

■ Índice

Introducción	3
Versión de software	3
Reglas de seguridad	4
Advertencia contra arranque no deseado	4
Introducción	6
Documentación disponible	7
 Tecnología	 8
 Selección del VLT adecuado	 13
Modo de par de sobrecarga normal/alto	13
Formulario de pedido del convertidor VLT Serie 5000 - Tipo de código	17
Selección de módulos y accesorios	19
Herramientas de software para PC	20
 Gama de productos	 21
Accesorios para VLT Serie 5000	22
 Datos técnicos	 33
Especificaciones técnicas generales	33
Datos eléctricos	39
Fusibles	55
 Medidas, dimensiones	 58
Dimensiones mecánicas	58
 Instalación mecánica	 61
Instalación mecánica	61
 Instalación eléctrica	 64
Conexión a tierra de seguridad	64
Protección adicional (RCD)	64
Instalación eléctrica - Alimentación de red	64
Instalación eléctrica - cables de motor	64
Conexión del motor	65
Sentido de rotación del motor	65
Instalación eléctrica - cable de freno	66
Instalación eléctrica: interruptor de temperatura de la resistencia de freno	66
Instalación eléctrica - carga compartida	66
Instalación eléctrica - suministro externo de 24 V CC	68
Instalación eléctrica - salidas de relé	68
Instalación eléctrica, cables de control	74
Instalación eléctrica - conexión de bus	77
Instalación eléctrica - Precauciones EMC	78
Utilización de cables correctos en cuanto a EMC	81
Conexión a tierra de cables de control apantallados y trenzados	82
Interruptor RFI	83

Comunicación serie	86
Código de control según el tipo de bus de campo	92
Código de estado según el perfil FC	94
Código de control según el tipo de bus de campo	96
Código de estado según el tipo de bus de campo	97
Telegrama de ejemplo	100
Ejemplos de conexión	107
Correa transmisora	107
Bomba	108
Grúa de pórtico	109
Control de par, realimentación de velocidad	110
Controladores de VLT 5000	111
PID para control de proceso	113
PID para control de velocidad	114
PI para regulación de par (lazo abierto)	115
Condiciones especiales	116
Aislamiento galvánico (PELV)	116
Condiciones de funcionamiento extremas	117
Tensión pico en el motor	118
Conmutación a la entrada	119
Reducción	120
Protección térmica del motor	123
Vibración y choque	123
Humedad atmosférica	123
Entornos agresivos	124
Rendimiento	125
Marca CE	127
Niveles de conformidad requeridos	131
Inmunidad EMC	131
Definiciones	134
Ajuste de fábrica	137
Índice	146

■ Versión de software

VLT Serie 5000

Guía de Diseño
Versión de software: 3.7x



Este Guía de Diseño puede emplearse para todos los convertidores de frecuencia VLT Serie 5000 que incorporen la versión de software 3.7x. El número de dicha versión puede verse en el parámetro 624. El etiquetado con la marca CE y con la marca de indicador "C" no cubre las unidades VLT 5001-5062 de 525 a 600 V.

175ZA456.18

Introducción



La tensión del convertidor de frecuencia es peligrosa cuando el equipo está conectado a la alimentación de red. La instalación incorrecta del motor o del convertidor de frecuencia puede producir daños al equipo, lesiones físicas graves o la muerte. En consecuencia, es necesario cumplir las instrucciones de este Manual de Funcionamiento, además de las normas y reglamentos de seguridad nacionales y locales.

■ Reglas de seguridad

1. El convertidor de frecuencia debe desconectarse de la alimentación de red si es necesario realizar actividades de reparación. Compruebe que se ha desconectado la alimentación de red y que ha transcurrido el tiempo necesario antes de retirar los enchufes del motor y de la red eléctrica.
2. La tecla [STOP/RESET] del panel de control del convertidor de frecuencia no desconecta el equipo de la alimentación de red, por lo que no debe utilizarse como un interruptor de seguridad.
3. Debe establecerse una correcta conexión a tierra de protección del equipo, el usuario debe estar protegido contra la tensión de alimentación, y el motor debe estar protegido contra sobrecargas de acuerdo con las reglamentaciones nacionales y locales aplicables.
4. La corriente de fuga a tierra es superior a 3,5 mA.
5. La protección contra sobrecargas térmicas del motor no está incluida en el ajuste de fábrica. Si se requiere esta función, ajuste el parámetro 128 al valor de dato *Desconexión* or data value *Advertencia*.
Nota: La función se inicializa a 1,16 x corriente nominal del motor y frecuencia nominal del motor. Para el mercado norteamericano: Las funciones ETR proporcionan protección contra sobrecarga del motor de la clase 20, de acuerdo con NEC.
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. Tenga en cuenta que el convertidor tiene más entradas de tensión que las entradas L1, L2 y L3, cuando están instalados la carga compartida (enlazado del circuito intermedio CC) y el suministro externo de 24 V CC. Compruebe que ha desconectado todas las entradas de tensión y que ha transcurrido el período de tiempo suficiente antes de comenzar el trabajo de reparación.

■ Advertencia contra arranque no deseado

1. El motor puede pararse mediante comandos digitales, comandos de bus, referencias o parada local, mientras el convertidor de frecuencia esté conectado a la alimentación 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, puede arrancar el motor. Por lo tanto, siempre debe estar activada la tecla de parada [STOP/RESET], después de lo cual pueden modificarse los datos.
3. Un motor parado puede arrancar si ocurre un fallo en los componentes electrónicos del convertidor de frecuencia, o si desaparece una sobrecarga provisional, un fallo de la red eléctrica o un fallo de la conexión del motor.

■ Uso en red aislada

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

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



Advertencia:

Tocar los elementos eléctricos puede producir la muerte, incluso después de desconectar el equipo de la alimentación eléctrica. Además, asegúrese de que ha desconectado las demás entradas de tensión, como el suministro externo de 24 V CC, la carga compartida (enlace del circuito intermedio CC), y la conexión del motor para energía regenerativa.

Con VLT 5001 - 5006, 200-240 V: espere 4 minutos, como mínimo
Con VLT 5008 - 5052, 200-240 V: espere 15 minutos, como mínimo
Con VLT 5001 - 5006, 380-500 V: espere 4 minutos, como mínimo
Con VLT 5008 - 5062, 380-500 V: espere 15 minutos, como mínimo
Con VLT 5072 - 5302, 380-500 V: espere 20 minutos, como mínimo
Con VLT 5352 - 5552, 380-500 V: espere 40 minutos, como mínimo
Con VLT 5001 - 5005, 525-600 V: espere 4 minutos, como mínimo
Con VLT 5006 - 5022, 525-600 V: espere 15 minutos, como mínimo
Con VLT 5027 - 5062, 525-600 V: espere 30 minutos, como mínimo
Con VLT 5042 - 5352, 525-690 V: espere 20 minutos, como mínimo

175ZA439.20

Introducción

■ Introducción

Esta Guía de Diseño es una herramienta dirigida a aquellas personas que deban diseñar una planta o

sistema que incluya VLT Serie 5000. Publicaciones técnicas específicas sobre el VLT Serie 5000: Manual de Funcionamiento y Guía de Diseño.

Manual de Funcionamiento: Proporciona instrucciones para una instalación, puesta en servicio y mantenimiento óptimos.

Guía de Diseño: Proporciona toda la información requerida a efectos de diseño, además de dar una correcta visión de la tecnología, gama de productos, datos técnicos, etc.

Con la unidad se entregan el Manual de Funcionamiento y una Guía de Configuración Rápida.

Al leer esta Guía de Diseño, encontrará distintos símbolos que requieren una atención especial.

Los símbolos empleados son los siguientes:



Indica una advertencia de tipo general



¡NOTA!

Indica una observación importante para el lector



Indica una advertencia de alta tensión

■ Documentación disponible

A continuación se enumera la documentación disponible para VLT 5000. Tenga en cuenta que puede haber diferencias en función del país.

Con esta unidad se entrega:

Manual de funcionamiento	MG.51.AX.YY
Guía de instalación de alta potencia	MI.90.JX.YY

Comunicación con VLT 5000:

Manual de VLT 5000 Profibus	MG.10.EX.YY
Manual de VLT 5000 DeviceNet	MG.50.HX.YY
Manual de VLT 5000 LonWorks	MG.50.MX.YY
Manual de VLT 5000 Modbus	MG.10.MX.YY
Manual de VLT 5000 Interbus	MG.10.OX.YY

Opciones de aplicación para VLT 5000:

Manual de la opción VLT 5000 SyncPos	MG.10.EX.YY
Manual del controlador de posicionamiento VLT 5000	MG.50.PX.YY
Manual del controlador de sincronización VLT 5000	MG.10.NX.YY
Opción de hiladura continua de anillos	MI.50.ZX.02
Opción de función de vaivén	MI.50.JX.02
Opción de bobinadora y de control de tensión	MG.50.KX.02

Instrucciones para VLT 5000:

Carga compartida	MI.50.NX.02
Resistencias de freno VLT 5000	MI.90.FX.YY
Resistencias de freno para aplicaciones horizontales (VLT 5001 - 5011) (sólo en inglés y alemán)	MI.50.SX.YY
Módulos de filtro LC	MI.56.DX.YY
Convertidor para entradas de encoder (de 5 V TTL a 24 V CC) (sólo en inglés/alemán combinados)	MI.50.IX.51
Placa posterior para VLT Serie 5000	MN.50.XX.02

Otra documentación para VLT 5000:

Guía de diseño	MG.51.BX.YY
Incorporación de un VLT 5000 Profibus a un sistema Simatic S5	MC.50.CX.02
Incorporación de un VLT 5000 Profibus a un sistema Simatic S7	MC.50.AX.02
Elevación y VLT Serie 5000	MN.50.RX.02

Documentación diversa (sólo en inglés):

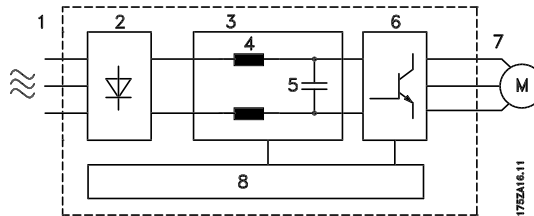
Protección contra riesgo eléctrico	MN.90.GX.02
Elección de fusibles previos	MN.50.OX.02
VLT en terminales de entrada de alimentación eléctrica	MN.90.CX.02
Filtrado de corrientes armónicas	MN.90.FX.02
Tratamiento de entornos agresivos	MN.90.IX.02
Contactores CI-TI™ - Convertidores de frecuencia VLT®	MN.90.KX.02
Convertidores de frecuencia VLT® y paneles de operador UniOP	MN.90.HX.02

X = número de versión
 YY = versión de idioma

■ Principio de control

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

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



1. Tensión de red

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

3 x 380 - 500 V CA, 50 / 60 Hz.

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

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

2. Rectificador

Puente rectificador trifásico que convierte corriente alterna en corriente continua.

3. Circuito intermedio

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

4. Bobinas del circuito intermedio

Suavizan la intensidad del circuito intermedio y limitan la carga de la red y de los componentes (transformador de red, cables, fusibles y contactores).

5. Condensadores del circuito intermedio

Suaviza la tensión del circuito intermedio.

6. Inversor

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

7. Tensión del motor

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

Frecuencia variable: 0,5-132/0,5-1000 Hz.

8. Tarjeta de control

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

VVC^{plus} principio de control

El convertidor de frecuencia presenta un sistema de control del inversor denominado VVC^{plus}, el más reciente desarrollo del Control del Vector Tensión (VVC), ya conocido en los VLT Serie 3000 de Danfoss.

