selecciona *Máxima* [1], el convertidor de frecuencia compara *realimentación 1 con realimentación 2* y regula en función del valor de retroalimentación más alto.
Si se selecciona *Suma* [2], el convertidor de frecuencia suma *realimentación 1 con realimentación 2* . Cabe subrayar que la referencia remota se añadirá al *Valor de consigna 1* .
Si se selecciona *Resta* [3], el convertidor de frecuencia resta *realimentación 1 de realimentación 2*.
Si se selecciona *Media* [4], el convertidor de frecuencia calcula la media de *realimentación 1 y realimentación 2*. Tenga en cuenta que la referencia remota se suma a *Valor de consigna 1*.

Si se selecciona *Mínimo de dos zonas* [5], el convertidor de frecuencia calcula la diferencia entre *Valor de consigna 1* y realimentación 1, así como entre *Valor de consigna 2 y realimentación 2*. Después de este cálculo, el convertidor de frecuencia utiliza la diferencia mayor. Una diferencia positiva; es decir, un valor de consigna mayor que la retroalimentación, siempre es mayor que una diferencia negativa.
Si la diferencia entre *Valor de consigna 1 y realimentación 1* es la mayor de las dos, el parámetro 418 *Valor de consigna 1* se suma a la referencia remota.
Si la diferencia entre *Valor de consigna 2 y realimentación 2* es la mayor de las dos, la referencia remota se suma al parámetro 419 *Valor de consigna 2* . Si se selecciona *Máximo de dos zonas* [6], el convertidor de frecuencia calcula la diferencia entre *Valor de consigna 1 y realimentación 1*, así como entre *Valor de consigna 2 y realimentación 2*. Después de este cálculo, el convertidor de frecuencia utiliza la diferencia menor. Una diferencia negativa; es decir, un valor de consigna menor que la realimentación, siempre es menor que una diferencia positiva.
Si la diferencia entre *Valor de consigna 1* y *realimentación 1* es la menor de las dos, la referencia remota se suma al parámetro 418 *Valor de consigna 1*.
Si la diferencia entre *Valor de consigna 2* y *realimentación 2* es la menor de las dos, la referencia remota se suma al parámetro 419 *Valor de consigna 2*.

Si se ha seleccionado *Realimentación 1 sólo* [7], el terminal 53 se lee y la señal de realimentación y el terminal 54 se ignoran. Realimentación 1 se compara con el Valor de consigna 1 para el control de la unidad.
Si se ha seleccionado *Realimentación 2 sólo* [8], el terminal 54 se lee y la señal de realimentación y el terminal 53 se ignoran. Realimentación 2 se compara con el Valor de consigna 2 para el control de la unidad.

---

418 Valor de consigna 1 (VALOR DE CONSIGNA 1)

Valor:

Ref_{MIN} - Ref_{MAX} ✯ 0.000

Función:

El *valor de consigna* 1 se utiliza en bucle cerrado como referencia para comparar los valores de retroalimentación. Consulte la descripción del parámetro 417 *Función de realimentación* . El valor de consigna se puede compensar con referencias digitales, analógicas o de bus; consulte *Manejo de referencias*. Se utiliza en *lazo cerrado* [1] parámetro 100 *Configuración*.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor deseado. La unidad de proceso se selecciona en el parámetro 415 *Unidades de proceso* .

---

419 Valor de consigna 2 (CONSIGNA 2)

Valor:

Ref_{MIN} - Ref_{MAX} ✯ 0.000

Función:

Consigna 2 se utiliza en bucle cerrado como referencia para comparar los valores de retroalimentación. Consulte la descripción del parámetro 417 *Función de retroalimentación*.
El valor de consigna se puede compensar con señales digitales, analógicas o de bus; consulte *Manejo de referencias*.
Se utiliza en *Bucle cerrado* [1] parámetro 100 *Configuración* y sólo si se selecciona mínimo/máximo de dos zonas en el parámetro 417 *Función de retroalimentación*.

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

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).

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

Descripción de opciones:

Se obtiene una regulación rápida con una ganancia alta, aunque si es excesiva, el proceso puede volverse inestable.

424 PID integral (PID INTEGRAL)

Valor:

0.01 - 9999.00 segundos (OFF) ✯ OFF

Función:

El integrador suministra un cambio constante de la frecuencia de salida durante el error constante entre la referencia/valor de referencia y la señal de realimentación.
Cuando mayor el error, más rápido aumentará la contribución de la frecuencia del integrador. El tiempo de integración es el tiempo que necesita el integrador para alcanzar la misma ganancia que la ganancia proporcional para una desviación dada.
Utilizado en *Lazo cerrado* [1] (parámetro 100).

Descripción de opciones:

La regulación rápida se obtiene en conexión con un tiempo corto de integración. No obstante, es posible que este tiempo sea demasiado corto, lo que significa que el proceso podría desestabilizarse a consecuencia de sobremodulaciones.
Si el tiempo integral es largo, es posible que se den grandes desviaciones del valor de referencia requerido debido a que el regulador de proceso tardará mucho en efectuar la regulación con respecto a un error dado.

¡NOTA!:
Se deben establecer algunos valores que no sean NO o el PID no funcionará correctamente.

425 Tiempo diferencial de PID (PID DIFERENC. D)

Valor:

0,00 (NO) -10,00 s ✯ NO

Función:

El diferencial no reacciona a un error constante. Sólo realiza una contribución cuando cambia el error. Cuanto más rápido cambia el error, mayor es la contribución del diferencial. La influencia es proporcional a la velocidad a la que cambia la desviación.
Se utiliza en *Bucle cerrado* [1] (parámetro 100).

Descripción de opciones:

Se puede obtener una regulación rápida por medio de un tiempo diferencial largo. Sin embargo, este tiempo puede ser demasiado largo, lo que implica que el proceso se puede desestabilizar como resultado de las sobremodulaciones.

426 Límite de ganancia de diferencial DIP (PID GANANCIA D)

Valor:

5.0 - 50.0 ✯ 5.0

Función:

Es posible ajustar un límite para la ganancia del diferencial. La ganancia del diferencial se incrementará si hay cambios rápidos, por lo que puede resultar beneficioso para limitarla, obteniéndose una ganancia del diferencial regular en cambios lentos y una ganancia del diferencial constante en cambios rápidos de la desviación.
Se utiliza en *Bucle cerrado* [1] (parámetro 100).

Descripción de opciones:

Seleccione un límite de ganancia del diferencial de la forma requerida.

427 Tiempo de filtro de paso bajo PID (DIP FILTRO BAJO)

Valor:

0.01 - 10.00 ✯ 0.01

Función:

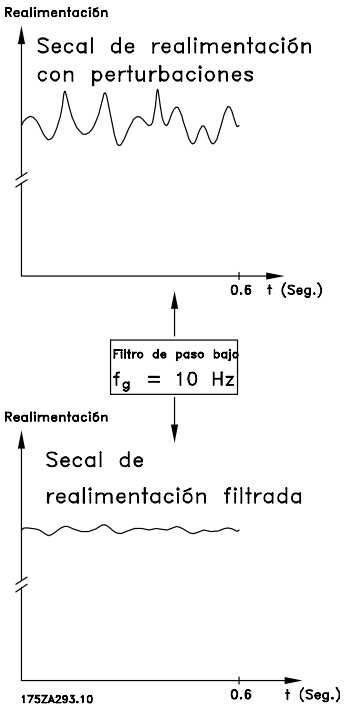
El rizado en la señal de retroalimentación se amortigua por el filtro de paso bajo con el fin de reducir su impacto en la regulación de proceso. Esto puede ser una ventaja si hay mucho ruido en la señal.
Se utiliza en *Bucle cerrado* [1] (parámetro 100).

Descripción de opciones:

Seleccione la constante de tiempo deseada (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 RAD/s, que corresponde a $(10/(2 \times \pi)) = 1{,}6$ Hz.
Por tanto, el controlador de proceso sólo regula señales de retroalimentación con variación de frecuencia inferior a 1,6 Hz.

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

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.***

Programación

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.

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

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 delante 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 delante 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.

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

Valor:

0,0 - $f_{máx}$	✯ 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.

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]
✯Sí	[1]

Función:

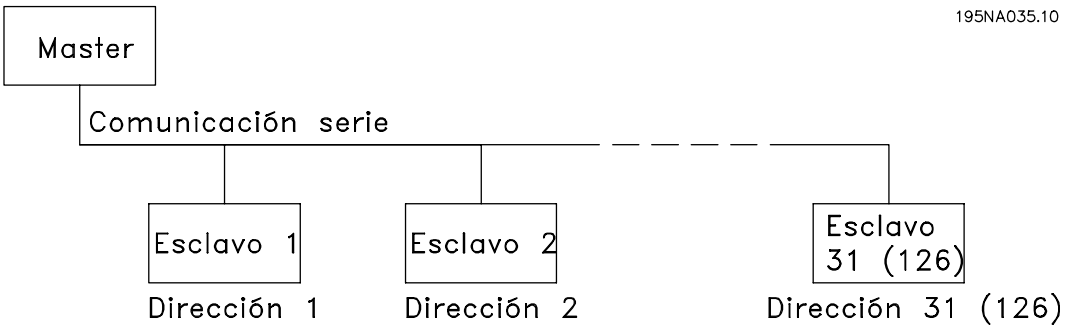
El convertidor de frecuencia incorpora una característica por la cual se garantiza que la intensidad de salida es independiente de cualquier fluctuación de intensidad en el enlace de CC, p. ej. causada por una fluctuación rápida en la intensidad del suministro de red. La ventaja es un par del eje del motor muy constante (par de rizado bajo) bajo la mayoría de las condiciones de red.

Descripción de opciones:

En algunos casos, esta compensación dinámica puede causar resonancia en el enlace de CC y debería ser desconectada. Los casos típicos son aquellos en donde se ha montado en el suministro de red hasta el convertidor de frecuencia un cierre de línea o un filtro armónico (p.ej. filtros AHF005/010) para suprimir los armónicos. También puede ocurrir en redes con una relación de circuito corto baja.

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

■ Comunicación serie para el protocolo FC



■ 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.

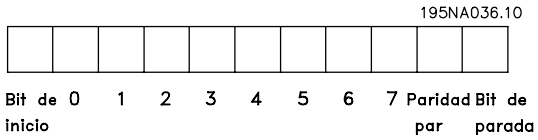
El máster envía continuamente telegramas dirigidos a los esclavos y aguarda sus telegramas de respuesta. El tiempo de respuesta de los esclavos es de 50 mseg. como máximo.

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.

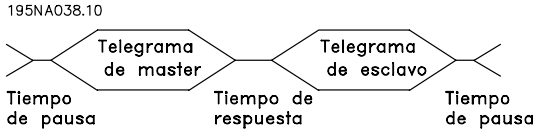
Comentarios sobre un carácter (byte)
Cada carácter transferido comienza con un bit inicial. A continuación se transfieren 8 bits de datos que corresponden a un byte. Cada carácter se fija con un bit de paridad ajustado en "1" cuando la paridad es par (es decir, un número par de 1 binarios en los 8 bits 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).

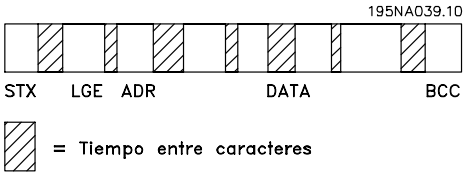
Tiempos de telegrama
La velocidad de comunicación entre un master y un esclavo depende de la velocidad en baudios. La velocidad en baudios del convertidor de frecuencia debe ser la misma que la del master y se puede seleccionar en el parámetro 502 *Velocidad en baudios*. Después de un telegrama de respuesta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



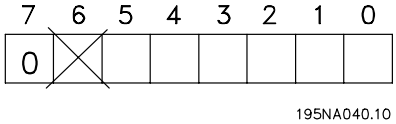
Longitud del telegrama (LGE)
La longitud del telegrama es el número de bytes de datos más el byte de dirección ADR más el byte de control de datos BCC.

Los telegramas con 4 bytes de datos tienen la siguiente longitud:
LGE = 4 + 1 + 1 = 6 bytes
Los telegramas con 12 bytes de datos tienen la siguiente longitud:
LGE = 12 + 1 + 1 = 14 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:

7	6	5	4	3	2	1	0
1							

195NA041.10

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:

7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	1	0	1	1	0

176FA155.10

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.

7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0

195NA043.10

Cuando el primer byte (02H) se haya recibido:

BCS = BCC EXOR "primer byte"
(EXOR = puerta exclusiva)

BCS	= 0 0 0 0 0 0 0 0
	EXOR
"primer byte" =	0 0 0 0 0 0 1 0 (02H)
BCC	= 0 0 0 0 0 0 1 0

Cada byte subsiguiente adicional se direcciona con BCS EXOR y produce un nuevo BCC, p. ej:

BCS	= 0 0 0 0 0 0 1 0
	EXOR
"segundo byte" =	1 1 0 1 0 1 1 0 (D6H)
BCC	= 1 1 0 1 0 1 0 0

■ 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.