El sistema VVC^{plus} controla los motores de inducción al alimentarlos con una frecuencia y una tensión variables para cada instante. Si se modifica la carga del motor, también cambia la magnetización del motor y, por lo tanto, la velocidad. Por consiguiente, la corriente del motor se mide continuamente y los requisitos de tensión real y el deslizamiento del motor se calculan mediante un modelo de motor. La frecuencia y la tensión del motor se ajustan para asegurar que el punto de funcionamiento del motor sigue siendo óptimo en condiciones variables.

El desarrollo del principio VVC^{plus} surge del deseo de mantener una buena y precisa regulación y sin ningún tipo de sensores, tolerante con

diferentes características de motor, sin necesidad de pérdidas de potencia.

El primer aspecto, y también el más importante, es que se ha mejorado la lectura de intensidad y el modelo de motor. La corriente se divide en una parte magnetizante y otra generadora de par, y se usa para una estimación mucho más rápida de las cargas reales del motor. Ahora ya es posible compensar cambios rápidos de carga, un control total de par, y también un control de velocidad muy preciso incluso a bajas velocidades o en reposo.

En "modo de motor especial", pueden utilizarse motores síncronos y/o motores en paralelo.

El sistema garantiza unas buenas propiedades de control de par, transiciones suaves con funcionamiento en el límite de corriente y una excelente respuesta de par de arranque.

Después del ajuste automático del motor, el principio VVC^{plus} ayuda a asegurar un control muy preciso del mismo.

Ventajas del sistema de control VVC^{plus}:

- Control preciso de la velocidad, incluso a baja velocidad
- Rápida respuesta de la señal recibida al par total del eje del motor
- Buena compensación a los cambios de carga
- Transición controlada entre funcionamiento normal y funcionamiento en el límite de corriente (y viceversa)
- Fiabilidad del par de arranque en toda la gama de velocidades, también en el caso de debilitamiento del campo
- Gran tolerancia a distintas características de motor
- Control de par, que abarca el control del componente generador de par y del componente magnetizante de la corriente
- Par de retención completo (lazo cerrado)

El convertidor de frecuencia incorpora de forma estándar un número de componentes que, normalmente, deben adquirirse por separado. Estos componentes integrados (filtro RFI, bobinas CC, abrazaderas de apantallamiento y puerto de comunicación serie) sirven para ahorrar espacio y simplificar la instalación, ya que el convertidor de frecuencia cumple la mayoría de los requisitos sin necesidad de componentes suplementarios.

Señales de control de entradas y salidas programables en cuatro ajustes

El convertidor de frecuencia utiliza una tecnología digital que permite programar las diferentes señales de control de entrada y salida, y seleccionar cuatro ajustes distintos definidos por el usuario para todos los parámetros.

Para esto resulta fácil programar las funciones que desee con el panel de control del convertidor de frecuencia o la interfaz de usuario RS 485.

Protección contra interferencias de la red

El convertidor de frecuencia está protegido contra los transitorios que tienen lugar en la alimentación de red, por ejemplo, cuando se acopla una unidad de compensación de reactiva o cuando los fusibles se funden.

La tensión de motor nominal y el par total pueden mantenerse hasta con un 10% de baja tensión en la red de alimentación.

Interferencias menores en la red eléctrica

Debido a que el convertidor de frecuencia incluye bobinas en el circuito intermedio, la interferencia de armónicos en la red es muy baja. Esto garantiza un buen factor de potencia y una intensidad de pico menor, con lo cual se reduce la carga en la instalación de red eléctrica.

Protección avanzada del VLT

La lectura de intensidad en las tres fases del motor proporciona una protección perfecta del convertidor de frecuencia contra fallos a tierra y cortocircuitos en la conexión del motor.

El control constante de las tres fases del motor permite la conmutación a la salida del motor, por ejemplo, mediante un contactor.

El control eficaz de las tres fases de la alimentación garantiza que la unidad se detenga en caso de fallo de fase. Así se evita una sobrecarga del inversor y de los condensadores del circuito intermedio, lo que reduciría drásticamente la vida útil del convertidor de frecuencia.

El convertidor de frecuencia incorpora de forma estándar protección térmica integrada. Si se produce una situación de sobrecarga térmica, esta función desactiva el inversor.

Aislamiento galvánico fiable

En el convertidor de frecuencia, todos los terminales de control además de los terminales 1-5 (relés AUX) se conectan, o reciben la alimentación de circuitos que cumplen los requisitos PELV relativos a aislamientos galvánicos de tensiones.

Protección avanzada del motor

El convertidor de frecuencia incorpora una protección térmica electrónica integrada del motor.

El convertidor de frecuencia calcula la temperatura del motor según la intensidad, la frecuencia y el tiempo.

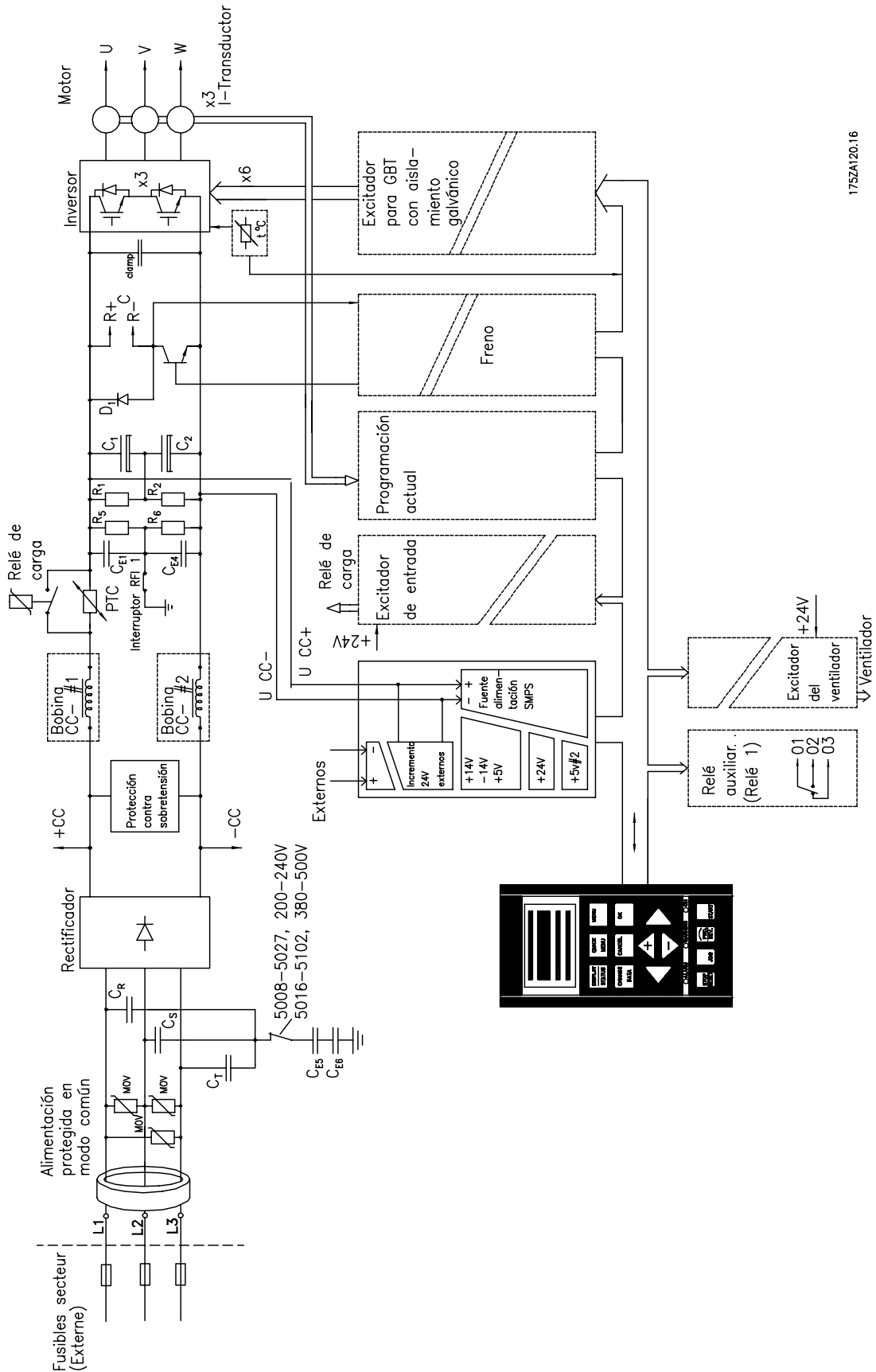
En comparación con la protección tradicional bimetalica, la protección electrónica toma en cuenta la disminución de la refrigeración producida a bajas frecuencias debido a la reducción de la velocidad del ventilador del motor (motores con ventilación interna).

La protección térmica del motor es comparable a un termistor de motor.

Para obtener la máxima protección contra el sobrecalentamiento del motor si éste quedase cubierto o bloqueado, o si se produce un fallo del ventilador, es posible incorporar un termistor y conectarlo a la entrada de termistor del convertidor de

frecuencia (terminales 53/54), consulte el parámetro 128 del Manual de Funcionamiento.

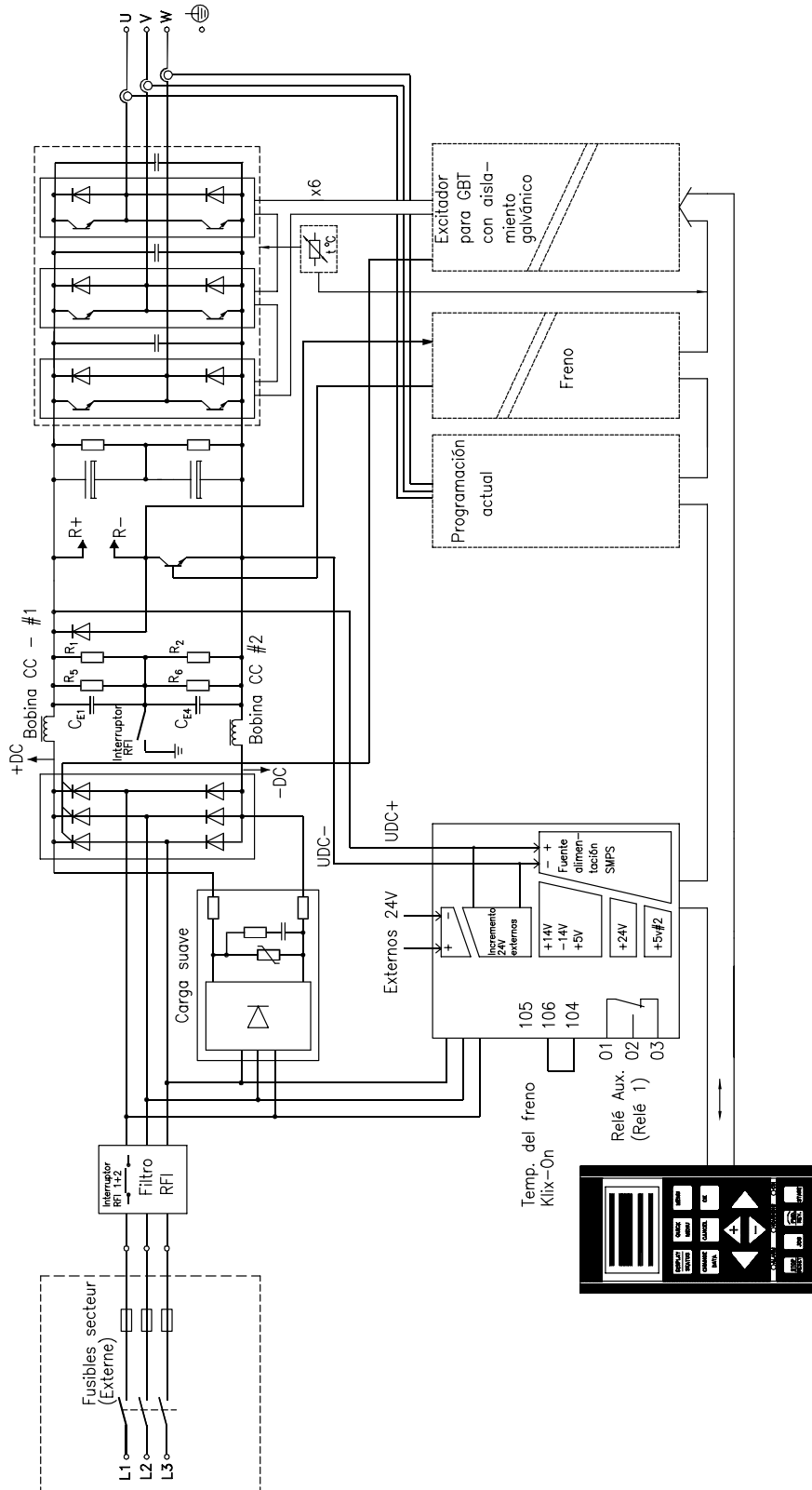
■ Esquema general para VLT 5001-5027
200-240 V, VLT 5001-5102 380-500V,
VLT 5001-5062 525-600 V



175ZA120.16

Tecnología

■ Diagrama clave para VLT 5122-5552 380-500 V y VLT 5042-5352 525-690 V



1752A999.10

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

■ Cómo seleccionar el convertidor de frecuencia

Un convertidor de frecuencia se debe seleccionar según la intensidad del motor, a su carga máxima en la unidad. La intensidad nominal de salida $I_{VLT,N}$ debe ser igual o superior a la intensidad requerida por el motor.

El convertidor de frecuencia se suministra para cuatro rangos de tensión de red: 200-240 V, 380-500 V, 525-600 V y 525-690 V.

■ Modo de par de sobrecarga normal/alto

Esta función permite al convertidor de frecuencia funcionar con un par constante del 100%, utilizando un motor sobredimensionado.

La elección entre una característica de par de sobrecarga alto o normal se hace en el parámetro 101.

Ahí también se elige entre una característica de par constante (CT) alto/normal o una característica de par variable (VT) alto/normal.

Si se elige una *característica de par alto*, un motor a potencia nominal obtiene con el convertidor de frecuencia un par de hasta el 160% durante 1 minuto, tanto en CT como en VT.

Si se selecciona una *característica de par normal*, un motor sobredimensionado permitirá un rendimiento de par de hasta el 110% durante 1 minuto, tanto en CT como en VT. Esta función se utiliza, fundamentalmente, en bombas y ventiladores, ya que dichas aplicaciones no requieren un par de sobrecarga.

La ventaja de seleccionar una característica de par normal para un motor sobredimensionado consiste en que el convertidor de frecuencia podrá suministrar un par del 100% constantemente, sin reducción de potencia, como resultado del motor de mayor tamaño.



¡NOTA!

Esta función no se puede seleccionar para las unidades VLT 5001-5006, 200-240 V y VLT 5001-5011, 380-500 V.

■ Código descriptivo

El convertidor de frecuencia de la serie VLT 5000 se ofrece con una amplia gama de variantes. Basándose en el pedido, el convertidor VLT recibe un número de pedido que puede verse en la placa de características de la unidad. El número tiene el siguiente aspecto:

VLT5008PT5B20EBR3DLF10A10C0

Esto significa que la configuración del convertidor de frecuencia es la siguiente:

- Unidad de 5,5 kW a un par del 160% (Posición 1-7 - VLT 5008)
- Tarjeta de control de proceso (Posición 8 - P)
- Alimentación de 380-500 V trifásica (Posición 9-10 - T5)
- Protección Bookstyle IP20 (Posición 11-13 - B20)
- Versión de hardware ampliada con freno (Posición 14-15 - EB)
- Filtro RFI integrado (Posición 16-17 - R3)
- Se suministra con Display (Posición 18-19 - DL)
- Opción Profibus integrada (Posición 20-22 - F10)
- Controlador SyncPos programable integrado (Posición 23-25 - A10)
- Placas de circuitos integrados sin revestimiento barnizado (Posición 26-27 - C0)

Posibilidad de diversas variantes y opciones

A continuación se muestra un resumen de las posibles variantes que pueden introducirse. Consulte la descripción de la denominación que aparece a continuación.

Unidades VLT 5001-5052, 200-240 V
Designación de código de tipo: T2

Potencia (kW)		Tipo	Protección					Variante de hardware			Filtro RFI		
Par	160%		C00	B20	C20	CN1	C54	ST	SB	EB	R0	R1	R3
110%		9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17
0.75		5001		x	x		x	x	x				x
1.1		5002		x	x		x	x	x				x
1.5		5003		x	x		x	x	x				x
2.2		5004		x	x		x	x	x				x
3		5005		x	x		x	x	x				x
3.7		5006		x	x		x	x	x			x	
7.5	5.5	5008			x		x	x	x	x	x		x
11	7.5	5011			x		x	x	x	x	x		x
15	11	5016			x		x	x	x	x	x		x
18.5	15	5022			x		x	x	x	x	x		x
22	18.5	5027			x		x	x	x	x	x		x
30	22	5032	x				x	x	x	x	x	x	
37	30	5042	x				x	x	x	x	x	x	
45	37	5052	x				x	x	x	x	x	x	

C00	Compact IP00	DE	Extendido con freno, sistema de desconexión y fusibles
B20	Bookstyle IP20	DX	Extendido sin freno, con sistema de desconexión y fusibles
C20	Compact IP20	PS	Estándar con fuente de alimentación de 24 V
CN1	Compact Nema1	PB	Estándar con fuente de alimentación de 24 V, freno, fusible y sistema de desconexión
C54	Compact IP54	PD	Estándar con fuente de alimentación de 24 V, fusible y sistema de desconexión
ST	Estándar	PF	Estándar con fuente de alimentación de 24 V y fusible
SB	Estándar con freno	R0	Sin filtro
EB	Extendido con freno	R1	Filtro de Clase A1
EX	Extendido sin freno	R3	Filtro de Clase A1 y B

**Unidades VLT 5001-5552, 380-500 V
T5**

Potencia (kW) Par	Tipo	Protección					Variante de hardware										Filtro RFI		
		C00	B20	C20	CN1	C54	ST	SB	EB	EX	DE	DX	PS	PB	PD	PF	R0	R1	R3
110%	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	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17	16-17
160%	5001	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0.75	5002	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.1	5003	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.5	5004	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.2	5005	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	5006	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3.7	5008	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.5	5011	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	5016	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	5022	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18.5	5027	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22	5032	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
30	5042	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
37	5052	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
45	5062	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
55	5072	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
75	5102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
90	5122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
110	5152	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
132	5202	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
160	5252	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
200	5302	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
250	5352	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
315	5452	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
355	5502	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
400	5552	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
450		X			X														

DE Ampliado con freno, sistema de desconexión y fusibles
 DX Ampliado sin freno, con sistema de desconexión y fusibles
 PS Estándar con alimentación de 24 V
 PB Estándar con alimentación de 24 V, freno, fusible y sistema de desconexión
 PD Estándar con alimentación de 24 V, fusible y sistema de desconexión
 PF Estándar con alimentación de 24 V y fusible
 R0 Sin filtro
 R1 Filtro de Clase A1
 R3 Filtro de Clase A1 y B
 R6 Filtro para instalaciones marinas

Unidades VLT 5001-5062, 525-600 V
T6

Potencia (kW)		Tipo	Protección			Variante de hardware		Filtro RFI	
Par	110%		160%	C00	C20	CN1	ST	EB	R0
			9-10	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	16-17
1.1	0.75	5001		x			x	x	x
1.5	1.1	5002		x			x	x	x
2.2	1.5	5003		x			x	x	x
3.0	2.2	5004		x			x	x	x
4.0	3.0	5005		x			x	x	x
5.5	4.0	5006		x			x	x	x
7.5	5.5	5008		x			x	x	x
7.5	7.5	5011		x			x	x	x
15	11	5016		x			x	x	x
18.5	15	5022		x			x	x	x
22	18.5	5027		x			x	x	x
30	22	5032		x			x	x	x
37	30	5042		x			x	x	x
45	37	5052		x			x	x	x
55	45	5062		x			x	x	x

Unidades VLT 5042-5352, 525-690 V
Designación de código de tipo: T7

Potencia (kW)		Tipo	Protección			Variante de hardware										Filtro RFI		
Par	110%		160%	C00	CN1	C54	ST	SB	EB	EX	DE	DX	PS	PB	PD	PF	R0	R1 ¹
			9-10	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17
45	37	5042	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
55	45	5052	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
75	55	5062	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
90	75	5072	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
110	90	5102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
132	110	5122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
160	132	5152	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
200	160	5202	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
250	200	5252	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
315	250	5302	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
400	315	5352	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

1. R1 no está disponible con las variantes DX, de PF y de PD.

Tensión (posición 9-10)

Estas unidades están disponibles en tres categorías de tensión. Tenga en cuenta que algunas unidades con una alimentación de 500 V son adecuadas para una potencia de motor superior a 400 V. Consulte los datos técnicos individuales.

- T2 - Tensión de alimentación trifásica de 200-240 V
- T5 - Tensión de alimentación trifásica de 380-500 V
- T6 - Tensión de alimentación trifásica de 525-600 V
- T7 - Tensión de alimentación trifásica de 525-690 V

Versiones de protecciones (posición 11-13)

Las unidades Bookstyle están disponibles para su uso en armarios de control. Su diseño fino permite la colocación de muchas unidades en un único alojamiento. Las unidades Compact están diseñadas para su montaje en paredes o máquinas. Las unidades de mayor potencia también

están disponibles como unidades IP00 para su instalación en armarios de control.

- C00 - Protección Compact IP00
- B20 - Protección Bookstyle IP20
- C20 - Protección Compact IP20
- CN1 - Protección Compact Nema1, que también cumple las especificaciones IP20/21
- C54 - Protección Compact IP54, que también cumple los requisitos NEMA12

Variantes de hardware (posición 14-15)

Las variantes de hardware difieren dependiendo de la potencia.

- ST - Hardware estándar
- SB - Hardware estándar y chopper de frenado adicional
- EB - Hardware ampliado (fuente de alimentación externa de 24 V para respaldo de la tarjeta de control y las conexiones de carga compartida) y un chopper de frenado adicional

- EX - Hardware ampliado (fuente de alimentación externa de 24 V para respaldo de la tarjeta de control y las conexiones de carga compartida)
- DE - Hardware ampliado (fuente de alimentación externa de 24 V para respaldo de la tarjeta de control y las conexiones de carga compartida), chopper de frenado, sistema de desconexión y fusibles
- DX - Hardware ampliado (fuente de alimentación externa de 24 V para respaldo de tarjeta de control y las conexiones de carga compartida), sistema de desconexión y fusibles
- PS - Hardware estándar con fuente de alimentación externa de 24 V para respaldo de la tarjeta de control
- PB - Hardware estándar con fuente de alimentación externa de 24 V para respaldo de la tarjeta de control, chopper de frenado, fusible y opción de desconexión
- PD - Hardware estándar con fuente de alimentación externa de 24 V para respaldo de la tarjeta de control, fusible de alimentación y opción de desconexión
- PF - Hardware estándar con fuente de alimentación externa de 24 V para respaldo de la tarjeta de control y fusibles de alimentación integrados

Variantes de filtro RFI (posición 16-17)

Las diferentes variantes del filtro RFI ofrecen la posibilidad de cumplir con los requisitos de las clases A1 y B, según la norma EN55011.