195NA044.10

PKE	IND	PWE_{alto}	PWE_{bajo}	PCD1	PCD2
Bloque de parámetro				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)

195NA066.10

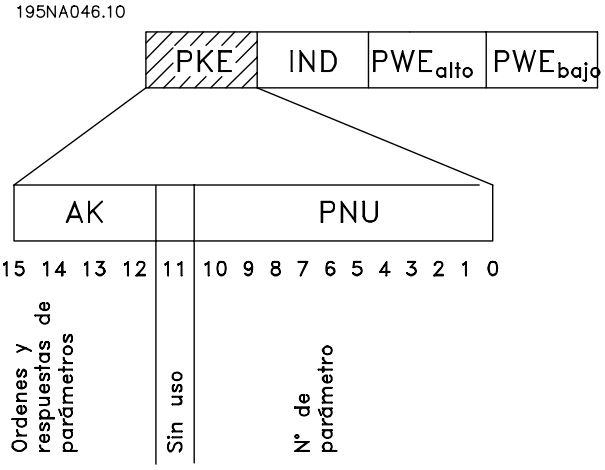
PCD1	PCD2

3. Bloque de texto, utilizado para leer o escribir textos a través del bloque de datos.

PKE	IND	Ch 1	Ch 2	_ _	Ch n	PCD1	PCD2
		Bloque de texto				Bloque de proceso	

Programación

1. Bytes de parámetros



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 v alor d e p arámetro
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 esclavoenviará 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: Indice:
Debe leerse el primer código de error (Indice [1]) del parámetro 615 *Código de error.*

PKE = 1267 hexadecimal (leer parámetro 615 Código de error).
IND = 0001 hexadecimal - índice nº 1

1267 H	0001 H	
PKE	IND	PWE

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)

PKE	IND	PWE_{high}	PWE_{low}

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 621Tipo 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 escritura. Para un comando de lectura, el índice debe tener el formato siguiente:

04	00 H
Highbyte	Lowbyte
IND	

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:

05	00 H
Highbyte	Lowbyte
IND	

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.

E0CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE_{high}	PWE_{low}

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]

175ZA706.10

E19F H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE_{high}	PWE_{low}

La respuesta del esclavo al máster será:

175ZA707.10

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

175ZA708.10

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:

175ZA709.10

10CE H	0000 H	0000 H	000A H
PKE	IND	PWE_{high}	PWE_{low}

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.

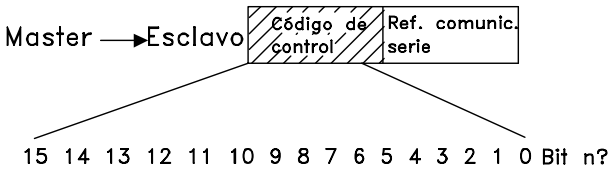
195NA066.10

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	Bit = 0	Bit = 1
00		Ref. interna, bit menos significativo
01		Ref. interna bit más significativo
02	Frenado de CC	
03	Parada de inercia	
04	Parada rápida	
05	Mantener frecuencia de salida	
06	Parada de rampa	Arranque
07		Reset
08		Velocidad fija
09	Sin función	Sin función
10	Dato no válido	Dato válido
11		Activar relé 1
12		Activar relé 2
13		Selección de ajuste, bit menos significativo
14		Selección de ajuste, bit más significativo
15		Cambio de sentido

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

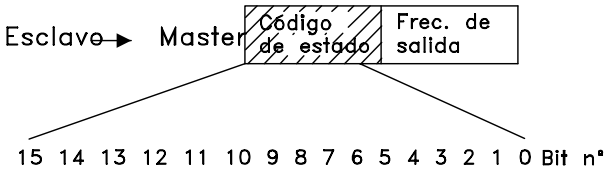
Esta función sólo se puede utilizar si se ha seleccionado *Ajuste múltiple* en el parámetro 004. Nota: En el parámetro 507 *Selección de ajuste* se define la manera en que los bits 13/14 se direccionan con la correspondiente función de las entradas digitales.

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.

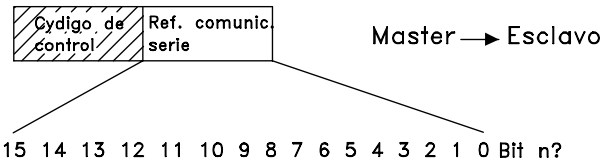
Bit 13, Advertencia de tensión alta/baja:
El bit 13 = "0" significa que no hay una advertencia de tensión.
Bit 13 = "1" significa que la tensión continua del circuito intermedio del VLT 6000 HVAC es demasiado baja o demasiado alta.
Consulte los límites de tensión en la página 160.

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 control	Referencia

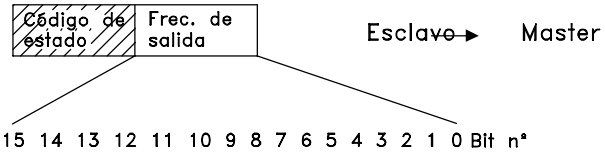
El convertidor de frecuencia debe recibir un comando de arranque y la referencia debe ajustarse en -50% (-2000 Hexadecimal) del rango de referencia.
En primer lugar se convierte el valor de referencia en el primer complemento; después se suma 1 binario para obtener el complemento de 2.

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 control	Referencia

■ Frecuencia de salida actual



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 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 de frecuencia de salida* =	0 Hz
Par. 202 *Límite superior de frecuencia de salida* =	50 Hz

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

Programación

■ 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.
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].

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

MG.61.B1.05 - VLT es una marca registrada de Danfoss

¡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.

Entrada digital [0]			*Comunicación serie* [1]		
Kl. 27	Función com. serie		Kl. 27	Función com. serie	
0	0	Inercia	0	0	Inercia
0	1	Inercia	0	1	Fun. motor
1	0	Fun. motor	1	0	Inercia
1	1	Fun. motor	1	1	Fun. motor
Y lógico [2]			*O lógico* [3]		
Kl. 27	Función com. serie		Kl. 27	Función com. serie	
0	0	Inercia	0	0	Inercia
0	1	Fun. motor	0	1	Inercia
1	0	Fun. motor	1	0	Inercia
1	1	Fun. motor	1	1	Fun. motor

504 Freno de CC (FRENO DE C.C)

Valor:

Entrada digital (ENTRADA DIGITAL)	[0]
Comunicación serie (BUS)	[1]
Y lógico (DIGITAL Y BUS)	[2]
✯O lógico (DIGITAL O BUS)	[3]

Función:
Consulte la descripción funcional del parámetro 503 *Inercia*.

Descripción de opciones:
La siguiente tabla describe cuándo el motor funciona y cuándo se usa el freno de CC al seleccionar las siguientes opciones: *Entrada digital* [0], *Comunicación serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].

¡NOTA!:
Tenga en cuenta que *Freno de CC inverso* [3] a través del terminal 19, el terminal 27 y el bit 03 del código de control se activa en el caso de un '0' lógico.

Entrada digital [0]			*Comunicación serie* [1]		
Term. 19/27	Función com. serie		Term. 19/27	Función com. serie	
0	0	Freno de CC	0	0	Freno de CC
0	1	Freno de CC	0	1	Fun. motor
1	0	Fun. motor	1	0	Freno de CC
1	1	Fun. motor	1	1	Fun. motor
Y lógico [2]			*O lógico* [3]		
Term. 19/27	Función com. serie		Term. 19/27	Función com. serie	
0	0	Freno de CC	0	0	Freno de CC
0	1	Fun. motor	0	1	Freno de CC
1	0	Fun. motor	1	0	Freno de CC
1	1	Fun. motor	1	1	Fun. motor

505 Arranque (ARRANQUE)

Valor:

Entrada digital (ENTRADA DIGITAL)	[0]
Comunicación serie (BUS)	[1]
Y lógico (DIGITAL Y BUS)	[2]
✯O lógico (DIGITAL O BUS)	[3]

Función:
Consulte la descripción funcional del parámetro 503 *Inercia*.

Descripción de opciones:
La siguiente tabla describe cuándo el motor se detiene e indica las situaciones en las que el convertidor de frecuencia tiene un comando de arranque al seleccionar las siguientes opciones: *Entrada digital* [0], *Comunicación serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].

Entrada digital [0]			*Comunicación serie* [1]		
Kl.18	Función com. serie		Kl.18	Función com. serie	
0	0	Parada	0	0	Parada
0	1	Parada	0	1	Arranque
1	0	Arranque	1	0	Parada
1	1	Arranque	1	1	Arranque
Y lógico [2]			*O lógico* [3]		
Kl.18	Función com. serie		Kl.18	Función 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

Programación

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

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].

Entrada digital [0]			*Comunicación serie* [1]		
Kl.19	Función com. serie		Kl.19	Función com. serie	
0	0	Izqda. a dcha.	0	0	Izqda. a dcha.
0	1	Izqda. a dcha.	0	1	Izqda. a dcha.
1	0	Dcha. a izqda.	1	0	Izqda. a dcha.
1	1	Dcha. a izqda.	1	1	Dcha. a izqda.
Y lógico [2]			*O lógico* [3]		
Kl.19	Función com. serie		Kl.19	Función com. serie	
0	0	Izqda. a dcha.	0	0	Izqda. a dcha.
0	1	Izqda. a dcha.	0	1	Dcha. a izqda.
1	0	Izqda. a dcha.	1	0	Dcha. a izqda.
1	1	Dcha. a izqda.	1	1	Dcha. a izqda.

507 Selec. de ajuste (CAMBIO AJUSTE)

508 Selección de referencia interna (SEL. REF. INTERN)

Valor:

Entrada digital (ENTRADA DIGITAL)	[0]
Comunicación serie (BUS)	[1]
Y lógico (DIGITAL Y BUS)	[2]
✯O lógico (DIGITAL O BUS)	[3]

Función:

Consulte la descripción funcional del parámetro 503 *Inercia*.

Descripción de opciones:

La siguiente tabla describe el ajuste (parámetro 002 *Activar ajuste*) que se ha seleccionado a través de las opciones: *Entrada digital* [0], *Comunicación serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].
La siguiente tabla describe la referencia interna (parámetros 211-214 *Referencia interna*) que se ha seleccionado a través de las opciones: *Entrada digital* [0], *Comunicación serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].

Entrada digital [0]				
Bus bit más significativo	Bus bit menos significativo	Ajuste/Ref. int. bit más significativo	Ajuste/Ref. int. bit menos significativo	Nº Ajuste Nº ref. int.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	3
0	1	1	1	4
1	0	0	0	1
1	0	0	1	2
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

Comunicación serie [1]				
Bus bit más significativo	Bus bit menos significativo	Ajuste/Ref. int. bit más significativo	Ajuste/Ref. int. bit menos significativo	Nº Ajuste Nº 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	Nº Ajuste Nº 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	Nº Ajuste Nº 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*

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

MG.61.B1.05 - VLT es una marca registrada de Danfoss

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 conversor de frecuencia. 100% es el límite de corte.

Entrada digital, parámetro 521:
Da el estado de señal de las 8 entradas (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 y 33). La entrada 16 corresponde al bit del extremo izquierdo.
'0' = sin señal, '1' = señal conectada.

Terminal 53, entrada analógica [V], parámetro 522:
Da el valor de tensión de la señal en 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.

Programación

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.

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

536 536 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 haya 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 DESCONEXION)	[5]

Función:

En este parámetro se selecciona la reacción deseada del convertidor de frecuencia cuando el tiempo ajustado en el parámetro 555 *Intervalo tiempo de bus* se ha sobrepasado.

Descripción de opciones:

La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia se puede mantener en el valor actual en cualquier momento, mantener en el parámetro 211 *Referencia interna 1*, mantener en el parámetro 202 *Frecuencia de salida máx.* o detener y activar una desconexión.

---

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.

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

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 - 2.000 ms ✯ 100 ms

Función:

Este parámetro determina el tiempo máximo durante el que esperará el Modbus RTU del dispositivo entre caracteres enviados por el controlador principal. Cuando finalice este tiempo, la interfaz Modbus RTU del dispositivo asumirá que ha recibido el mensaje completo.

Descripción de opciones:

Por lo general, el valor de 100 ms es suficiente para redes Modbus RTU, aunque algunas redes Modbus RTU pueden funcionar con un valor de intervalo de incluso 35 ms.
Si este valor es demasiado corto, la interfaz Modbus RTU del convertidor de frecuencia puede perder parte del mensaje. Puesto que la comprobación CRC no será válida, el convertidor ignorará el mensaje. Las retransmisiones de mensajes resultantes ralentizaran las comunicaciones en la red.
Si este valor es demasiado largo, el dispositivo esperará más de lo necesario para determinar si el mensaje se ha completado. Esto retrasará la respuesta del dispositivo al mensaje y provocará posiblemente que expire el tiempo establecido en el controlador principal. Las retransmisiones de mensajes resultantes ralentizaran las comunicaciones en la red.

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

■ Códigos de estado extendido, de aviso y de alarma

Los códigos de estado extendido, de aviso y de alarma se muestran en formato hexadecimal en el display. Si hay más de un aviso o alarma, se muestra la suma de todos ellos.
Las descripciones relativas a los códigos de estado extendidos 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 extendido* y 529, *Código de alarma*.