- R0 - Sin rendimiento especificado para el filtro
- R1 - Conformidad con filtro de clase A1
- R3 - Conformidad con clases B y A1
- R6 - Conformidad con requisitos marítimos (VLT 5122-5302, 380-500 V)

La conformidad depende de la longitud del cable. Tenga en cuenta que algunas potencias siempre llevan filtros integrados de fábrica.

Display (posición 18-19)

Unidad de control (display y teclado)

- D0 - Sin Display en la unidad (no es posible para protecciones IP54, lo mismo que IP21 VLT 5352-5552, 380-480 V)
- DL - Display suministrado con la unidad

Opción Field bus (posición 20-22)

Hay disponible una amplia selección de opciones Field bus de alto rendimiento

- F0 - Sin opción Field bus integrada
- F10 - Profibus DP V0/V1 12 Mbaudios
- F13 - Profibus DP V0/FMS 12 Mbaudios
- F20 - Modbus Plus
- F30 - DeviceNet
- F40 - LonWorks - Topología libre

- F41 - LonWorks - 78 kbps
- F42 - LonWorks - 1,25 Mbps
- F50 - Interbus

Opciones de aplicación (posición 23-25)

Hay disponibles diferentes aplicaciones para mejorar la funcionalidad del convertidor de frecuencia

- A00 - Sin ninguna opción integrada
- A10 - Controlador SyncPos programable (no es posible con Modbus Plus y LonWorks)
- A11 - Controlador de sincronización (no es posible con Modbus Plus y LonWorks)
- A12 - Controlador de posicionamiento (no es posible con Modbus Plus y LonWorks)
- A31 - Relés adicionales - 4 relés para 250 V CA (no es posible con las opciones Field bus)

Barnizado (posición 26-27)

Para aumentar la protección del convertidor frente a entornos agresivos, es posible solicitar placas de circuitos integrados con barnizado.

- C0 - Placas sin barnizado (VLT 5352-5552, 380-500 V y VLT 5042-5352, 525-690 V) sólo disponible con placas con revestimiento
- C1 - Placas con barnizado

■ Selección de módulos y accesorios

Danfoss ofrece una amplia gama de módulos y accesorios para VLT serie 5000.

■ Módulo de filtro LC

El filtro LC reduce el tiempo de incremento de la tensión (dV/dt) y la corriente de rizado (ΔI) al motor, haciendo que la intensidad y la tensión sean casi sinusoidales. Con ello, se reduce al mínimo el ruido acústico del motor.

Consulte, además, las instrucciones MI.56.DX.51.

■ Unidad de control LCP

Unidad de control con display y teclado para programación de convertidores de frecuencia VLT. Disponible como opción para las unidades IP 00 e IP 20. Alojamiento: IP 65.

■ Kits de instalación/desmontaje de LCP

La opción de kit de control remoto permite mover el display del convertidor de frecuencia, por ejemplo, al panel frontal de un armario.

Datos técnicos

Alojamiento:	IP 65 delantero
Longitud máx. de cable, entre el VLT y la unidad	3 m
Estándar de comunicaciones:	RS 422

También pueden consultarse las instrucciones MI.56.AX.51 (IP 20) y MI.56.GX.52 (IP 54).

■ Tapa superior IP 4x

La tapa superior IP 4x es un elemento de alojamiento opcional para las unidades Compact IP 20.

Si se utiliza una tapa superior IP 4x, la unidad IP 20 se actualizará para cumplir con un alojamiento IP 4x con tapa. Esto significa que la unidad cumplirá con IP 40 en superficies horizontales superiores.

Hay disponibles tapas para las siguientes unidades Compact:

- Tipo VLT 5001-5006, 200-240 V
- Tipo VLT 5001-5011, 380-500 V
- Tipo VLT 5001-5011, 525-600 V

■ Tapa de terminal

Con una tapa de terminal, se puede montar en posición remota una unidad IP 20, tipos de VLT 5008-5052.

Hay disponibles tapas de terminal para las siguientes unidades Compact:

- Tipo VLT 5008-5027, 200-240 V
- Tipo VLT 5016-5102, 380-500 V
- Tipo VLT 5016-5062, 525-600 V

■ Contactores

Danfoss también fabrica una gama completa de contactores.

■ Resistencias de freno

Las resistencias de freno se utilizan en aplicaciones en las que se requiere una gran dinámica o en las que sea preciso detener una gran carga de inercia. La resistencia de frenos se utiliza para eliminar energía, consulte las instrucciones MI.50.SX.YY y MI.90.FX.YY.

■ Filtro de armónicos

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

Las instalaciones deben manejar un total de corriente mayor

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

Mayor distorsión de tensión debido a una corriente más alta

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

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

Selección del VLT adecuado

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.

■ 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 código 130B1031.

■ Reactores de línea para aplicaciones de carga compartida

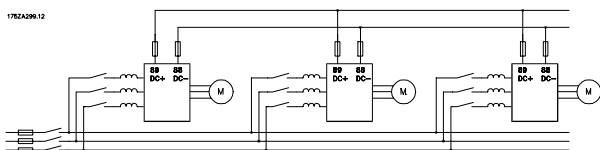
Los reactores de línea se utilizan al conectar juntos convertidores de frecuencia en una aplicación de carga compartida.

Unidades de 200-240 V:

VLT datos	Potencia nominal a CT [kW]	Entrada analógica [A]	Tensión de tensión [%]	Inductividad [mH]	Nº de código
5001	0.75	3.4	1.7	1.934	175U0021
5002	1.10	4.8	1.7	1.387	175U0024
5003	1.50	7.1	1.7	1.050	175U0025
5004	2.20	9.5	1.7	0.808	175U0026
5005	3.0	11.5	1.7	0.603	175U0028
5006	4.0	14.5	1.7	0.490	175U0029
5008	5.5	32.0	1.7	0.230	175U0030
5011	7.5	46.0	1.7	0.167	175U0032
5016	11.0	61.0	1.7	0.123	175U0034
5022	15.0	73.0	1.7	0.102	175U0036
5027	18.5	88.0	1.7	0.083	175U0047

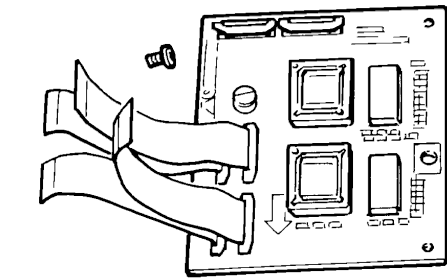
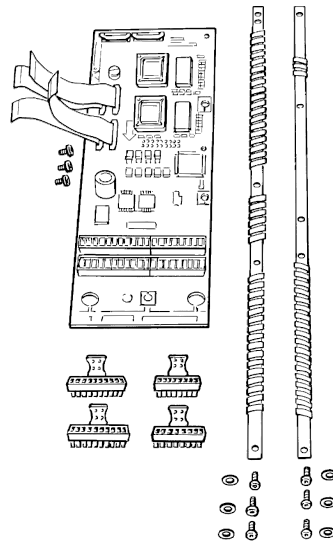
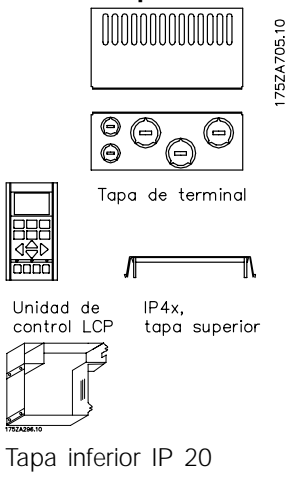
Unidades de 380-500 V:

VLT datos	Potencia nominal a CT [kW]	Entrada analógica [A]	Tensión de tensión [%]	Inductividad [mH]	Nº de código
5001	0.75	2.3	1	3.196	175U0015
5002	1.1	2.6	1	2.827	175U0017
5003	1.5	3.8	1	1.934	175U0021
5004	2.2	5.3	1	1.387	175U0024
5005	3	7.0	1	1.050	175U0025
5006	4	9.1	1	0.808	175U0026
5008	5.5	12.2	1	0.603	175U0028
5011	7.5	15.0	1	0.490	175U0029
5016	11	32.0	1	0.230	175U0030
5022	15	37.5	1	0.196	175U0031
5027	18.5	44.0	1	0.167	175U0032
5032	22	60.0	1	0.123	175U0034
5042	30	72.0	1	0.102	175U0036
5052	37	89.0	1	0.083	175U0047
5062	45	104.0	1	0.070	175U1009
5072	55	144.6	1	0.051	175U0070
5102	75	174.1	1	0.042	175U0071



Consulte las instrucciones MI.50.NX.YY para obtener más información.

■ Accesorios para VLT Serie 5000



■ Números de pedido, accesorios:

Tipo	Descripción	Nº de pedido
Tapa superior IP 4x/NEMA 1 kit ¹⁾	Opción, VLT 5001-5006, 200-240 V	175Z0928
Tapa superior IP 4x/NEMA 1 kit ¹⁾	Opción, VLT 5001-5011, 380-500 V y 525-600 V	175Z0928
Placa de unión NEMA 12 ²⁾	Opción, VLT 5001-5006, 200-240 V	175H4195
Placa de unión NEMA 12 ²⁾	Opción, VLT 5001-5011, 380-500 V	175H4195
Tapa de terminal IP 20	Opción, VLT 5008-5016, 200-240 V	175Z4622
Tapa de terminal IP 20	Opción, VLT 5022-5027, 200-240 V	175Z4623
Tapa de terminal IP 20	Opción, VLT 5016-5032, 380-500 V y 525-600 V	175Z4622
Tapa de terminal IP 20	Opción, VLT 5042-5062, 380-500 V y 525-600 V	175Z4623
Tapa de terminal IP 20	Opción, VLT 5072-5102, 380-500 V	175Z4280
Tapa inferior IP 20	VLT 5032-5052 200-240 V:	176F1800
Kit de adaptador de terminal	VLT 5032-5052, 200 - 240 V IP 00/Nema 1(IP 20), ST	176F1805
Kit de adaptador de terminal	VLT 5032-5052, 200 - 240 V IP 00/Nema 1(IP 20), SB	176F1806
Kit de adaptador de terminal	VLT 5032-5052, 200 - 240 V IP 00/Nema 1(IP 20), EB	176F1807
Kit de adaptador de terminal	VLT 5032-5052, 200 - 240 V IP 54, ST	176F1808
Kit de adaptador de terminal	VLT 5032-5052, 200 - 240 V IP 54, SB	176F1809
Encoder / 5 V TTL Linedriver / 24 V CC		175Z1929

Kits de instalación Rittal

Tipo	Descripción	Nº de pedido
Protección Rittal TS8 para IP00 ³⁾	Kit de instalación para protección de 1800 mm de altura, VLT5122-5152; 380-500V, VLT 5042-5152, 525-690V	176F1824
Protección Rittal TS8 para IP00 ³⁾	Kit de instalación para protección de 2000 mm de altura, VLT5122-5152, 380-500V; VLT 5042-5152, 525-690V	176F1826
Protección Rittal TS8 para IP00 ³⁾	Kit de instalación para protección de 1800 mm de altura, VLT5202-5302, 380-500V; VLT 5202-5352, 525-690V	176F1823
Protección Rittal TS8 para IP00 ³⁾	Kit de instalación para protección de 2000 mm de altura, VLT5202-5302, 380-500V; VLT 5202-5352, 525-690V	176F1825
Protección Rittal TS8 para IP00 ³⁾	Kit de instalación para protección de 2000 mm de altura, VLT5352-5552, 380-500V	176F1850
SopORTE de suelo para protección de IP21 e IP54 ³⁾	Opción, VLT5122-5302, 380-500V; VLT 5042-5352, 525-690V	176F1827
Kit de apantallamiento de la red eléctrica	Kit de protección: VLT 5122-5302, 380-500 V VLT 5042-5352, 525-690 V	176F0799
	Kit de protección: VLT 5352-5552, 380-500 V	176F1851

¹⁾ La tapa superior IP 4xNEMA 1 es sólo para unidades Compact IP 20 y debe utilizarse únicamente en superficies horizontales que cumplan IP 4x. El kit también incluye una placa de unión (UL).