Código hexadecimal	Código de estado ampliado
00000001	Control de sobretensión activado
00000002	Retardo arranque
00000004	Refuerzo de reposo activado
00000008	Modo de reposo activado
00000010	Adaptación automática del motor realizada
00000020	Adaptación automática del motor en ejecución
00000040	Arranque y cambio de sentido
00000080	Operación de rampa
00000100	Cambio de sentido
00000200	Velocidad = referencia
00000400	En funcionamiento
00000800	Ref. local = 0, Ref. controlada remotamente = 1
00001000	Modo NO = 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	Unidad preparada
01000000	Relé 123 activado
02000000	Unidad preparada
04000000	Control preparado
08000000	Arranque impedido
10000000	Profibus OFF3 activado
20000000	Profibus OFF2 activado
40000000	Profibus OFF1 activado
80000000	Reservado

Código hexadecimal	Código de aviso
00000001	Referencia alta
00000002	Fallo de EEprom en la tarjeta de control
00000004	Fallo de EEprom en la tarjeta de alimentación
00000008	Intervalo de tiempo de bus HPFB
00000010	Intervalo de tiempo de comunicación serie
00000020	Sobreintensidad
00000040	Límite de intensidad
00000080	Termistor del motor
00000100	Sobretemperatura del motor
00000200	Sobretemperatura del inversor
00000400	Subtensión
00000800	Sobretensión
00001000	Sobretensión
00002000	Aviso de tensión alta
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 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 aviso puesto en c. aviso 2.

Código hexadecimal	Cód. aviso 2
00000001	Límites del Modo Fuego excedidos
00000002	Modo Fuego activado
00000004	Bypass de Modo Fuego
00000008	RTC no preparado

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

Bit (Hex)	Número de fallo	Código de alarma	Texto LCP
0000 0001	99	Alarma desconocida	(ALARMA DESCONOCIDA)
0000 0002	----	Desconexión bloqueada	(DESCONEXIÓN [DESC. TENSIÓN])
0000 0004	22	Fallo de adaptación automática del motor	(FALLO EN AMA)
0000 0008	18	Desconexión de comunicación serie HPFB	(TIEMPO HPFB)
0000 0010	17	Desconexión de comunicación serie básica	(TIEMPO BUS EST.)
0000 0020	16	Cortocircuito	(CORTOCIRCUITO INT.)
0000 0040	15	Fallo de modo de conmutación	(FALLO CONMUTACION)
0000 0080	14	Fallo de tierra	(FALLO TIERRA)
0000 0100	13	Intensidad excesiva	(SOBRECORRIENTE)
0000 0200	12	Límite de intensidad	(LIMITE DE INTENSIDAD)
0000 0400	11	Termistor del motor	(TERMISTOR MOTOR)
0000 0800	10	Sobrecarga del motor	(TERMICO MOTOR)
0000 1000	9	Sobrecar. inv.	(TERMICO UNIDAD)
0000 2000	8	Baja tensión	(BAJA TENSION CC)
0000 4000	7	Sobretensión	(SOBRETENSION CC)
0000 8000	4	Desequilibrio de red	(FALLO DE RED)
0001 0000	2	Fallo de cero activo	(FALLO CERO ACTIVO)
0002 0000	29	Temp. dis. d/a	(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	(MODO FUEGO ESTABA ACTIVO)
(Bits restantes reservados para uso posterior)			

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

■ Funciones de servicio 600-631

Este grupo de parámetros contiene funciones como datos de funcionamiento, registro de datos y registro de fallos.

Contiene además información sobre los datos de la placa de características del convertidor de frecuencia. Estas funciones de servicio son muy útiles junto con los análisis de funcionamiento y de fallos en una instalación.

600-605 Datos de funcionamiento

Valor:

Parámetro nº	Descripción Datos de funcionamiento:	Texto del display	Unidad	Rango
600	Horas funcionamiento	(HORAS OPERAC)	Horas	0 - 130,000.0
601	Horas ejecutadas	(HORAS EJECUTADAS)	Horas	0 - 130,000.0
602	Contador KWh	(CONTADOR KWH)	kWh	-
603	Nº puestas en marcha	(Nº ARRANQUES)	Números.	0 - 9999
604	Nº de sobrecalentamientos.	(SOBRETEMPERAT.)	Números.	0 - 9999
605	Nº de sobretensiones	(SOBRETENSION)	Números.	0 - 9999

Función:

Estos parámetros se pueden leer mediante el puerto de comunicación serie y la pantalla.

Descripción de opciones:

Parámetro 600, *Horas de funcionamiento:*
indica el número de horas durante las que el convertidor de frecuencia ha estado funcionando. Este valor se guarda cada hora y cuando se corta el suministro eléctrico a la unidad. Este valor no puede reiniciarse.

Parámetro 601, *Horas ejecutadas:*
indica el número de horas durante las que ha funcionado el motor desde el último reset del parámetro 619 *Reset* del contador de horas ejecutadas . Este valor se guarda cada hora y cuando se corta el suministro eléctrico a la unidad.

Parámetro 602 *Contador kWh:*
indica la potencia de salida del convertidor de frecuencia. El cálculo se basa en el valor de kW promedio de una hora. Este valor se puede inicializar en el parámetro 618 *Reset del contador de kWh* .

Parámetro 603 *Nº puestas en marcha:*
indica el número de puestas en marcha del convertidor de frecuencia realizadas con tensión de alimentación.

Parámetro 604 *Nº de sobrecalentamientos:*
indica el número de errores de sobrecalentamiento del disipador térmico del convertidor de frecuencia.

Parámetro 605 *Nº de sobretensiones:*
indica el número de sobretensiones en el circuito intermedio del convertidor de frecuencia. Sólo se cuenta cuando la Alarma 7 *Sobretensión* está activada.

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

MG.61.B1.05 - VLT es una marca registrada de Danfoss

606 - 614 Registro datos

Valor:

Nº de parámetro	Descripción Registro datos:	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	128	64	32	16	8	4	2	1

Parámetro 607 *Registro de datos: Código de control:*
Aquí es donde se indican los últimos datos del registro en código decimal para el código de control del convertidor de frecuencia. El código de control leído sólo se puede cambiar a través de la comunicación serie.
El código de control se lee como un número decimal que se convierte en hexadecimal.

Parámetro 608 *Registro de datos: Código de estado:*
Indica los últimos datos del registro en código decimal para el código de estado.
El código de estado se lee como un número decimal que se convierte en hexadecimal.

Parámetro 609 *Registro de datos: Referencia:*
Indica los últimos datos del registro para la referencia de resultado.

Parámetro 610 *Registro de datos: Realimentación:*
Indica los últimos datos del registro para la señal de retroalimentación.

Parámetro 611 *Registro de datos: Frecuencia de salida:*
Indica los últimos datos del registro para la frecuencia de salida.

Programación

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

Parámetro 612 ***Registro de datos: Tensión de salida:***
Indica los últimos datos del registro para la tensión de salida.

Parámetro 613 ***Registro de datos: Intensidad de salida:***
Indica los últimos datos del registro para la intensidad de salida.

Parámetro 614 ***Registro de datos: Tensión de enlace CC:***
Indica los últimos datos del registro para la tensión del circuito intermedio.

---

615 Registro de fallos: Código de error (FALLO: COD.FALLO)

Valor:

[Índice 1 -10] Código de error: 0 - 99

Función:

Este parámetro permite ver el motivo de una desconexión (interrupción de alimentación al convertidor de frecuencia) que haya ocurrido. Hay almacenados 10 [1-10] valores de registro.
El número de registro más pequeño [1] contiene el último o más reciente valor de dato guardado y el número de registro más alto [10] el valor de dato más antiguo.
Si ocurre una desconexión en el convertidor de frecuencia, es posible ver la causa, la hora y posiblemente los valores de intensidad de salida o tensión de salida.

Descripción de opciones:

Se indica como un código de error en el que el número hace referencia a una tabla de la *Lista de advertencias y alarmas*.
El registro de fallos sólo se reinicia después de una inicialización manual. (Consulte *Inicialización manual*).

---

616 Registro de fallos: Hora (FALLO: TIEMPO)

Valor:

[Índice 1 -10] Horas: 0 - 130,000.0

Función:

En este parámetro es posible ver el número total de horas de funcionamiento en relación con las últimas 10 desconexiones.
Hay almacenados 10 [1-10] valores de registro.
El número de registro más pequeño [1] contiene el último o más reciente valor de dato guardado y el número de registro más alto [10] contiene el valor de dato más antiguo.

Descripción de opciones:

El registro de fallos sólo se reinicia después de una inicialización manual. (Consulte *Inicialización manual*).

---

617 Registro de fallos: Valor (FALLO: VALOR)

Valor:

[Índice 1 - 10] Valor: 0 - 9999

Función:

Con este parámetro se puede ver el valor en el que ocurrió una desconexión. La unidad de este valor depende de la alarma que está activada en el parámetro 615 *Registro de fallos: Código de fallo*.

Descripción de opciones:

El registro de fallos sólo se reinicia después de una inicialización manual. (Consulte *Inicialización manual*).

---

618 Reset del contador de kWh (RESET ENERGIA)

Valor:

✯Sin reset (NO)	[0]
Reset (RESET CONTADOR)	[1]

Función:

Reinicia en cero el parámetro 602 *Contador de kWh.*

Descripción de opciones:

Si se ha seleccionado Reset [1] y se pulsa [OK], se inicializa el contador de kWh del convertidor de frecuencia. Este parámetro no se puede seleccionar mediante el puerto serie RS 485.

¡NOTA!:
Al activar la tecla [OK], se realiza la puesta a cero.

---

619 Reset del contador de horas ejecutadas (RESET HORAS EJEC)

Valor:

✯Sin reset (NO)	[0]
Reset (RESET CONTADOR)	[1]

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

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]

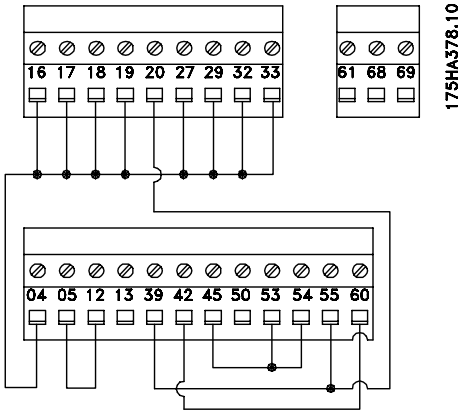
Función:

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.



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:

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*.

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

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

655 Registro fallos: Tiempo real (R. FALLOS TIEMPO REAL)

Valor:

[Indice 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

Valor:

Parámetro No.	Descripción: Placa de características:	Texto visualizado
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.

Descripción de opciones:

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

Parámetro 622 ***Placa de características: Componente de alimentación:*** Da el tipo de tarjeta de alimentación instalada en el convertidor de frecuencia VLT. Ejemplo: NORMAL.

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

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

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

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

Parámetro 627 ***Placa de características: Nº 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: Nº 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: Nº de pedido de opción de comunicación:*** Da el número de pedido para la opción de la comunicación.

Programación

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

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

700 Relé 6, funcionamiento (FUNCION RELE 6)
703 Relé 7, funcionamiento (FUNCION RELE 7)
706 Relé 8, funcionamiento (FUNCION RELE 8)
709 Relé 9, funcionamiento (FUNCION RELE 9)

Función:
Esta señal de salida activa un interruptor de relé. Las señales de salida de relé 6/7/8/9 puede utilizarse para indicar el estado y dar advertencias. El relé se activa cuando se han cumplido las condiciones para los valores de datos correspondientes.
La activación/desactivación puede programarse en los parámetros 701/704/707/710 - *Relé 6/7/8/9, retraso activo* y los parámetros 702/705/708/711 *-Relé 6/7/8/9, retraso inactivo.*

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

---

701 Relé 6, retraso activo (RET "ON" RELE 6)
704 Relé 7, retraso activo (RET "ON" RELE 7)
707 Relé 8, retraso activo (RET "ON" RELE 8)
710 Relé 9, retraso activo (RET "ON" RELE 9)

Valor:
0 -600 s ★ 0 s

Función:
Este parámetro permite retrasar el tiempo de activación de los relés 6/7/8/9 (terminales 1-2).

Descripción de opciones:
Introduzca el valor requerido.

---

702 Relé 6, retraso inactivo (RET "OFF" RELE 6)
705 Relé 7, retraso inactivo (RET "OFF" RELE 7)
708 Relé 8, retraso inactivo (RET "OFF" RELE 8)
711 Relé 9, retraso inactivo (RET "OFF" RELE 9)

Valor:
0 -600 s ★ 0 s

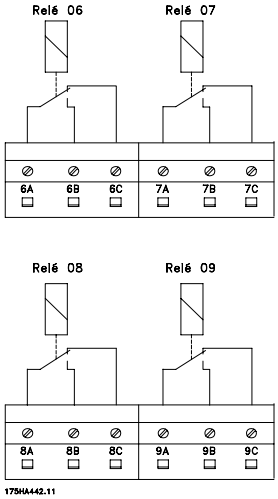
Función:
Este parámetro permite retrasar el tiempo de activación de los relés 6/7/8/9 (terminales 1-2).

Descripción de opciones:
Introduzca el valor requerido.

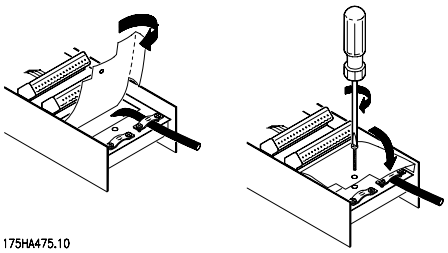
■ Instalación eléctrica de la tarjeta de relé

Los relés se conectan como se muestra a continuación.

Relés 6-9:
A-B conexión, A-C desconexión
Máx. 240 V CA, 2 amp.
Sección máx: 1,5mm ^{2} (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.



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

■ 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 pasado 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

782 Días de la semana
(DIAS DE LA SEMANA)

Valor:

★OFF	[0]
LUNES	[1]

Programación

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

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]

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

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.

Programación

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

■ 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".

175ZA701.10

Modo automático (AUTO)
El convertidor de frecuencia está en modo automático; es decir, se control se realiza a través de los terminales de control y/o la comunicación serie. Consulte también *Arranque automático.*

Modo manual (HAND)
El convertidor de frecuencia está en modo manual; es decir, se control se realiza a través de las teclas de control. Consulte *Arranque manual.*

NO (OFF)
OFF/STOP se activa por medio de la tecla de control o las entradas digitales *Arranque manual* y *Arranque automático*, siendo las dos un "0" lógico. Consulte también *OFF/STOP*

Referencia local (LOCAL)
Si se ha seleccionado LOCAL, la referencia se ajusta por medio de las teclas [+/-] del panel de control. Consulte también *Modos de pantalla*.

Referencia remota (REM.)
Si se ha seleccionado REMOTE, la referencia se ajusta por medio de los terminales de control o la comunicación serie. Consulte también *Modos de pantalla*.

En ejecución (EN MARCHA)
La velocidad del motor ahora corresponde a la referencia de resultado.

Operación de rampa (RAMPING)
La frecuencia de salida ahora ha cambiado de acuerdo con las rampas ajustadas.

Rampa automática (RAMPA AUTO)
El parámetro 208 *Aceleración/deceleración automática* está activado; es decir, el convertidor de frecuencia intenta evitar una desconexión producida por una sobretensión mediante el aumento de su frecuencia de salida.

Refuerzo de reposo (SLEEP .BST)
La función de refuerzo del parámetro 406 *Valor de referencia de refuerzo* está activada. Esta función sólo es posible en la operación de *Bucle cerrado*.

Modo reposo (SLEEP)
La función de ahorro de energía del parámetro 403 *Temporizador de modo reposo* está activada. Esto significa que actualmente el motor está parado, pero se volverá a arrancar automáticamente cuando sea necesario.

Retraso de arranque (RETRASO ARRANQUE)
Se ha programado un tiempo de retraso de arranque en el parámetro 111 *Retraso de arranque*. Cuando ha transcurrido el retraso, la frecuencia de salida empieza a acelerar hasta la referencia.

Solicitud de ejecución (RUN REQ.)
Se ha dado un comando de arranque, pero el motor se detiene hasta que se recibe una señal de permiso de ejecución a través de una entrada digital.

Velocidad fija (JOG)
La velocidad fija se ha activado a través de una entrada digital o la comunicación serie.

Solicitud de velocidad fija (JOG REQ.)
Se ha dado un comando de velocidad fija, pero el motor permanece parado hasta que se recibe una señal de *permiso de ejecución* a través de una entrada digital.

Mantener salida (MANTENER SALIDA)
Mantener salida se ha activado a través de una entrada digital.

Solicitud de mantener salida (FRZ.REQ.)
Se ha dado un comando de mantener salida, pero el motor permanece parado hasta que se recibe una señal de permiso de ejecución a través de una entrada digital.

Arranque e inversión (START F/R)
Arranque e inversión[2] en el terminal 19 (parámetro 303 *Entradas digitales*) y *Arranque* [1] en el terminal 18 (parámetro 302 *Entradas digitales*) están activados de forma simultánea. El motor permanece parado hasta que una de las señales se convierte en un '0' lógico.

Adaptación automática del motor en ejecución (AMA RUN)
La adaptación automática del motor se ha activado en el parámetro 107 *Adaptación automática del motor, AMA.*

Adaptación automática del motor finalizada (AMA STOP)
La adaptación automática del motor se ha realizado. El convertidor de frecuencia ahora está listo para funcionar cuando la señal de *Reset* se haya activado. Tenga en cuenta que el motor arrancará cuando el convertidor de frecuencia haya recibido la señal de *Reset*.

En espera (STANDBY)
El convertidor de frecuencia puede arrancar el motor cuando reciba un comando de arranque.

Parada (STOP)
El motor se ha parado por medio de una señal de parada de una entrada digital, el botón [OFF/STOP] o la comunicación serie.

Parada de CC (DC STOP)
El freno de CC en el parámetro 114-116 se ha activado.

Unidad preparada (UN. READY)
El convertidor de frecuencia está preparado para funcionar, pero el terminal 27 es un "0" lógico y/o se ha recibido un *Comando de parada por inercia* a través de la comunicación serie.

No preparado (NOT READY)
El convertidor de frecuencia no está preparado para funcionar debido a una desconexión o porque OFF1, OFF2 u OFF3 es un '0' lógico.

Arranque desactivado (START IN.)
Este estado sólo se muestra si, en el parámetro 599 *Statemachine, Profidrive* se ha seleccionado [1] y OFF2 u OFF3 es un '0' lógico.

Excepciones XXXX (EXCEPTIONS XXXX)
El microprocesador de la tarjeta de control se ha parado y el convertidor de frecuencia ha dejado de funcionar. La causa puede ser interferencias en la red eléctrica, en los cables de control o en el motor que provocan la parada del microprocesador de la tarjeta de control. Compruebe la correcta conexión en cuanto a EMC de dichos cables.

■ Lista de avisos y alarmas

En esta tabla se incluyen los distintos avisos y alarmas, y se indica si el fallo bloquea el convertidor de frecuencia. Después de un Bloqueo por alarma, debe cortarse la alimentación y corregir el fallo. Vuelva a conectar la alimentación eléctrica y reinicie el convertidor de frecuencia antes de recomenzar. Una desconexión se puede reiniciar manualmente de tres maneras

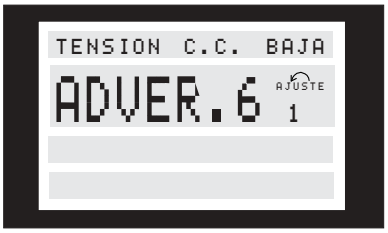
1. Mediante la tecla de control [RESET]
2. Mediante una entrada digital
3. Mediante la comunicación en serie. Asimismo, es posible seleccionar un reinicio automático en el parámetro 400 - *Modo Rese*t.

Cuando se pone una cruz en Aviso y en Alarma, un aviso precede a la alarma. También indica que existe la posibilidad de programar si un determinado fallo debe producir un aviso 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 el aviso parpadearán en el convertidor de frecuencia. Si se elimina el fallo, sólo parpadeará la alarma. Tras el reinicio, el convertidor de frecuencia estará listo para comenzar a funcionar nuevamente.

Nº	Descripción	Aviso	Alarma	Bloqueo por alarma
1	10 voltios baja (BAJA TENS. 10 V)	x		
2	Fallo de cero activo (FALLO CERO ACTIVO)	x	x	
4	Desequilibrio de tensión de red (FALLO DE RED)	x	x	x
5	Aviso de tensión alta (TENSION CC ALTA)	x		
6	Aviso de tensión baja (TENSION CC BAJA)	x		
7	Sobretensión (SOBRETENSION CC)	x	x	
8	Tensión baja (BAJA TENSION CC)	x	x	
9	Sobrecarga del inversor (TERMICO UNIDAD)	x	x	
10	Sobrecarga del motor (TERMICO MOTOR)	x	x	
11	Termistor del motor (TERMISTOR MOTOR)	x	x	
12	Límite de corriente (LIMITE DE INTENSIDAD)	x	x	
13	Sobreintensidad (SOBRECORRIENTE)	x	x	x
14	Fallo en conexión a tierra (FALLO TIERRA)		x	x
15	Avería modo interruptor (FALLO CONMUTACION)		x	x
16	Cortocircuito (CORTOCIRCUITO)		x	x
17	Retardo de comunicación en serie (TIEMPO BUS)	x	x	
18	Intervalo de bus HPFB (TIEMPO HPFB)	x	x	
19	Error de Eeprom de la tarjeta de alimentación (ERROR EE POWER CARD)	x		
20	Error de Eeprom de la tarjeta de control (ERROR EE CTRL CARD)	x		
22	Fallo de optimización automática (FALLO EN AUTOAJUSTE)		x	
29	Temperatura del disipador demasiado alta (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. HPFB)	x	x	
37	Fallo del inversor (FALLO GATE DRIVE)		x	x
39	Comprobar parámetros 104 y 106 (COMPROBAR PAR. 104/106)	x		
40	Comprobar parámetros 103 y 105 (COMPROBAR PAR. 103/105)	x		
41	Motor demasiado grande (MOTOR MUY GRANDE)	x		
42	Motor demasiado pequeño (MOTOR MUY PEQUEÑO)	x		
60	Parada de seguridad (PARADA DE SEGURIDAD)		x	
61	Baja frecuencia de salida (NIVEL BAJO DE FREC.)	x		
62	Alta frecuencia de salida (NIVEL ALTO DE FREC)	x		
63	Baja intensidad de salida (NIVEL BAJO DE INTENS)	x	x	
64	Alta intensidad de salida (NIVEL ALTO DE INTENS)	x		
65	Realimentación baja (NIVEL BAJO DE REALIM)	x		
66	Realimentación alta (NIVEL ALTO DE REALIM)	x		
67	Referencia baja (NIVEL BAJO DE REF.)	x		
68	Referencia alta (NIVEL ALTO DE REF.)	x		
69	Reducción automática de temperatura (TEMP. AUTOREDUCC.)	x		
80	El Modo Fuego estaba activo (MODO FUEGO ESTABA ACTIVO)	x	x	
81	El RTC no está listo (RTC NO LISTO)	x		
99	Fallo desconocido (ALARMA DESCONOCIDA)		x	x

■ Advertencias

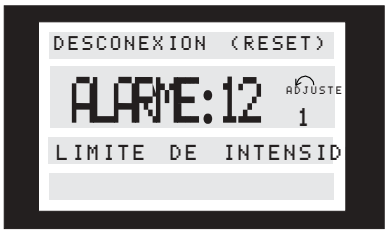
La advertencia parpadeará en la línea 2, mientras se da una explicación en la línea 1.



175ZA905.10

■ Alarmas

Si se emite una alarma, el número de la alarma actual aparecerá en la línea 2. En las líneas 3 y 4 de la pantalla se ofrecerá una explicación.



175ZA703.10

AVISO 1
Menos de 10 V (BAJA TENS. 10 V)
La tensión de 10 V del terminal 50 de 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 está sobrecargado.
Máx. 17 mA/min. 590 .

AVISO/ALARMA 2
Fallo de cero activo (FALLO CERO ACTIVO)
La intensidad o tensión de la señal en los terminales 53, 54 o 60 está por debajo del 50% del valor prefijado en el parámetro 309, 312 y 315 *Terminal, escala mínima*.

AVISO/ALARMA 4
Desequilibrio de red (FALLO DE RED)
Desequilibrio elevado o falta de una fase de alimentación. Compruebe la tensión de alimentación al convertidor de frecuencia.

AVISO 5
Aviso de tensión alta (TENSION CC ALTA)
La tensión del circuito intermedio (CC) es superior a *Aviso de tensión alta*; consulte la tabla siguiente. Los controles del convertidor de frecuencia siguen activados.

AVISO 6
Aviso de tensión baja (TENSION CC BAJA)
La tensión del circuito intermedio (CC) es inferior a *Aviso de tensión baja*; consulte la tabla siguiente. Los controles del convertidor de frecuencia siguen activados.

AVISO/ALARMA 7
Sobretensión (SOBRETENSION CC)
Si la tensión del circuito intermedio (CC) supera el *Límite de sobretensión* del inversor (véase el cuadro más abajo), el convertidor de frecuencia se desconectará tras un intervalo fijo. La longitud de este período de tiempo depende de la unidad.

Límites para avisos y alarmas:

VLT 6000 HVAC	3 x 200 - 240 V [VDC]	3 x 380 - 460 V [VDC]	3 x 525-600 V [VDC]
Tensión baja	211	402	557
Aviso de tensión baja	222	423	585
Aviso de tensión alta	384	769	943
Sobretensión	425	855	975

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

Alarmas y avisos, continuación

AVISO/ALARMA 8
Baja tensión (BAJA TENSION CC)
Si el voltaje del circuito intermedio (CC) desciende por debajo del *límite de baja tensión* del inversor, el convertidor de frecuencia se desconectará tras un período fijo, cuya longitud dependerá de la unidad. Además, la pantalla mostrará el voltaje. Compruebe si la tensión de alimentación coincide con la del convertidor de frecuencia; consulte los *Datos técnicos*.

AVISO/ALARMA 9
Sobrecarga del inversor (TERMICO 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 a más del 100% durante demasiado tiempo.

AVISO/ALARMA 10
Sobretemperatura del motor (TERMICO MOTOR)
De acuerdo con la protección térmica electrónica (ETR), el motor está demasiado caliente. El parámetro 117 *Protección térmica del motor* permite seleccionar si el convertidor de frecuencia debe indicar un aviso 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 la corriente nominal prefijada del motor durante un intervalo demasiado largo.
Compruebe que los parámetros 102 -106 del motor se han definido correctamente.