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

³⁾ Para más detalles: consulte la Guía de instalación de alta potencia, MI.90.JX.YY.

■ Números de código, opciones de tarjeta de control, etc.:
LCP:

Tipo	Descripción	Nº de código	
Opción IP 65 LCP	LCP separado, sólo para unidades IP 20	175Z0401	
Kit de montaje remoto LCP/IP00/IP20/NEMA 1	Kit de montaje remoto LCP, para unidades IP 00/20	175Z0850	incl. cable 3 m
Kit de montaje remoto LCP IP 54	Kit de montaje remoto de LCP, para unidades IP 54	175Z7802	incl. cable 3 m
Cable para LCP	Cable separado	175Z0929	cable de 3 m

LCP: Unidad de control con display y teclado.

Suminist. excl. LCP.

1. La tapa superior IP 4xNEMA 1 es sólo para unidades Compact IP 20, y debe utilizarse en superficies

horizontales que cumplan IP 4x. El kit también incluye una placa de unión (UL).

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

Opciones Bus de campo y accesorios:

Profibus:

Tipo	Descripción	Sin revestimiento Nº de código	Recubrimiento Nº de código
Opción Profibus DP V0/V1	Incl. opción de memoria	175Z0404	175Z2625
Opción Profibus DP V0/V1	excl. opción de memoria	175Z0402	
Opción Profibus DP V0/FMS	incl. opción de memoria	175Z3722	175Z3723

Tipo	Descripción	Nº de código
Conector Sub D9 Profibus para IP 20 / IP 00	VLT 5001-5027, 200-240 V	175Z3568
	VLT 5001-5102, 380-500 V	
	VLT 5001-5062, 525-600 V	
	VLT 5032-5052, 200-240 V	176F1822

LonWorks:

Opción LonWorks, Topología libre	Incl. opción de memoria	176F1500	176F1503
Opción LonWorks, Topología libre	excl. opción de memoria	176F1512	
Opción LonWorks, 78 KBPS	Incl. opción de memoria	176F1501	176F1504
Opción LonWorks, 78 KBPS	excl. opción de memoria	176F1513	
Opción LonWorks, 1,25 MBPS	Incl. opción de memoria	176F1502	176F1505
Opción LonWorks, 1,25 MBPS	excl. opción de memoria	176F1514	

Device Net:

Opción DeviceNet	Incl. opción de memoria	176F1580	176F1581
Opción DeviceNet	excl. opción de memoria	176F1584	

Modbus:

Modbus Plus para unidades Compact	Incl. opción de memoria	176F1551	176F1553
Modbus Plus para unidades Compact	Excl. opción de memoria	176F1559	
Modbus Plus para unidades Bookstyle	Incl. opción de memoria	176F1550	176F1552
Modbus Plus para unidades Bookstyle	Excl. opción de memoria	176F1558	
Modbus RTU	Sin montaje de fábrica	175Z3362	

Interbus:

Interbus	Incl. opción de memoria	175Z3122	175Z3191
Interbus	Excl. opción de memoria	175Z2900	

Opciones de aplicación:

Controlador SyncPos programable	Opción de aplicación	175Z0833	175Z3029
Controlador de sincronización	Opción de aplicación	175Z3053	175Z3056
Controlador de posicionamiento	Opción de aplicación	175Z3055	175Z3057
Opción de tarjeta de relé	Opción de aplicación	175Z2500	175Z2901
Opción de devanador	No montaje de fábrica, versión de SW 3.40	175Z3245	
Opción de giro de anillo	No montaje de fábrica, versión de SW 3.41	175Z3463	
Opción de oscilación	No montaje de fábrica, versión de SW 3.41	175Z3467	

Las opciones se pueden pedir como opciones integradas de fábrica, consultar la información sobre pedidos. Para obtener información sobre bus de campo y la compatibilidad de opciones de aplicaciones con versiones de software anteriores, póngase en contacto con el distribuidor de Danfoss.

Si las opciones de Fieldbus se tienen que utilizar sin la opción de aplicación, deberá solicitarse una versión con opción de memoria.

■ Filtros LC para VLT Serie 5000

Cuando un convertidor de frecuencia controla un motor, se oirán ruidos de resonancias procedentes del motor. Este ruido, resultado del diseño del motor, aparece cada vez que se activa uno de los interruptores del inversor en el convertidor de frecuencia. En este aspecto, la frecuencia del ruido de resonancia corresponde a la frecuencia de conmutación del convertidor.

Para los convertidores VLT Serie 5000, Danfoss puede suministrar un filtro LC para amortiguar el ruido acústico del motor.

El filtro reduce el tiempo de aceleración de la tensión (que corresponde a dV/dt), la tensión de carga pico U_{PICO} y la corriente de rizado ΔI al motor, que significa que la intensidad y la tensión se vuelven casi sinusoidales. Por ello, 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. El problema puede solucionarse integrando el filtro en un armario o cuadro eléctrico.

**■ Números de pedido, módulos de filtro LC
Alimentación de red 3 x 200-240 V**

Par de sobrecarga alto						
Filtro LC para tipo VLT	Protección para filtro LC	Intensidad nominal a 200 V	Par máx. a CT/VT	Frecuencia máxima de salida	Disipación de potencia	Números de pedido
5001-5003	IP 20 Bookstyle	7,8 A	160%	120 Hz		175Z0825
5004-5006	IP 20 Bookstyle	15,2 A	160%	120 Hz		175Z0826
5001-5006	Compact IP 20	15,2 A	160%	120 Hz		175Z0832
5008	Compact IP 00	25 A	160%	60 Hz	85 W	175Z4600
5011	Compact IP 00	32 A	160%	60 Hz	90 W	175Z4601
5016	Compact IP 00	46 A	160%	60 Hz	110 W	175Z4602
5022	Compact IP 00	61 A	160%	60 Hz	170 W	175Z4603
5027	Compact IP 00	73 A	160%	60 Hz	250 W	175Z4604
5032	Compact IP 20	88 A	150 %	60 Hz		175Z4700
5045	Compact IP 20	115 A	150 %	60 Hz		175Z4702
5052	Compact IP 20	143 A	150 %	60 Hz		175Z4702
Par de sobrecarga normal						
5008	Compact IP 00	32 A	110%	60 Hz	90 W	175Z4601
5011	Compact IP 00	46 A	110%	60 Hz	110 W	175Z4602
5016	Compact IP 00	61 A	110%	60 Hz	170 W	175Z4603
5022	Compact IP 00	73 A	110%	60 Hz	250 W	175Z4604
5027	Compact IP 00	88 A	110%	60 Hz	320 W	175Z4605
5032	Compact IP 20	115 A	110 %	60 Hz		175Z4702
5042	Compact IP 20	143 A	110 %	60 Hz		175Z4702
5052	Compact IP 20	170 A	110 %	60 Hz		175Z4703


¡NOTA!

Cuando se utilicen filtros LC, la frecuencia de conmutación deberá ser de 4,5 kHz (consulte el parámetro 411).

Alimentación de red 3 x 380 - 500 V
Par de sobrecarga alto

Filtro LC para tipo VLT	filtro LC protección	Intensidad nominal a 400/500 V	Par máx. a CT/VT	Frecuencia máxima de salida	Potencia de potencia	Nº de pedido
5001-5005	Bookstyle IP 20	7,2 A / 6,3 A	160%	120 Hz		175Z0825
5006-5011	Bookstyle IP 20	16 A / 14,5 A	160%	120 Hz		175Z0826
5001-5011	Compact IP 20	16 A / 14,5 A	160%	120 Hz		175Z0832
5016	Compact IP 00	24 A / 21,7 A	160%	60 Hz	170 W	175Z4606
5022	Compact IP 00	32 A / 27,9 A	160%	60 Hz	180 W	175Z4607
5027	Compact IP 00	37,5 A / 32 A	160%	60 Hz	190 W	175Z4608
5032	Compact IP 00	44 A / 41,4 A	160%	60 Hz	210 W	175Z4609
5042	Compact IP 00	61 A / 54 A	160%	60 Hz	290 W	175Z4610
5052	Compact IP 00	73 A / 65 A	160%	60 Hz	410 W	175Z4611
5062	Compact IP 20	90 A / 80 A	160 %	60 Hz	400 W	175Z4700
5072	Compact IP 20	106 A / 106 A	160 %	60 Hz	500 W	175Z4701
5102	Compact IP 20	147 A / 130 A	160 %	60 Hz	600 W	175Z4702
5122	Compact IP 20	177 A / 160 A	160 %	60 Hz	750 W	175Z4703
5152	Compact IP 20	212 A / 190 A	160 %	60 Hz	750 W	175Z4704
5202	Compact IP 20	260 A / 240 A	160 %	60 Hz	900 W	175Z4705
5252	Compact IP 20	315 A / 302 A	160 %	60 Hz	1000 W	175Z4706
5302	Compact IP 20	395 A / 361 A	160 %	60 Hz	1100 W	175Z4707
5352	Compact IP 20	480 A / 443 A	160 %	60 Hz	1700 W	175Z3139
5452	Compact IP 20	600 A / 540 A	160 %	60 Hz	2100 W	175Z3140
5502	Compact IP 20	658 A / 590 A	160 %	60 Hz	2100 W	175Z3141
5552	Compact IP 20	745 A / 678 A	160 %	60 Hz	2500 W	175Z3142

Par de sobrecarga normal

5016	Compact IP 00	32 A / 27,9 A	110%	60 Hz	180 W	175Z4607
5022	Compact IP 00	37,5 A / 32 A	110%	60 Hz	190 W	175Z4608
5027	Compact IP 00	44 A / 41,4 A	110%	60 Hz	210 W	175Z4609
5032	Compact IP 00	61 A / 54 A	110%	60 Hz	290 W	175Z4610
5042	Compact IP 00	73 A / 65 A	110%	60 Hz	410 W	175Z4611
5052	Compact IP 00	90 A / 78 A	110%	60 Hz	480 W	175Z4612
5062	Compact IP 20	106 A / 106 A	110 %	60 Hz	500 W	175Z4701
5072	Compact IP 20	147 A / 130 A	110 %	60 Hz	600 W	175Z4702
5102	Compact IP 20	177 A / 160 A	110 %	60 Hz	750 W	175Z4703
5122	Compact IP 20	212 A / 190 A	110 %	60 Hz	750 W	175Z4704
5152	Compact IP 20	260 A / 240 A	110 %	60 Hz	900 W	175Z4705
5202	Compact IP 20	315 A / 302 A	110 %	60 Hz	1000 W	175Z4706
5252	Compact IP 20	368 A / 361 A	110 %	60 Hz	1100 W	175Z4707
5302	Compact IP 20	480 A / 443 A	110 %	60 Hz	1700 W	175Z3139
5352	Compact IP 20	600 A / 540 A	110 %	60 Hz	2100 W	175Z3140
5452	Compact IP 20	658 A / 590 A	110 %	60 Hz	2100 W	175Z3141
5502	Compact IP 20	745 A / 678 A	110 %	60 Hz	2500 W	175Z3142
5552	Compact IP 20	800 A / 730 A	110%	60 Hz	Póngase en contacto con Danfoss.	

Para obtener información sobre filtros LC para VLT series 5001-5062, 525 - 600 V, póngase en contacto con Danfoss.


¡NOTA!

Cuando se utilicen filtros LC, la frecuencia de conmutación deberá ser de 4,5 kHz (consulte el parámetro 411).

Los filtros LC VLT 5352-5502 pueden operar a una frecuencia de conmutación de 3 kHz. Use patrón de conmutación 60 ° AVM.

Alimentación de red 3 x 690 V

Par de sobrecarga del 160%	Par de sobrecarga del 110%	Intensidad nominal a 690 V	Frecuencia de salida máx. (Hz)	Disipación de potencia (W)	Nº de pedido IP00	Nº de pedido IP20
5042		46	60	240	130B2223	130B2258
5052	5042	54	60	290	130B2223	130B2258
5062	5052	73	60	390	130B2225	130B2260
5072	5062	86	60	480	130B2225	130B2260
5102	5072	108	60	600	130B2226	130B2261
5122	5102	131	60	550	130B2228	130B2263
5152	5122	155	60	680	130B2228	130B2263
5202	5152	192	60	920	130B2229	130B2264
5252	5202	242	60	750	130B2231	130B2266
5302	5252	290	60	1000	130B2231	130B2266
5352	5302	344	60	1050	130B2232	130B2267
	5352	400	60	1150	130B2234	130B2269

Filtros de dU/dt para VLT 5000

Los filtros de dU/dt reducen la dU/dt a aprox. 500 V/μs. Estos filtros no reducen el ruido ni los picos de voltaje (Upeak).


¡NOTA!

Cuando se utilicen filtros dU/dt, la frecuencia de conmutación deberá ser de 1,5 kHz (consulte el parámetro 411).

Alimentación de red 3 x 690 V

Par de sobrecarga del 160%	Par de sobrecarga del 110%	Intensidad nominal a 690 V	Frecuencia de salida máx. (Hz)	Disipación de potencia (W)	Nº de pedido IP 00	Nº de pedido IP20
5042		46	60	85	130B2153	130B2187
5052	5042	54	60	90	130B2154	130B2188
5062	5052	73	60	100	130B2155	130B2189
5072	5062	86	60	110	130B2156	130B2190
5102	5072	108	60	120	130B2157	130B2191
5122	5102	131	60	150	130B2158	130B2192
5152	5102	155	60	180	130B2159	130B2193
5202	5152	192	60	190	130B2160	130B2194
5252	5202	242	60	210	130B2161	130B2195
5302	5252	290	60	350	130B2162	130B2196
5352	5302	344	60	480	130B2163	130B2197
	5352	400	60	540	130B2165	130B2199

■ Resistencias de frenos, VLT 5001 - 5052 / 200 - 240 V
Resistencias de freno estándar

VLT	Ciclo de trabajo del 10%			Ciclo de trabajo del 40%		
	Resistencia [ohmios]	Potencia [kW]	Nº de código	Resistencia [ohmios]	Potencia [kW]	Nº de código
5001	145	0.065	175U1820	145	0.260	175U1920
5002	90	0.095	175U1821	90	0.430	175U1921
5003	65	0.250	175U1822	65	0.80	175U1922
5004	50	0.285	175U1823	50	1.00	175U1923
5005	35	0.430	175U1824	35	1.35	175U1924
5006	25	0.8	175U1825	25	3.00	175U1925
5008	20	1.0	175U1826	20	3.50	175U1926
5011	15	1.8	175U1827	15	5.00	175U1927
5016	10	2.8	175U1828	10	9.0	175U1928
5022	7	4.0	175U1829	7	10.0	175U1929
5027	6	4.8	175U1830	6	12.7	175U1930
5032	4.7	6	175U1954	No disponible	No disponible	No disponible
5042	3.3	8	175U1955	No disponible	No disponible	No disponible
5052	2.7	10	175U1956	No disponible	No disponible	No disponible

Para obtener más información, consulte las instrucciones MI.90.FX.YY.

Resistencias de freno de encapsulado plano para cintas transportadoras horizontales

Tipo de VLT	Motor [kW]	Resistencia [ohmios]	Tamaño	Nº de pedido	Ciclo de trabajo máx. [%]
5001	0.75	150	150 Ω 100 W	175U1005	14.0
5001	0.75	150	150 Ω 200 W	175U0989	40.0
5002	1.1	100	100 Ω 100 W	175U1006	8.0
5002	1.1	100	100 Ω 200 W	175U0991	20.0
5003	1.5	72	72 Ω 200 W	175U0992	16.0
5004	2.2	47	50 Ω 200 W	175U0993	9.0
5005	3	35	35 Ω 200 W	175U0994	5.5
5005	3	35	72 Ω 200 W	2 x 175U0992 ¹	12.0
5006	4	25	50 Ω 200 W	2 x 175U0993 ¹	11.0
5008	5.5	20	40 Ω 200 W	2 x 175U0996 ¹	6.5
5011	7.5	13	27 Ω 200 W	2 x 175U0995 ¹	4.0

1. Pedir 2 pzs.

Ángulo de montaje para resistencias de encapsulado plano de 100 W 175U0011

Ángulo de montaje para resistencias de encapsulado plano de 200 W 175U0009

Bastidor de montaje para 1 resistencia estrecha (bookstyle reducido) 175U0002

Bastidor de montaje para 2 resistencias estrechas (bookstyle reducido) 175U0004

Bastidor de montaje para 2 resistencias anchas (bookstyle amplio) 175U0003

Para obtener más información, consulte la *Instrucción MI.50.BX.YY.*

■ **Números de pedido, Resistencias de frenos,
VLT 5001 - 5552 / 380 - 500 V**

Resistencias de frenos estándar

VLT	10% ciclo de trabajo			40% ciclo de trabajo		
	Resistencia [ohmios]	Potencia [kW]	Nº de código	Resistencia [ohmios]	Potencia [kW]	Nº de código
5001	620	0.065	175U1840	620	0.260	175U1940
5002	425	0.095	175U1841	425	0.430	175U1941
5003	310	0.250	175U1842	310	0.80	175U1942
5004	210	0.285	175U1843	210	1.35	175U1943
5005	150	0.430	175U1844	150	2.0	175U1944
5006	110	0.60	175U1845	110	2.4	175U1945
5008	80	0.85	175U1846	80	3.0	175U1946
5011	65	1.0	175U1847	65	4.5	175U1947
5016	40	1.8	175U1848	40	5.0	175U1948
5022	30	2.8	175U1849	30	9.3	175U1949
5027	25	3.5	175U1850	25	12.7	175U1950
5032	20	4.0	175U1851	20	13.0	175U1951
5042	15	4.8	175U1852	15	15.6	175U1952
5052	12	5.5	175U1853	12	19.0	175U1953
5062	9.8	15	175U2008	9.8	38.0	175U2008
5072	7.3	13	175U0069	5.7	38.0	175U0068
5102	5.7	15	175U0067	4.7	45.0	175U0066
5122 ²⁾	3.8	22	175U1960			
5152 ²⁾	3.2	27	175U1961			
5202 ²⁾	2.6	32	175U1962			
5252 ²⁾	2.1	39	175U1963			
5302 ²⁾	1.65	56	2 x 175U1061 ¹⁾			
5352-5552 ²⁾	2.6	72	2 x 175U1062 ^{1) 3)}			

1. Pedir 2 pzs.
2. Resistores seleccionados para ciclos de 300 segundos.
3. Categoría válida hasta VLT 5452, se ha reducido el par para VLT 5502 y VLT 5552.

Para obtener más información, consulte las *Instrucciones MI.90.FX.YY*.

Resistencias de freno de encapsulado plano para cintas transportadoras horizontales

Tipo de VLT	Motor [kW]	Resistencia [ohmios]	Tamaño	Nº de pedido	Ciclo de trabajo máximo [%]
5001	0.75	630	620 Ω 100 W	175U1001	14.0
5001	0.75	630	620 Ω 200 W	175U0982	40.0
5002	1.1	430	430 Ω 100 W	175U1002	8.0
5002	1.1	430	430 Ω 200 W	175U0983	20.0
5003	1.5	320	310 Ω 200 W	175U0984	16.0
5004	2.2	215	210 Ω 200 W	175U0987	9.0
5005	3	150	150 Ω 200 W	175U0989	5.5
5005	3	150	300 Ω 200 W	2 x 175U0985 ¹⁾	12.0
5006	4	120	240 Ω 200 W	2 x 175U0986 ¹⁾	11.0
5008	5.5	82	160 Ω 200 W	2 x 175U0988 ¹⁾	6.5
5011	7.5	65	130 Ω 200 W	2 x 175U0990 ¹⁾	4.0

1. Pedir 2 pzs.

Ángulo de montaje para resistencias de encapsulado plano de 100 W 175U0011.

Ángulo de montaje para resistencias de encapsulado plano de 200 W 175U0009.

Bastidor de montaje para 1 resistencia estrecha (bookstyle reducido) 175U0002.

Bastidor de montaje para 2 resistencias estrechas (bookstyle reducido) 175U0004.

Bastidor de montaje para 2 resistencias anchas (bookstyle amplio) 175U0003.

Consulte la *Instrucción MI.50.BX.YY* para obtener más información.

Para obtener más información sobre VLT 5001-5062, 550-600 V, póngase en contacto con Danfoss.

■ Números de pedido, Filtros de armónicos

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

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

380-415 V, 50Hz

I _{AHF,N}	Motor representativo utilizado [kW]	Número de pedido de Danfoss		VLT 5000
		AHF 005	AHF 010	
10 A	4, 5,5	175G6600	175G6622	5006, 5008
19 A	7,5	175G6601	175G6623	5011
26 A	11	175G6602	175G6624	5016
35 A	15, 18,5	175G6603	175G6625	5022, 5027
43 A	22	175G6604	175G6626	5032
72 A	30, 37	175G6605	175G6627	5042, 5052
101 A	45, 55	175G6606	175G6628	5062, 5072
144 A	75	175G6607	175G6629	5102
180 A	90	175G6608	175G6630	5122
217 A	110	175G6609	175G6631	5152
289 A	132, 160	175G6610	175G6632	5202, 5252
324 A		175G6611	175G6633	
370 A	200	175G6688	175G6691	5302
Pueden conseguirse mayores valores colocando en paralelo las unidades de filtrado				
434 A	250	Dos unidades de 217 A		5352
578 A	315	Dos unidades de 289 A		5452
613 A	355	Unidades de 289 A y 324 A		5502
648 A	400	Dos unidades de 324 A		5552

Observe que el acoplamiento entre el convertidor de frecuencia Danfoss y el filtro se ha precalculado en base a 400 V y asumiendo una carga típica del motor (motor de 4 o 2 polos): La serie VLT 5000 se basa en la aplicación de un par máx. del 160%. La corriente de filtro precalculada puede ser diferente a los valores de corriente de entrada de VLT 5000, tal como se indica en las respectivas instrucciones de funcionamiento, puesto que estos números están basados en condiciones operativas diferentes.