AVISO/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 un aviso 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).

AVISO/ALARMA 12
Límite de intensidad (LIMITE DE INTENSIDAD)
La intensidad es mayor que el valor del parámetro 215 *Límite de intensidad,* I_{LIM}, y el convertidor de frecuencia se desconectará después del intervalo de tiempo definido en el parámetro 412 *Retraso de desconexión por sobreintensidad,* I_{LIM}

AVISO/ALARMA 13
Sobreintensidad (SOBRECORRIENTE)
Se ha sobrepasado el límite de pico de intensidad del inversor (aprox. 200% de la intensidad nominal). Este aviso 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 a tierra (FALLO A TIERRA)
Hay una descarga desde las fases de salida a tierra, en el cable entre el convertidor de frecuencia y el motor o en el motor mismo. Apague el convertidor y solucione el fallo 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.

AVISO/ALARMA: 17
Retardo de comunicación en serie (TIEMPO BUS)
No hay comunicación con el convertidor de frecuencia. Este aviso 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 retardo de bus* se ha ajustado en *Parada y desconexión* [5], el convertidor de frecuencia emite en primer lugar una alarma y después desacelera para acabar desconectándose con una alarma. El parámetro 555 *Intervalo de tiempo de bus* se puede aumentar.

Alarmas y avisos, continuación

AVISO/ALARMA 18
Desconexión de bus HPFB (TIEMPO HPFB)
No hay comunicación serie con la tarjeta de comunicación opcional del convertidor de frecuencia. Este aviso 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

MG.61.B1.05 - VLT es una marca registrada de Danfoss

en *Parada y desconexión*, el convertidor de frecuencia emite en primer lugar una alarma y después desacelera para acabar desconectándose con una alarma.
El parámetro 803, *Intervalo de tiempo de bus*, posiblemente pueda aumentarse.

AVISO 19
Error de Eeprom de la tarjeta de alimentación (ERROR EE POWER CARD). Hay un error en la EEPROM de la tarjeta de alimentación. El convertidor de frecuencia seguirá funcionando, pero es probable que falle en el siguiente encendido. Contacte con el distribuidor de Danfoss.

AVISO 20
Error de Eeprom de la tarjeta de control (ERROR EE CTRL CARD). Hay un error en la EEPROM de la tarjeta de control. El convertidor de frecuencia seguirá funcionando, pero es probable que falle en el siguiente encendido. Contacte con el distribuidor de Danfoss.

ALARMA: 22
Fallo de optimización automática (FALLO EN AUTOAJUSTE). Se ha detectado un fallo durante la adaptación automática del motor. El texto mostrado en la pantalla indica un mensaje de fallo.

¡NOTA!:
AMA sólo se puede realizar si no hay alarmas durante la adaptación.

COMPRUEBE 103, 105 [0]
El parámetro 103 o el 105 tienen un ajuste incorrecto. 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 ASIMETRICA [2]
AMA ha detectado una impedancia asimétrica en el motor conectado al sistema. El motor podría ser defectuoso.

MOTOR MUY GRANDE [3]
El motor conectado al sistema es demasiado grande para realizar la AMA. El ajuste del parámetro 102 no coincide con el motor utilizado.

MOTOR MUY PEQUENO [4]
El motor conectado al sistema es demasiado pequeño para ejecutar la función AMA. El ajuste del parámetro 102 no coincide con el motor utilizado.

TIEMPO CONCLUIDO [5]
AMA falla debido a señales de medida con interferencias. 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.

INTERRUPCION USUARIO [6]
La función AMA ha sido interrumpida por el usuario.

ERROR INTERNO [7]
Ha ocurrido un fallo interno en el convertidor de frecuencia. Contacte con el distribuidor de Danfoss.

LIMIT VALUE FAULT (FALLO VALOR DE LIMITE) [8]
Los valores de parámetros encontrados para el motor están fuera del rango aceptable en el que puede funcionar el convertidor de frecuencia.

El 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 (SOBRETEMP. DISIPADOR):
Si el alojamiento es IP 00, IP 20 o NEMA 1, la temperatura de desconexión del disipador térmico es 90 °C. Si se utiliza IP 54, esta temperatura es de 80 °C. La tolerancia es de ± 5 °C. El fallo de temperatura no se puede reiniciar hasta que la temperatura del disipador térmico sea inferior a 60 °C.
El fallo podría ser cualquiera de los siguientes:

- Temperatura ambiente excesiva
- Cable del motor demasiado largo
- Frecuencia de conmutación demasiado alta.

ALARMA: 30
Falta fase U del motor (FALLO FASE MOTOR U):
Falta la fase U del motor entre el convertidor de frecuencia y el motor.
Desconecte el convertidor de frecuencia y compruebe la fase U del motor.

ALARMA: 31
Falta fase V del motor
(FALLO FASE MOTOR V):
Falta la fase V del motor entre el convertidor de frecuencia y el motor.
Desconecte el convertidor de frecuencia y compruebe la fase V del motor.

ALARMA: 32
Falta fase W del motor
(FALLO FASE MOTOR W):
Falta la fase W del motor entre el convertidor de frecuencia y el motor.
Desconecte el convertidor de frecuencia y compruebe la fase W del motor.

AVISO/ALARMA: 34
Fallo de comunicación HPFB
(FALLO COMM. HPFB)
La comunicación en serie de la tarjeta de opción de comunicación no está funcionando.

ALARMA: 37
Fallo del inversor (FALLO GATE DRIVE):
La tarjeta de alimentación o el IGBT son defectuosos. Contacte con el distribuidor de Danfoss.

Avisos de optimización automática 39-42
La adaptación automática del motor se ha detenido, ya que probablemente se han ajustado erróneamente algunos parámetros, o el motor utilizado es demasiado grande o demasiado 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' e inicie la función AMA desde el principio.

AVISO: 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].

AVISO: 40
COMPROBAR PAR. 103/105
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.

AVISO: 41
Motor demasiado grande (MOTOR MUY GRANDE)
Probablemente el motor utilizado es demasiado grande para 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].

AVISO: 42
Motor demasiado pequeño (MOTOR MUY PEQUEÑO)
Probablemente el motor utilizado es demasiado pequeño para 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.

AVISO: 61
Frecuencia de salida baja (NIVEL BAJO DE FREC.)
La frecuencia de salida es inferior al valor del parámetro 223 *Aviso: frecuencia baja,* f_{LOW}.

AVISO: 62
Frecuencia de salida alta (NIVEL ALTO DE FREC.)
La frecuencia de salida es superior al valor del parámetro 224 *Aviso: frecuencia alta,* f_{HIGH}.

AVISO/ALARMA: 63
Intensidad de salida baja (NIVEL BAJO DE INTENS)
La intensidad de salida es inferior al valor del parámetro 221 *Aviso: intensidad baja,* I_{LOW}. Seleccione la función necesaria en el parámetro 409 *Funcionamiento sin carga*.

AVISO: 64
Intensidad de salida alta (NIVEL ALTO DE INTENS)
La intensidad de salida es superior al valor del parámetro 222 *Aviso: intensidad alta,* I_{HIGH}.

AVISO: 65
Realimentación baja (NIVEL BAJO DE REALIM)
El valor de realimentación resultante es inferior al del parámetro 227 *Aviso: realimentación baja,* FB_{LOW}.

AVISO: 66
Realimentación alta (NIVEL ALTO DE REALIM)
El valor de realimentación resultante es superior al del parámetro 228 *Aviso: realimentación alta,* FB_{HIGH}.

AVISO: 67
Referencia remota baja (NIVEL BAJO DE REF)
La referencia remota es inferior al parámetro 225 *Aviso: Referencia baja,* REF_{BAJA}.

AVISO: 68
Referencia remota alta (NIVEL ALTO DE REF)
La referencia remota es superior al parámetro 226 *Aviso: Referencia alta,* REF_{ALTA}.

AVISO: 69
Reducción automática de temperatura (TEMP. AUTOREDUCC.)
La temperatura del disipador de calor ha superado el valor máximo y la función de reducción automática (parám. 411) está activada. *Aviso: Autoreduc. temp.*

AVISO/ALARMA: 80
El Modo Fuego estaba activo (MODO FUEGO ESTABA ACTIVO)
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.

AVISO: 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.

AVISO: 99
Fallo desconocido (ALARMA DESCONOCIDA)
Se ha producido un fallo desconocido que el software no puede manejar.
Diríjase a su distribuidor de Danfoss.

Entornos agresivos

En común con todos los equipos electrónicos, un convertidor de frecuencia contiene un gran número de componentes mecánicos y electrónicos, todos los cuales son vulnerables a los efectos ambientales en algún grado.

Por lo tanto, el convertidor de frecuencia 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 conside-rablemente 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.

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:

External reference can be calculated as follows:

$$\text{Ref. ext..} = \frac{(\text{Par. 205}\,\textit{Max. ref.} - \text{Par. 204}\,\textit{Min. ref.}) \times \text{Ana. signal}\,\textit{Term.}\ 53\ [\text{V}]}{\text{Par. 310 Term. 53 Escala máx.} - \text{Par. 309 Term. 53 Escala mín.}} + \frac{(\text{Par. 205}\,\textit{Max. ref.} - \text{Par. 204}\,\textit{Min. ref.}) \times \text{Ana. signal}\,\textit{Term.}\ 54\ [\text{V}]}{\text{Par. 313 Term. 54 Escala máx.} - \text{Par. 312 Term. 54 Escala mín.}} + \frac{(\text{Par. 205}\,\textit{Max. ref.} - \text{Par. 204}\,\textit{Min. ref.}) \times \text{Par. 314}\,\textit{Term.}\ 60\ [\text{mA}]}{\text{Par. 316 Term. 60 Escala máx.} - \text{Par. 315 Term. 60 Escala mín.}} + \frac{\text{serial com. reference} \times (\text{Par. 205}\,\textit{Max. ref.} - \text{Par. 204}\,\textit{Min. ref.})}{16384\ (4000\ \text{Hex})}$$

Par. 210 se programa Tipo de referencia = *Suma* [0].

$$\text{Ref. res.} = \frac{(\text{Par. 205}\,\textit{Max. ref.} - \text{Par. 204}\,\textit{Min. ref.}) \times \text{Par. 211-214}\,\textit{Preset ref.}}{100} + \frac{\text{External ref.} + \text{Par. 204}\,\textit{Min. ref.} + \text{Ref. externa} + \text{Par. 204 Ref. mín.} + \text{Par. 418/419 Valor de ref.}}{}$$

Par. 210 se programa Tipo de referencia= *Relativa* [1].

$$\text{Ref. res.} = \frac{(\text{Par. 205 Ref. máx.} - \text{Par. 204 Ref. mín.}) \times \text{Par. 211-214 Ref. prefijada } \textit{Preset ref.}}{100} + \text{Par. 204 } \textit{Min. ref.} + \text{Par. 204 Ref. mín.} + \text{Par. 418/419 Valor de referencia (solamente en lazo cerrado)}$$

■ Aislamiento galvánico (PELV)

PELV ofrece protección por medio de una tensión extremadamente baja. Se considera garantizada la protección contra descargas eléctricas cuando el suministro eléctrico es de tipo PELV, y la instalación se realiza de acuerdo con las reglamentaciones locales o nacionales sobre equipos PELV.

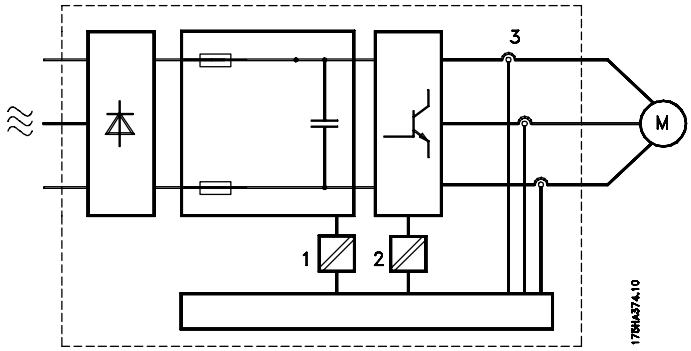
En el VLT 6000 HVAC, todos los terminales de control, así como los terminales 1-3 (relés aux.) están alimentados con tensión extra baja o con una tensión conexa).
El aislamiento galvánico (garantizado) se consigue cumpliendo los requisitos relativos a un mayor aislamiento, y proporcionando las distancias necesarias en los circuitos. Estos requisitos se describen en la norma EN 50178 .
Para más información sobre PELV, véase *Interruptor RFI*.

Aislamiento galvánico

Los componentes que forman el aislamiento eléctrico, según se explica a continuación, también cumplen todos los requisitos relativos al aislamiento y a la prueba correspondiente descrita en la norma EN 50178.
El aislamiento galvánico puede mostrarse en los tres lugares siguientes (consulte el siguiente diagrama):

- Alimentación eléctrica (SMPS), incluyendo el aislamiento de la señal U_{CC}, que indica la tensión del circuito intermedio.
- Tarjeta de potencia que activa los IGBT (transformadores de disparo/optoacopladores).
- Transductores de corriente (transformadores de efecto Hall).

NOTA: 525-600 las unidades 550-600 V no cumplen los requisitos PELV según la norma EN 50178.



■ Corriente de fuga a tierra

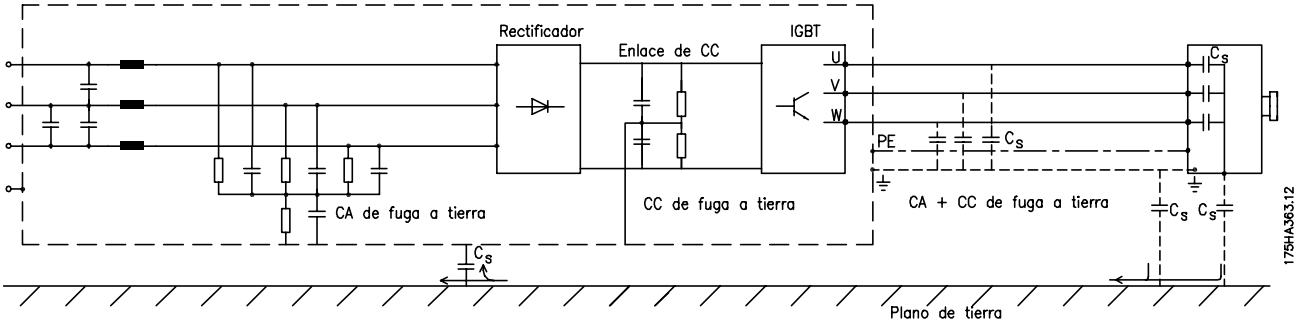
La corriente de fuga a tierra está causada principalmente por la capacidad entre las fases del motor y el apantallamiento del cable de motor. Cuando se utiliza un filtro interferencia de radiofrecuencia, éste contribuye a una corriente de fuga adicional, ya que el circuito del filtro se conecta a tierra mediante condensadores. Consulte el dibujo en la siguiente página.
El tamaño de la corriente de fuga a tierra depende de los siguientes factores, en este orden de prioridad:

1. Longitud del cable de motor
2. Cable del motor con o sin apantallamiento
3. Frecuencia de conmutación
4. Utilización o no de un filtro interferencia de radiofrecuencia
5. Que el motor esté conectado a masa en el lugar o no.

La corriente de fuga es importante para la seguridad durante el manejo y funcionamiento del convertidor de frecuencia si no se ha establecido una conexión a tierra del mismo (por error.

¡NOTA!:
Como la pérdida de corriente es de > 3,5 mA, se debe reforzar la conexión a masa, requisito que debe cumplirse para ajustarse a la norma EN 50178. Nunca utilice relés ELCB (tipo A) que no sean adecuados para corrientes del tipo CC con defectos procedentes de cargas de rectificador trifásico.

Si se utilizan relés ELCB, deben ser:
- Adecuados para proteger equipo con un contenido de corriente continua en la corriente de pérdida (puente rectificador trifásico)
- Adecuados para el arranque con una reducida intensidad de descarga a tierra en forma de pulsos
- Adecuados para una corriente de pérdida elevada (300 mA).



Condiciones extremas de funcionamiento

Cortocircuito
El VLT 6000 HVAC está protegido contra cortocircuitos por medio de la medición de intensidad en cada una de las tres fases del motor. Un cortocircuito entre dos fases de salida causa sobreintensidad en el inversor. Sin embargo, cada transistor del inversor se cierra individualmente cuando la corriente del cortocircuito sobrepasa el valor permitido.

Después de unos cuantos microsegundos, la tarjeta de control desconecta el inversor y el convertidor de frecuencia muestra un código de fallo, que dependerá de la impedancia y la frecuencia del motor.

Fallo a tierra
El inversor se desconecta en unos microsegundos si ocurre un fallo a tierra en una de las fases del motor, aunque dependiendo de la impedancia y la frecuencia del motor.

Conmutación a la salida
La conmutación a la salida entre el motor y el convertidor de frecuencia está totalmente permitida. La unidad VLT 6000 HVAC no puede dañarse de ninguna forma conmutando en la salida. No obstante, es posible que aparezcan mensajes de fallo.

Sobretensión generada por el motor
La tensión del circuito intermedio aumenta cuando el motor funciona como generador. Esto ocurre en dos casos:

1. Si la carga arrastra al motor (a una frecuencia de salida constante del convertidor de frecuencia), es decir, la carga genera energía.
2. Si el momento de inercia es alto durante la deceleración, la carga es baja y el tiempo de deceleración es demasiado corto para que la energía se disipe en el convertidor de frecuencia, el motor y la instalación.

La unidad de control intenta corregir la deceleración, si es posible.
El inversor se apaga para proteger los transistores y los condensadores del circuito intermedio cuando se alcanza cierto nivel de tensión.

Corte en la alimentación
Durante un corte en la alimentación, la unidad VLT 6000 HVAC continúa hasta que la tensión del circuito intermedio desciende por debajo del nivel de parada mínimo, que generalmente es del 15% por debajo de la tensión de alimentación nominal más baja de la unidad VLT 6000 HVAC.
El tiempo que transcurre antes de que se pare el inversor depende de la tensión de la red antes del corte de alimentación y de la carga del motor.

Sobrecarga estática
Cuando la unidad VLT 6000 HVAC se sobrecarga (el límite de intensidad del parámetro 215 *Límite de intensidad,* I_{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}.

■ Pico de tensión 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/blindado o no apantallado/no blindado)
- la inductancia

La autoinducción causa una sobretensión U_{PICO} del motor antes de estabilizarse en un nivel determinado por la tensión del circuito intermedio. Tanto el tiempo de aceleración como la tensión pico U_{PICO} influyen sobre la vida útil del motor. Si la tensión pico es demasiado alta, los motores sin aislamiento de fase en la bobina son los más afectados. Si el cable del motor es corto (unos pocos metros), el tiempo de aceleración y la tensión pico serán más bajos.
Si el cable del motor es largo (100 m), el tiempo de aceleración y la tensión pico se incrementarán.
Si se utilizan motores muy pequeños sin aislamiento de fase en la bobina, se recomienda instalar un filtro LC después del convertidor. Valores característicos del tiempo de aceleración y la tensión pico U_{PICO} medidos en los terminales de motor entre dos fases:

VLT 6002-6006 200 V, VLT 6002-6011 400 V			
Longitud longitud	Tensión voltaje	Incremento tiempo	Pico voltaje
50 metros	380 V	0,3 µs.	850 V
50 metros	460 V	0,4 µs.	950 V
150 metros	380 V	1,2 µs.	1000 V
150 metros	460 V	1,3 µs.	1300 V

VLT 6008-6027 200 V, VLT 6016-6122 400 V			
Cable longitud	Tensión voltaje	Incremento tiempo	Pico voltaje
50 metros	380 V	0,1 µs.	900 V
150 metros	380 V	0,2 µs.	1000 V
VLT 6152-6352 380-460 V			
Longitud longitud	Tensión voltaje	Incremento tiempo	Pico voltaje
30 m	460 V	0,20 µs.	1148 V
VLT 6042-6062 200-240 V			
Longitud longitud	Tensión voltaje	du/dt	Pico voltaje
13 metros	460 V	670 V/µs.	815 V
20 metros	460 V	620 V/µs.	915 V
VLT 6400-6550 380-460 V			
Longitud longitud	Tensión voltaje	du/dt	Pico voltaje
20 metros	460 V	1,41 µs.	730 V
VLT 6002-6011 525-600 V			
Longitud longitud	Tensión voltaje	Incremento tiempo	Pico voltaje
35 m	600 V	0,36 µs.	1360 V
VLT 6016-6072 525-600 V			
Longitud longitud	Tensión voltaje	Incremento tiempo	Pico voltaje
35 m	575 V	0,38 µs.	1430 V
VLT 6100-6275 525-600 V			
Longitud longitud	Tensión voltaje	Incremento tiempo	Pico voltaje
13 m	600 V	0,80 µs.	1122 V

■ Conmutación en la entrada

La conmutación en la entrada depende de la tensión de la red en cuestión.
El siguiente cuadro indica los tiempos hasta la conmutación en la entrada.

Tensión de red	380 V	415 V	460 V
Tiempo de espera	48 s	65 s	89 s

■ Ruido acústico

El ruido acústico procedente del convertidor de frecuencia procede de dos fuentes:
1. Bobinas de circuito intermedio CC
2. Ventilador incorporado.

A continuación se indican los valores típicos medidos a una distancia de 1 m de la unidad a plena carga y se trata de valores nominales máximos:

VLT 6002-6006 200-240 V, VLT 6002-6011 380-460 V

Unidades IP 20:	50 dB(A)
Unidades IP 54:	62 dB(A)

VLT 6008-6027 200-240 V, VLT 6016-6122 380-460 V

Unidades IP 20:	61 dB(A)
Unidades IP 54:	66 dB(A)

VLT 6042-6062 200-240 V

Unidades IP 00/20:	70 dB(A)
Unidades IP 54:	65 dB(A)

VLT 6152-6352 380-460 V
IP 00/21/NEMA 1/IP 54: 74 dB(A)

VLT 6400-6550 380-460 V
Unidades IP 00:
71 dB(A)
Unidades IP 20/54:
82 dB(A)

VLT 6002-6011 525-600 V
Unidades IP 20/NEMA 1: 62 dB

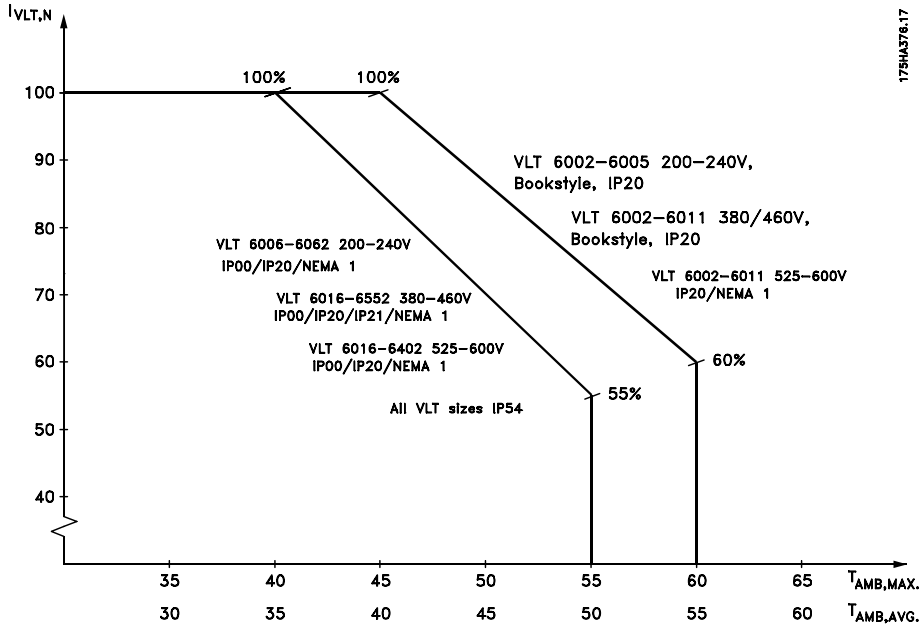
VLT 6016-6072 525-600 V
Unidades IP 20/NEMA 1: 66 dB

VLT 6100-6275 525-600 V
Unidades IP 20/NEMA 1: 75 dB

* Medido a 1 metro de la unidad a carga completa.

■ Reducción de potencia debido a 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.

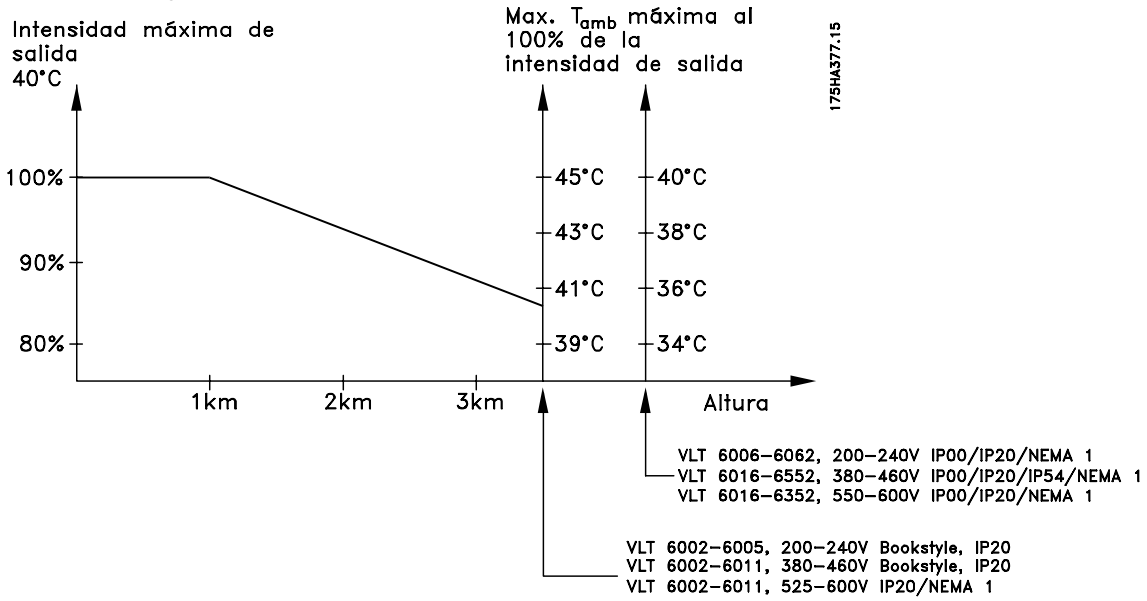


La intensidad del VLT 6152-6352, 380-460 V, debe reducirse un 1%/°C por encima de 40° C de máximo.