440-480 V, 60Hz

I _{AHF,N}	Motor utilizado normalmente [CV]	Número de pedido de Danfoss		VLT 5000
		AHF 005	AHF 010	
19 A	10, 15	175G6612	175G6634	5011, 5016
26 A	20	175G6613	175G6635	5022
35 A	25, 30	175G6614	175G6636	5027, 5032
43 A	40	175G6615	175G6637	5042
72 A	50, 60	175G6616	175G6638	5052, 5062
101 A	75	175G6617	175G6639	5072
144 A	100, 125	175G6618	175G6640	5102, 5122
180 A	150	175G6619	175G6641	5152
217 A	200	175G6620	175G6642	5202
289 A	250	175G6621	175G6643	5252
324 A	300	175G6689	175G6692	5302
370 A	350	175G6690	175G6693	5352
Pueden conseguirse mayores velocidades colocando en paralelo las unidades de filtrado				
506 A	450	Unidades de 217 A y 289 A		5452
578 A	500	Dos unidades de 289 A		5502
648 A	600	Dos unidades de 324 A		5552

Observe que el acoplamiento entre el convertidor de frecuencia Danfoss típico y el filtro se ha precalculado en base a 480 V y asumiendo una carga del motor (motor de 4 o 2 polos) representativa: La serie VLT 5000 está basada en una aplicación de par del 160% máx. La corriente de filtro precalculada puede ser diferente a los valores de corriente de entrada de VLT 5000, tal como se indica en las respectivas instrucciones de funcionamiento, puesto que estos números están basados en condiciones operativas diferentes.

500 V, 50 Hz

I _{AHF,N}	Motor usualmente utilizado [kW]	Número de pedido de Danfoss		VLT 5000
		AHF 005	AHF 010	
10 A	4, 5.5	175G6644	175G6656	5006, 5008
19 A	7.5, 11	175G6645	175G6657	5011, 5016
26 A	15, 18.5	175G6646	175G6658	5022, 5027
35 A	22	175G6647	175G6659	5032
43 A	30	175G6648	175G6660	5042
72 A	37, 45	175G6649	175G6661	5052, 5062
101 A	55, 75	175G6650	175G6662	5062, 5072
144 A	90, 110	175G6651	175G6663	5102, 5122
180 A	132	175G6652	175G6664	5152
217 A	160	175G6653	175G6665	5202
289 A	200	175G6654	175G6666	5252
324 A	250	175G6655	175G6667	5302
Pueden conseguirse mayores velocidades colocando en paralelo las unidades de filtrado				
434 A	315	Dos unidades de 217 A		5352
469 A	355	Unidades de 180 A y 289 A		5452
578 A	400	Dos unidades de 289 A		5502
648 A	500	Dos unidades de 324 A		5552

Observe que el acoplamiento entre el convertidor típico de frecuencia Danfoss y el filtro se ha precalculado en base a 500 V y asumiendo una carga del motor representativa. La serie VLT 5000 se basa en la aplicación de un par del 160%. La corriente del filtro precalculado puede variar respecto a los valores de corriente de entrada de VLT 5000 que se indican en las respectivas instrucciones de funcionamiento, puesto que estos números están basados en condiciones operativas diferentes. Para ver otras combinaciones, consulte MG.80.BX.YY.

690 V, 50 Hz

I AHF,N	Motor utilizado normalmente (kW)	Pedido nº AHF 005	Nº de pedido AHF 010	VLT 5000 160%	VLT 5000 110%
43	37, 45	130B2328	130B2293	5042, 5042	5042
72	55, 75	130B2330	130B2295	5062, 5072	5052, 5062
101	90	130B2331	130B2296	5102	5072
144	110, 132	130B2333	130B2298	5122, 5152	5102, 5122
180	160	130B2334	130B2299	5202	5152
217	200	130B2335	130B2300	5252	5202
289	250	130B2331 & 130B2333	130B2301	5302	5252
324	315	130B2333 & 130B2334	130B2302	5352	5302
370	400	130B2334 & 130B2335	130B2304		5352

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

Tensión de alimentación, unidades de 200-240 V	3 x 200/208/220/230/240 V ±10%
Tensión de alimentación, unidades de 380-500 V	3 x 380/400/415/440/460/500 V ±10%
Tensión de alimentación, unidades de 525-600 V	3 x 525/550/575/600 V ±10%
Tensión de alimentación, unidades de 525-690 V	3 x 525/550/575/600/690 V ±10%
Frecuencia de alimentación	48-62 Hz +/- 1 %

Consulte la sección de condiciones especiales de la Guía de diseño

Desequilibrio máx. de tensión de alimentación:

VLT 5001-5011, 380-500 V y 525-600 V y VLT 5001-5006, 200-240 V	±2,0% de la tensión nominal de alimentación
VLT 5016-5062, 380-500 V y 525-600 V, y VLT 5008-5027, 200-240 V	±1,5% de la tensión nominal de alimentación
VLT 5072-5552, 380-500 V y VLT 5032-5052, 200-240 V	±3,0% de la tensión nominal de alimentación
VLT 5042-5352, 525-690 V	±3,0% de la tensión nominal de alimentación
Factor de potencia real (λ)	0,90 con carga nominal
Factor de potencia de desplazamiento ($\cos \phi$)	cerca de la unidad (>0,98)
Nº de conmutadores en entrada de alimentación L1, L2, L3	aprox. 1 vez/min.

Consulte la sección Condiciones especiales de la Guía de Diseño

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

Tensión de salida	0-100% de la tensión de alimentación
Frecuencia de salida VLT 5001-5027, 200-240 V	0-132 Hz, 0-1,000 Hz
Frecuencia de salida VLT 5032-5052, 200-240 V	0-132 Hz, 0-450 Hz
Frecuencia de salida VLT 5001-5052, 380-500 V	0-132 Hz, 0-1000 Hz
Frecuencia de salida VLT 5062-5302, 380-500 V	0-132 Hz, 0-450 Hz
Frecuencia de salida VLT 5352-5552, 380-500 V	0-132 Hz, 0-300 Hz
Frecuencia de salida VLT 5001-5011, 525-600 V	0-132 Hz, 0-700 Hz
Frecuencia de salida VLT 5016-5052, 525-600 V	0-132 Hz, 0-1000 Hz
Frecuencia de salida VLT 5062, 525-600 V	0-132 Hz, 0-450 Hz
Frecuencia de salida VLT 5042-5302, 525-690 V	0-132 Hz, 0-200 Hz
Frecuencia de salida VLT 5352, 525-690 V	0-132 Hz, 0-150 Hz
Tensión nominal del motor, unidades 200-240 V	200/208/220/230/240 V
Tensión nominal del motor, unidades 380-500 V	380/400/415/440/460/480/500 V
Tensión nominal del motor, unidades 525-600 V	525/550/575 V
Tensión nominal del motor, unidades 525-690 V	525/550/575/690 V
Frecuencia nominal del motor	50/60 Hz
Conmutación en la salida	Ilimitada
Tiempos de rampa	0,05-3600 s

Características de par:

Par de arranque, VLT 5001-5027, 200-240 V y VLT 5001-5552, 380-500 V	160% durante 1 min.
Par de arranque, VLT 5032-5052, 200-240 V	150% durante 1 min.
Par de arranque, VLT 5001-5062, 525-600 V	160% durante 1 min.
Par de arranque, VLT 5042-5352, 525-690 V	160% durante 1 min.
Par de arranque	180% durante 0,5 s
Par de aceleración	100%
Par de sobrecarga, VLT 5001-5027, 200-240 V y VLT 5001-5552, 380-500 V, VLT 5001-5062, 525-600 V, y VLT 5042-5352, 525-690 V	160%
Par de sobrecarga, VLT 5032-5052, 200-240 V	150%
Par de detención a 0 rpm (lazo cerrado)	100%

Las características de par anteriores son para el convertidor de frecuencia en el nivel alto de par de sobrecarga (160%). Al par de sobrecarga normal (110%), estos valores son inferiores.

	Frenado en nivel alto de par de sobrecarga		
	Tiempo de ciclo (s)	Ciclo de trabajo de frenado al 100% del par	Ciclo de trabajo de frenado a par de sobrecarga (150/160%)
200-240 V			
5001-5027	120	Continuo	40%
5032-5052	300	10%	10%
380-500 V			
5001-5102	120	Continuo	40%
5122-5252	600	Continuo	10%
5302	600	40%	10%
5352-5552	600	40% ¹⁾	10% ²⁾
525-600 V			
5001-5062	120	Continuo	40%
525-690 V			
5042-5352	600	40%	10%

1) VLT 5502 a un 90% del par. A un 100% del par, el ciclo de trabajo de frenado es del 13%. Con una alimentación de red de 441-500 V y un 100% del par, el ciclo de trabajo de frenado es del 17%.

VLT 5552 a un 80% del par. A un 100% del par, el ciclo de trabajo de frenado es del 8%.

2) Tomando como base un ciclo de 300 segundos:

Para VLT 5502, el par es del 145%.

Para VLT 5552, el par es del 130%.

Tarjeta de control, entradas digitales:

Número de entradas digitales programables	8
Terminales nº	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
Nivel de tensión	0-24 V CC (lógica positiva PNP)
Nivel de tensión, "0" lógico	< 5 V CC
Nivel de tensión, '1' lógico	>10 V CC
Tensión máx. de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada , R _i	2 kΩ
Tiempo de exploración por entrada	3 ms

Aislamiento galvánico: Todas las entradas digitales están aisladas galvánicamente de la tensión de alimentación (PELV). Además, las entradas digitales se pueden aislar de los demás terminales de la tarjeta de control si se conecta una fuente de alimentación externa de 24 V CC y se abre el interruptor 4. VLT 5001-5062, 525-600 V no cumplen las especificaciones PELV.