■ 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} = max. 45°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 para alta frecuencia de conmutación

Una frecuencia de conmutación más elevada (que debe fijarse en el parámetro 407, *Frecuencia de conmutación*) produce pérdidas más altas en los componentes electrónicos del convertidor de frecuencia.

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.

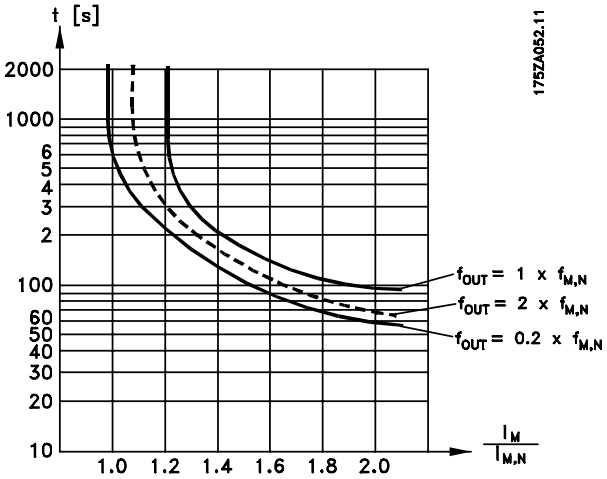
En ambos casos, la reducción se efectúa linealmente, hasta el 60% de $I_{IVLT,N}$.

En el cuadro se pueden ver las frecuencias portadoras mínima, máxima y de fábrica para las unidades 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	4.5	4.5	4.5
VLT 6400-6550, 460 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6002-6011, 600 V	4.5	7.0	4.5
VLT 6016-6032, 600 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6042-6062, 600 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6072-6275 600 V	3.0	4.5	4.5

■ Protección térmica del motor

La temperatura del motor se calcula sobre la base de la intensidad del motor, frecuencia de salida y tiempo. Consulte el parámetro 117 *Protección térmica del motor.*



■ Vibración y choque

La unidad VLT 6000 HVAC se ha comprobado siguiendo un procedimiento basado en las siguientes normas:

IEC 68-2-6:	Vibración (sinusoidal) - 1970
IEC 68-2-34:	Vibración aleatoria de banda ancha - requisitos generales
IEC 68-2-35:	Vibración aleatoria de banda ancha - reproducibilidad alta
IEC 68-2-36:	Vibración aleatoria de banda ancha - reproducibilidad media

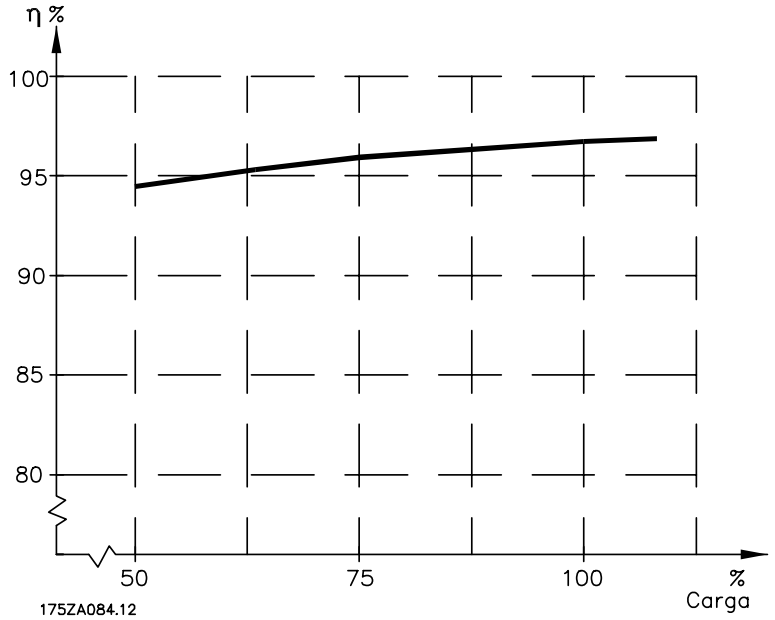
Las unidades VLT 6000 HVAC se ajustan a los requisitos relativos a condiciones de montaje cuando se instalan en los muros y suelos de las instalaciones, y en paneles atornillados a muros o suelos.

■ Humedad atmosférica

La unidad VLT 6000 HVAC está diseñada para ajustarse a las normas IEC 68-2-3, EN 50178 pkt. 9.4.2.2/DIN 40040, clase E, a 40°C.
Véase las especificaciones en *Datos Técnicos Generales* .

■ Rendimiento

Para reducir el consumo energético es sumamente importante optimizar el rendimiento del sistema. El rendimiento de cada elemento del sistema debe ser lo más elevado posible.



Rendimiento de la unidad VLT 6000 HVAC (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}):

$\eta_{SISTEMA} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$

Basándose en el gráfico anterior, es posible calcular la eficacia del sistema a distintas velocidades.

Interferencia de la red de alimentación/ armónicos

El convertidor de frecuencia acepta una intensidad no senoidal de la red eléctrica que aumenta la intensidad de entrada I_{RMS}. Una intensidad no senoidal puede transformarse mediante un análisis Fourier y dividirse en corrientes senoidales con diferentes frecuencias, es decir, armónicos diferentes I_N con 50 Hz como frecuencia básica:

Armónicos	I_1	I_5	I_7
Hz	50 Hz	250 Hz	350 Hz

Los armónicos no afectan directamente al consumo eléctrico, aunque aumentan las pérdidas de calor en la instalación (transformador, cables). Por ello, en instalaciones con un porcentaje alto de carga rectificada, es importante mantener los armónicos en un nivel bajo para evitar sobrecargar el transformador y una alta temperatura de los cables.

Armónicos en comparación con la corriente de entrada RMS:

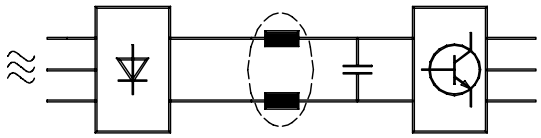
	Intensidad de entrada
I_{RMS}	1.0
I_1	0.9
I_5	0.4
I_7	0.3
I_{11-49}	<0,1

Para asegurar corrientes armónicas bajas, la unidad VLT 6000 HVAC tiene bobinas de circuito de serie. Esto reduce la intensidad de entrada I_{RMS} en un 40%, bajando hasta un 40-45% ThiD.

En algunos casos, sería necesaria una mayor supresión (p.ej., retroajuste con convertidores de frecuencia). Para este propósito, Danfoss ofrece dos filtros armónicos avanzados, AHF05 y AHF10, que hacen que la corriente armónica descienda alrededor de un 5% y un 10%, respectivamente. Consulte las instrucciones MG.80.BX.YY, para obtener más información. Para llevar a cabo el cálculo de armónicos, Danfoss ofrece la herramienta de software MCT31.

Algunos armónicos pueden perturbar el equipo de comunicación conectado al mismo transformador o causar resonancias si se utilizan baterías para la corrección del factor de potencia. La unidad VLT 6000 HVAC se ha diseñado con arreglo a las siguientes normas:

- IEC 1000-3-2
- IEEE 519-1992
- IEC 22G/WG4
- EN 50178
- VDE 160, 5.3.1.1.2



La distorsión de la tensión en la alimentación de la red depende del tamaño de los armónicos multiplicado por la impedancia interna de la red para la frecuencia dada. La distorsión de tensión total THD se calcula según los distintos armónicos de tensión usando la siguiente fórmula:

$$THD\% = \frac{\sqrt{U_5^2 + U_7^2 + ...U_N^2}}{U_1} \qquad (U_N\%\ de\ U)$$

Factor de potencia

El factor de potencia es la relación entre I_1 y I_{RMS}.

El factor de potencia para el control trifásico es

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

$$Power\ factor = \frac{I_1 \times \cos\varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \qquad since\ \cos\varphi = 1$$

El factor de potencia indica la carga que impone el convertidor de frecuencia sobre la alimentación de la red.
Cuando menor es el factor de potencia, mayor será el I_{RMS} para el mismo rendimiento en kW.

Asimismo, un factor de potencia elevado indica que los distintos armónicos son bajos.

$$I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + ... + I_n^2}$$

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.

VLT 6002- 6011/ 380-460 V VLT 6002- 6005/ 200-240 V	Emisión					
	Ambiente	Entorno industrial		Alojamientos, establecimientos comerciales e industria ligera		
	Estándar básico	EN 55011 Clase A1		EN 55011 Clase B		EN 61800- 3
Ajuste	Cable del motor	Cableado 150 kHz- 30 MHz	Radiado 30 MHz - 1 GHz	Cableado 150 kHz - 30 MHz	Radiado 30 MHz - 1 GHz	Cableado/Radiado 150 kHz - 30 MHz
VLT 6000 con filtro RFI opcional	300 m no blindado/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	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	Sí	Sí	No	No	Sí/ Sí

VLT 6016- 6550/ 380-460 V VLT 6006- 6062/ 200-240 V	Emisión				
	Ambiente	Entorno industrial		Alojamientos, establecimientos comerciales e industria ligera	
	Estándar básico	EN 55011 Clase A1		EN 55011 Clase B	
Ajuste	Cable del motor	Cableado 150 kHz- 30 MHz	Radiado 30 MHz - 1 GHz	Cableado 150 kHz- 30 MHz	Radiado 30 MHz - 1 GHz
VLT 6000 sin filtro RFI opcional[4)]	300 no apantallado/no blindado	No	No	No	No
	150 m trenzado apantallado/blindado	No	Sí	No	No
VLT 6000 con módulo RFI	300 m no apantallado/no blindado	Sí [1,2)]	No	No	No
	50 m trenzado apantallado/blindado	Sí	Sí	Si[1, 3)]	No
	150 m trenzado apantallado/blindado	Sí	Sí	No	No

1) No es aplicable a VLT 6400 - 6550.

2) Dependiendo de las condiciones de la instalación

3) VLT 6042- 6062, 200-240 V y VLT 6152-6272 con filtro externo

4) VLT 6152-6352, 380-460 V, clase A2 con 50 m de cable apantallado sin filtro RFI (código de tipo R0).

Para minimizar el ruido conducido a la alimentación eléctrica y el ruido radiado desde el sistema del convertidor de frecuencia, los cables del motor deben ser lo más cortos posible y los extremos del apantallamiento deben realizarse según la sección sobre instalación eléctrica.

Inmunidad a EMC

Para confirmar la inmunidad a interferencias debidas a fenómenos eléctricos, se ha realizado la siguiente prueba de inmunidad con un sistema formado por un convertidor de frecuencia (con opciones, en su caso), un cable de control apantallado y un panel de control, con potenciómetro, cable de motor y motor.

Las pruebas se realizaron con arreglo a las siguientes normas básicas:

EN 61000-4-2 (IEC 1000-4-2): Descargas electrostáticas (ESD)
Simulación de descargas electrostáticas de seres humanos.

EN 61000-4-3 (IEC 1000-4-3): Radiación de campo electromagnético entrante, con modulación de la amplitud
Simulación de los efectos de equipos de radar y comunicación por radio, además de equipos de comunicación móviles.

EN 61000-4-4 (IEC 1000-4-4): Transitorios de ráfaga
Simulación de la interferencia introducida por el acoplamiento de un contactor, relé o dispositivo similar.

EN 61000-4-5 (IEC 1000-4-5): Transitorios de sobretensión
Simulación de transitorios introducidos, por ejemplo, al caer rayos cerca de las instalaciones.

ENV 50204: Campo electromagnético entrante, con modulación de impulsos
Simulación del efecto de teléfonos GSM.

ENV 61000-4-6: AF proveniente de cables
Simulación del efecto de equipos de transmisión de radio acoplados a cables de conexión.

VDE 0160 clase W2, prueba de impulsos: Transitorios de red
Simulación de transitorios de alta energía introducidos por la avería de fusibles de la red, acoplamiento con baterías de compensación de fase, etc.

■ Inmunidad (continuación)

VLT 6002-6550 380-460 V, VLT 6002-6027 200-240 V

Estándar básico	Ráfaga IEC 1000-4-4	Sobretensión IEC 1000-4-5		ESD 1000-4-2	Campo electro-magnético radiado IEC 1000-4-3	Distorsión de red VDE 0160	Tensión de modo común RF ENV 50141	Campo eléctrico de frecuencia de radio radiado ENV 50140
Criterios de aceptación	B	B		B	A		A	A
Conexión de puerto	CM	DM	CM	-	-	CM	CM	
Tensión	OK	OK	-	-	-	OK	OK	-
Motor	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Líneas de control	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Opción PROFIBUS	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Interfaz de señales<3 m	OK	-	-	-	-	-	-	-
Alojamiento	-	-	-	OK	OK	-	-	OK
Carga compartida	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Bus estándar	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Especificaciones básicas				-	-	-		-
Tensión	4 kV/5kHz/DCN	2 kV/2Ω	4 kV/12Ω	-	-	2,3 x U_N 2)	10 V_{RMS}	-
Motor	4 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V_{RMS}	-
Líneas de control	2 kV/5kHz/CCC	-	2 kV/2Ω 1)	-	-	-	10 V_{RMS}	-
Opción PROFIBUS	2 kV/5kHz/CCC	-	2 kV/2Ω 1)	-	-	-	10 V_{RMS}	-
Interfaz de señales<3 m	1 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V_{RMS}	-
Alojamiento	-	-	-	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	-	-	-
Carga compartida	4 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V_{RMS}	-
Bus estándar	2 kV/5kHz/CCC	-	4 kV/2 1)	-	-	-	10 V_{RMS}	-

DM: Modo diferencial
CM: Modo común
CCC: Acoplamiento de manguito capacitativo
DCN: Red de acoplamiento directo
1) Injection on cable shield
2) 2,3 x U_N: pulso máx. de prueba 380 V_{CA}: Clase 2/1250 V $_{PICO}$, 415 VCA: Clase 1/1350 V_{PICO}

Definiciones

La definiciones aparecen en orden alfabético.

Señales de entrada analógicas:
Las señales de entrada analógicas pueden utilizarse para controlar varias funciones del convertidor de frecuencia VLT. Existen dos tipos de señales de entrada analógicas:
Intensidad de entrada, 0 - 20 mA
Tensión de entrada, 0 -10 V CC.

Referencia analógica
Una señal transmitita 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 cuadro 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 significante.
Utilizado en comunicación en serie

MCM:
Sigla en inglés de Mille Circular Mil, una unidad norteamericana de sección de cables.

MSB:
Bit más significante.
Utilizado en comunicación en serie

$\eta_{M,N}$
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 bom-bas y ventiladores.

MG.61.B1.05 - VLT es una marca registrada de Danfoss

■ 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

N° par #	Parámetro descripción	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4-ajustes	Conversión índice	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	24-1.000 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 de 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 - parám. 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 seg.	Sí	Sí	-1	5
111	Retr. arranque	0,0 seg.	0,0 - 120,0 seg.	Sí	Sí	-1	6
112	Precalentador del motor	Desactivar		Sí	Sí	0	5
113	Corriente CC de precalentador de motor	50 %	0 - 100 %	Sí	Sí	0	6
114	Intensidad de freno CC	50 %	0 - 100 %	Sí	Sí	0	6
115	Tiempo de frenado CC	OFF	0,0 - 60,0 seg.	Sí	Sí	-1	6
116	Frecuencia de puesta en circuito de frenado 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

N° par #	Parámetro descripción	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4-ajustes	Conversión índice	Tipo de datos
200	Gama de frecuencias de salida	0 - 120 Hz	0 - 1000 Hz	No	Sí	0	5
201	Límite inferior de frecuencia de salida ,f_{MIN}	0.0 Hz	0.0 - f_{MAX}	Sí	Sí	-1	6
202	Límite superior de frecuencia de salida,f_{MAX}	50 Hz	f_{MIN} - par. 200	Sí	Sí	-1	6
203	Lugar de referencia	Referencia vinculada manual/automática		Sí	Sí	0	5
204	Referencia mínima, Ref_{MIN}	0.000	0.000-par. 100	Sí	Sí	-3	4
205	Referencia máxima, Ref_{MAX}	50.000	par. 100-999.999,999	Sí	Sí	-3	4
206	Tiempo de aceleración	Depende de la unidad	1 - 3600	Sí	Sí	0	7
207	Tiempo de deceleración	Depende de la unidad	1 - 3600	Sí	Sí	0	7
208	Aceleración/deceleración automática	Habilitar		Sí	Sí	0	5
209	Frecuencia de jog	10.0 Hz	0.0 - par. 100	Sí	Sí	-1	6
210	Tipo de referencia	Suma		Sí	Sí	0	5
211	Referencia prefijada 1	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Sí	Sí	-2	3
212	Referencia prefijada 2	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Sí	Sí	-2	3
213	Referencia prefijada 3	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Sí	Sí	-2	3
214	Referencia prefijada 4	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Sí	Sí	-2	3
215	Límite de corriente I_{LIM}	1.0 x $I_{VLT,N[A]}$	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

N° par #	Parámetro descripción	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4-ajustes	Conversión índice	Tipo de datos
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 DESCONEXIÓN	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 funcionado. "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

Nº parám #	Descripción descripción	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4-Ajustes	Conversión índice	Datos tipo
400	Función de reinicio	Reinicio manual		Sí	Sí	0	5
401	Tiempo de rearranque automático	10 seg.	0-600 seg.	Sí	Sí	0	6
402	Arranque de 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 de reinicio	50 Hz	Par.404 - f_{MAX}	Sí	Sí	-1	6
406	Consigna "BOOST"	100 %	1 - 200 %	Sí	Sí	0	6
407	Frecuencia de conmutación	Depende de la unidad	3,0 - 14,0 kHz	Sí	Sí	2	5
408	Método de reducción de interferencias	ASFM		Sí	Sí	0	5
409	Funcionamiento sin carga	Aviso		Sí	Sí	0	5
410	Función con fallo de red	Desconexión		Sí	Sí	0	5
411	Función con temperatura excesiva	Desconexión		Sí	Sí	0	5
412	Retraso de desconexión por sobreintensidad, 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 cerrado	%		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	Encendido		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	PID integral	Apagado	0,01-9999,00 s.(off)	Sí	Sí	-2	7
425	Tiempo diferencial de PID	Apagado	0,0 (Off) - 10,00 s.	Sí	Sí	-2	6
426	Límite de ganancia de diferencial PID	5.0	5.0 - 50.0	Sí	Sí	-1	6
427	Tiempo de filtro de paso bajo PID	0.01	0.01 - 10.00	Sí	Sí	-2	6
430	Modo Fuego	Desactivar		Sí	Sí	0	5
431	Frecuencia de referencia de Modo Fuego, Hz	50 Hz 60 Hz (EE UU)	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 enlace de CC	Encendido		No	No	0	5

Nº parám #	Descripción descripción	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4-Ajustes	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

Nº parám #	Descripción descripción	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4-Ajustes	Conversión 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 funcionado. "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

(

(FRECUENCIA MO) 112
(VELOC. NOM. MO) 113

A

Aislamiento galvánico 198
AWG 211
Aceler./deceler. digital 95
Aceleración y Deceleración 129
Activar RTR 130
Adaptación Automática del Motor (AMA) 113
Advertencia contra el arranque accidental 5
Advertencia de alta tensión 69
Advertencia general 5
Advertencia: 5
Advertencia: Frecuencia alta 125
Advertencia: Referencia alta 125
Ajuste 104
Ajuste de lectura definida por usuario 105
Ajustes de fábrica 213
Alimentación de red (L1, L2, L3): 45
Alojamientos 80
Arranque 128
Arranque automático 129
Arranque automático en LCP 109
Arranque de giro 142
Arranque manual 129
Arranque manual en LCP 109
Arranque y cambio de sentido 128
Arranque/parada de 1 polo 95
Avisos y alarmas 189

B

Baja intensidad 124
Bloquear cambio de datos 110
Bloqueo de cambio de datos 129
Bloqueo por alarma 189
Byte de control de datos 159

C

comunicación serie 78
Cable ecualizador 78
Cables 69
Cables apantallados/blindados 70
Cables del motor 89
Cambio de datos 101
Cambio de sentido 128
Características de control: 47
Características de par 45, 111
Características externas 48
Carga y Motor 100 - 117 111
Condiciones extremas de funcionamiento 199
Conexión a tierra 69, 89
Conexión a tierra 78
Conexión a tierra de cables de control apantallados y trenzados 78
Conexión de bus 93
Conexión de bus CC 90
Conexión de motores en paralelo 88
Conexión de red 87
Conexión del motor 88
Conexión del transmisor 95
Configuración de ajustes 104
Conmutación en la entrada 201
Control local 97
Copia de ajustes 105
Copia del LCP 105
Corriente de fuga a tierra 198

D

Desconexión bloqueada: 212
Datos de parámetros 102
Datos de salida VLT (U,V,W): 45
Datos técnicos 50
Datos técnicos generales 45
Definiciones 211
Derivación de frecuencia 123
Dimensiones mecánicas 62
Display 96
Documentación disponible 9

E

escalado de pulso 137
Ejemplo de conexión, ... 94
Emisión de calor de la unidad VLT 6000 HVAC 73
Entornos agresivos 196
Entradas digitales 127
Entradas y salidas 300-365 127
Estructura de telegramas 158

F

Fallo a tierra 199
Filtro armónico 156
Filtro de armónicos 43
Filtros de armónicos 43
Formulario de pedido 32
Frecuencia de conmutación 144
Frecuencia de referencia de Modo Fuego, Hz 156
Frecuencias de salida 118

Freno CC....115
Freno de CC, inverso....128
Función con fallo de red....145
Función en temperatura excesiva....146
Función Reajuste....142
Funcionamiento sin carga....145
Funciones de aplicación 400-427....142
Funciones de servicio....178
Fusibles....60

H

Herramientas de software para PC....33
Humedad atmosférica....204

I

Idioma....104
Inicialización....101
Inmunidad a EMC....209
Instalación correcta en cuanto a EMC....74
Instalación de una fuente de alimentación externa de 24 V CC 89
Instalación eléctrica,....82
Instalación eléctrica, cables de control....91
Instalación eléctrica, protecciones (alojamientos)....79
Instalación mecánica....66
Interruptor RFI....70
Interruptores 1-4....93
Intervalo de tiempo....133

L

Límite de intensidad....123
Línea de numeración de código de pedido....28
Lazo cerrado....147
Lectura del display....108
Longitud del telegrama....158
Longitudes y secciones de cable:....47
Luces indicadoras....96, 97

M

Método de reducción de interferencias....145
Manejo de realimentación....150
Manejo de referencias....119
Mantener referencia....128
Mantener salida....128
Marca CE....17
MCT 10....33
Menú rápido....102
Mensajes de estado....188
Modo de funcionamiento....181
Modo de pantalla....98
Modo Fuego....12, 130, 155
Modo Fuego inverso....130
Modo reposo....143
Motor current....112
Motor power....111

N

Normas de seguridad....5

O

OFF/STOP en LCP....109

P

panel de control - LCP....96
paso bajo....154
Profibus DP-V1....33
Panel de control local....96
Par de apriete....87
Parada de inercia....128
Parada de seguridad....128
PCL....78
PELV....198
Permiso arranque....95
Permiso de arranque....129
Pico de tensión en el motor....201
PID integral....154
PID para control de proceso....148
Placa de características....182, 182
Precisión de lecturas del display (parámetros 009 - 012 Lecturas del display):....47
Principio de control....16
Programación....104
Protección....48
Protección adicional en caso de contacto indirecto....70
Protección térmica del motor....89
Protección térmica motor....116
Prueba de alta tensión....73

R

Reducción de potencia debido a la temperatura ambiente ...202
Reducción de potencia para alta frecuencia de conmutación 203
Referencia máxima....120
Realimentación....131
Realimentación....146
Realimentación de pulsos....129
Reducción de potencia debida a funcionamiento a baja velocidad....203
Reducción de potencia debida a la presión atmosférica A una altitud inferior a 1000 m no es necesario reducir la potencia. 203
REDUCCION RUIDOS....145
Referencia....131
Referencia de pulsos....129
Referencia del potenciómetro....95

Referencia interna 128
Referencia prefijada 1 122
Referencia vinculada manual/automática 120
Referencias y límites 118
Refrigeración 66
Registro datos....179
Registro de fallos 180
Regulación de dos zonas 95
Relé 01 140
Relé 1 139
Relé 2 139
Relé de alta tensión.... 90
Rendimiento 205
Reset 128
Reset en LCP 110
Reset y paro por inercia 128
Resultados de las pruebas EMC 208
Retardo de bypass de Modo Fuego, seg. 156
Ruido acústico 202

S

Salida analógica 134
Salidas de relé 47
Salidas de relé 139
Saturación 153
Señales de entrada analógicas 131
Selección de ajuste 128
Sentido de rotación.... 88
Sentido de rotación del motor 88
Sin función 128
Sin funcionamiento....131
Sobreintensidad de retraso de desconexión, I_{LIM} 146
Software para PC 33
Suministro externo de 24 V CC 47

T

Tensión del motor....112
tamaños de los tornillos 87
Tarjeta de control 90
Tarjeta de control, comunicación en serie RS 485: 47
Tarjeta de control, entradas analógicas: 46
Tarjeta de control, entradas digitales: 45
Tarjeta de control, salidas digitales/impulsos y salidas analógicas: 46
Tarjeta de control, suministro de 24 V de CC:.... 46
Tarjeta de relé....184
Teclas de control 96
Terminales IT 70
Termistor 131
Tiempo de rampa de aceleración 120
Tiempo de rampa de deceleración 121
Tipo de referencia 121

U

unintended start 5
Unidad de control LCP 96
Unidades 147

V

Valor de consigna 152
Velocidad en baudios 158
Velocidad fija 129
Ventilación de VLT 6000 HVAC integrada 73
Vibración y choque....204

Í

Índice de conversión: 216