Tarjeta de control, entradas analógicas:

Nº de entradas de tensión/entradas de termistor analógicas programables	2
Terminal nos.	53, 54
Nivel de tensión	0 - ±10 V CC (escalable)
Resistencia de entrada , R _i	10 kΩ
Nº de entradas de corriente analógicas programables	1
Nº de terminal	60
Rango de intensidad	0/4 - ±20 mA (escalable)
Resistencia de entrada , R _i	200 Ω
Resolución	10 bits + signo
Precisión en la entrada	Error máx. 1% a escala completa
Tiempo de exploración por entrada	3 ms
Nº de terminal a tierra	55

Aislamiento galvánico fiable: Todas las entradas analógicas están aisladas galvánicamente de la fuente de alimentación (PELV) y otras entradas y salidas.*

** VLT 5001-5062, 525-600 V no cumplen las especificaciones PELV.*

Tarjeta de control, entrada de pulsos/encoder:

Nº de entradas de pulso/encoder programables	4
Terminales nº	17, 29, 32, 33
Frecuencia máx. en terminal 17	5 kHz
Frecuencia máx. en terminales 29, 32, 33	20 kHz (colector abierto PNP)
Frecuencia máx. en terminales 29, 32, 33	65 kHz (en contrafase)
Nivel de tensión	0-24 V CC (lógica positiva PNP)
Nivel de tensión, "0" lógico	< 5 V CC
Nivel de tensión, '1' lógico	>10 V CC
Tensión máx. de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, R_i	2 k Ω
Tiempo de exploración por entrada	3 ms
Resolución	10 bits + signo
Precisión (100-1 kHz), terminales 17, 29, 33	Error máx.: 0,5% de escala completa
Precisión (1-5 kHz), terminal 17	Error máx.: 0,1% de escala completa
Precisión (1-65 kHz), terminales 29, 33	Error máx.: 0,1% de escala completa

Aislamiento galvánico fiable: Todas las entradas de pulsos/encoder están aisladas galvánicamente de la fuente de alimentación (PELV). Además, las entradas de pulso y encoder se pueden aislar de los demás terminales de la tarjeta de control si se conecta un suministro externo de 24 V CC y se abre el interruptor 4.*

** VLT 5001-5062, 525-600 V no cumplen las especificaciones PELV.*

Tarjeta de control, salidas digitales/pulsos y analógicas:

Nº de salidas digitales y analógicas programables	2
Terminales nº	42, 45
Nivel de tensión en salida digital/pulsos	0 - 24 V CC
Carga mínima a tierra (terminal 39) en la salida digital/pulsos	600 Ω
Rangos de frecuencia (salida digital usada como salida de pulsos)	0-32 kHz
Rango de intensidad de la salida analógica	0/4 - 20 mA
Carga máxima a tierra (terminal 39) en la salida analógica	500 Ω
Precisión de la salida analógica	Error máx.: 1,5% de escala completa
Resolución en la salida analógica.	8 bits

Aislamiento galvánico fiable: Todas las salidas digitales y analógicas están aisladas galvánicamente (PELV) de la tensión de alimentación, al igual que las demás entradas y salidas.*

** VLT 5001-5062, 525-600 V no cumplen las especificaciones PELV.*

Tarjeta de control, suministro externo de 24 V CC:

Terminales nº	12, 13
Carga máx. (protección contra cortocircuitos)	200 mA
Tierra en terminales nº	20, 39

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

** VLT 5001-5062, 525-600 V no cumplen las especificaciones PELV.*

Tarjeta de control, comunicación serie RS 485:

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

Aislamiento galvánico fiable: Aislamiento galvánico total.

Salidas de relé:¹⁾

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

1) Valores nominales para un máximo de 300.000 operaciones.

En cargas inductivas, el número de operaciones se reduce un 50%. Además, la intensidad también puede reducirse en un 50%, por lo que se mantienen las 300.000 operaciones.

Terminales de resistencia de freno (sólo de unidades SB, EB, DE y PB):

Terminales nums.	81, 82
-----------------------	--------

Suministro externo de 24 V CC:

Nº de terminal	35, 36
Rango de tensión	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 de cable, secciones y conectores:

Long. máx. de cable de motor, cable apantallado	150 m
Long. máx. de cable de motor, cable no apantallado	300 m
Long. máx. de cable de motor, cable apantallado VLT 5011 380-500 V	100 m
Longitud máx. de cable de motor, cable apantallado VLT 5011 525-600 V y VLT 5008, modo normal de sobrecarga, 525-600 V	50 m
Long. máx. del cable de freno, cable apantallado	20 m
Long. máx. de cable de carga compartida, cable apantallado	25 m desde convertidor de frecuencia a la barra de CC.

Sección máx. de cable para motor, freno y carga compartida, consulte Datos eléctricos

Sección máx. de cable para suministro externo de 24 V CC

- VLT 5001-5027 200-240 V; VLT 5001-5102 380-500 V; VLT 5001-5062 525-600 V
 4 mm² /10 AWG |

- VLT 5032-5052 200-240 V; VLT 5122-5552 380-500 V; VLT 5042-5352 525-690 V
 2,5 mm² /12 AWG |

Sección máx. para cables de control
 1,5 mm² /16 AWG |

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

Si es preciso cumplir UL/cUL, debe usarse cable de cobre con categoría para 60/75°C

(VLT 5001 - 5062 380 - 500 V, 525 - 600 V y VLT 5001 - 5027 200 - 240 V).

Si es preciso cumplir UL/cUL, debe usarse cable de cobre con categoría para 75°C

(VLT 5072 - 5552 380 - 500 V, VLT 5032 - 5052 200 - 240 V, VLT 5042 - 5352 525 - 690 V).

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

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

Intensidad del motor [6] 0-140% de la carga	Error máx.: ±2,0% de intensidad de salida nominal
Par % [7], -100 - 140% de la carga	Error máx.: ±5% de tamaño nominal del motor
Salida [8], potencia HP [9], 0-90% de la carga	Error máx.: ±5% de salida nominal

Características de control:

Rango de frecuencia	0 -1000 Hz
Resolución en frecuencia de salida	±0,003 Hz
Tiempo de respuesta del sistema	3 ms
Velocidad, rango de control (bucle abierto)	1:100 de veloc. de sincr.
Velocidad, rango de control (bucle cerrado)	1:1000 de veloc. de sincr.
Velocidad, precisión (bucle abierto)	< 1.500 rpm: error máx. ±7,5 rpm
.....	>1.500 rpm: error máx. 0,5% de velocidad actual
Velocidad, precisión (bucle cerrado)	< 1.500 rpm: error máx. ±1,5 rpm
.....	>1.500 rpm: error máx. 0,1% de velocidad actual
Precisión de control del par (bucle abierto)	0-150 rpm: error máx. ±20% del par nominal
.....	150-1500 rpm: error máx. ±10% del par nominal
.....	>1.500 rpm: error máx. ±20% del par nominal
Precisión de control del par (retroalimentación de velocidad)	Error máx. ±5% del par nominal

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

Elementos externos:

Protección (depende de la potencia)	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% (IEC 68-2-3) para almacenamiento/transporte
Humedad relativa máx.	95% sin condensación (IEC 721-3-3; clase 3K3) para funcionamiento
Ambiente agresivo (IEC 721 - 3 - 3)	Clase 3C2 sin revestimiento barnizado
Ambiente agresivo (IEC 721 - 3 - 3)	Clase 3C3 con revestimiento barnizado
Temperatura ambiente IP 20/Nema 1 (par de sobrecarga alto 160%)
Máx. 45 °C (promedio de 24 horas máx. 40 °C)	
Temperatura ambiente IP 20/Nema 1 (par de sobrecarga normal 110%)	Máx.
40 °C (promedio de 24 horas máx. 35 °C)	
Temperatura ambiente IP 54 (par de sobrecarga alto 160%)	Máx. 40 °C (promedio de 24 horas máx. 35 °C)
Temperatura ambiente IP 54 (par de sobrecarga normal 110%)	Máx. 40 °C (promedio de 24 horas máx. 35 °C)
Temperatura ambiente IP 20/54 VLT 5011, 500 V	Máx. 40 °C (promedio de 24 horas máx. 35 °C)
Temperatura ambiente IP 54 VLT 5042-5352, 525-690 V; y 5122-5552, 380-500 V (par de alta sobrecarga del 160%)	Máx. 45 °C (promedio de 24 horas máx. 40 °C)
<i>Reducción de potencia por temperatura ambiente elevada, consulte la Guía de diseño</i>	
Temperatura ambiente mín. en funcionamiento completo	0 °C
Temperatura ambiente mín. con rendimiento reducido	-10 °C
Temperatura durante el almacenamiento/transporte	-25 - +65/70 °C
Altitud máx. sobre el nivel del mar	1000 m
<i>Reducción de potencia para altitud superior a 1000 m sobre el nivel del mar, consulte la Guía de diseño</i>	
Normas de EMC aplicadas, Emisión	EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 61800-3, EN 55011
Normas EMC utilizadas, Inmunidad	EN 61000-6-2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4
EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12	
<i>Consulte la sección Condiciones especiales en la Guía de diseño</i>	
<i>VLT 5001-5062, 525 - 600 V no cumple con EMC ni con las directivas de baja tensión.</i>	

Protección de VLT serie 5000:

- Protección térmica electrónica del motor contra sobrecargas.
- La supervisión de la temperatura del disipador térmico garantiza la desconexión del convertidor de frecuencia si la temperatura alcanza 90 °C para IP00, IP20 y Nema 1. Para IP 54, la temperatura de desconexión es de 80°C. Una sobretensión sólo puede reiniciarse cuando la temperatura del disipador térmico haya caído por debajo de 60 °C.

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

- VLT 5122, 380-500 V, con corte de alimentación a 75 °C y puede reiniciarse si la temperatura cae por debajo de 60 °C.
 - VLT 5152, 380-500 V, con corte de alimentación a 80°C y puede reiniciarse si la temperatura cae por debajo de 60°C.
 - VLT 5202, 380-500 V, con corte de alimentación a 95 °C y puede reiniciarse si la temperatura cae por debajo de 65 °C.
 - VLT 5252, 380-500 V, con corte de alimentación a 95 °C y puede reiniciarse si la temperatura cae por debajo de 65 °C.
 - VLT 5302, 380-500 V, con corte de alimentación a 105 °C y puede reiniciarse si la temperatura cae por debajo de 75 °C.
 - VLT 5352-5552, 380-500 V, con corte de alimentación a 85 °C y puede reiniciarse si la temperatura cae por debajo de 60 °C.
 - VLT 5042-5122, 525-690 V, con corte de alimentación a 75 °C y puede reiniciarse si la temperatura cae por debajo de 60 °C.
 - VLT 5152, 525-690 V, con corte de alimentación a 80 °C y puede reiniciarse si la temperatura cae por debajo de 60 °C.
 - VLT 5202-5352, 525-690 V, con corte de alimentación a 100 °C y puede reiniciarse si la temperatura cae por debajo de 70 °C.
- El convertidor de frecuencia está protegido contra cortocircuitos en los terminales U, V y W del motor.
 - El convertidor de frecuencia está protegido contra fallo de conexión a tierra en los terminales U, V y W del motor.
 - El control de la tensión del circuito intermedio garantiza la desconexión del convertidor de frecuencia si dicha tensión aumenta o disminuye demasiado.
 - Si falta una fase del motor, el convertidor de frecuencia se desconecta; consulte el parámetro 234 *Monitor de fases del motor*.
 - Si se produce un fallo de red, el convertidor de frecuencia puede realizar una deceleración controlada.
 - Si falta una fase de red, el convertidor de frecuencia se desconectará cuando se aplique una carga al motor.

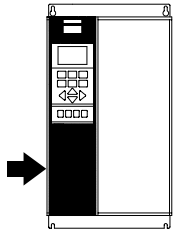
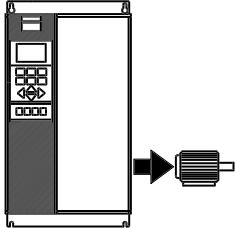
■ Datos eléctricos
■ Bookstyle y Compact, Alimentación de red 3 x 200 - 240 V

Según requisitos internacionales		Tipo de VLT	5001	5002	5003	5004	5005	5006
	Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A]	3.7	5.4	7.8	10.6	12.5	15.2
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	5.9	8.6	12.5	17	20	24.3
	Salida (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	1.5	2.2	3.2	4.4	5.2	6.3
	Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7
	Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [HP]	1	1.5	2	3	4	5
Sección máx. de cable hasta motor, freno y carga compartida [mm ²]/[AWG] ²)			4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Intensidad de entrada nominal	(200 V) $I_{L,N}$ [A]	3.4	4.8	7.1	9.5	11.5	14.5
	Sección máx. de cable potencia [mm ²]/[AWG] ²)		4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Fusibles previos máx	[-]/UL ¹) [A]	16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30
	Eficiencia ³⁾		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Peso IP 20 EB Bookstyle	[kg]	7	7	7	9	9	9.5
	Peso IP 20 EB Compact	[kg]	8	8	8	10	10	10
	Peso IP 54 Compact	[kg]	11.5	11.5	11.5	13.5	13.5	13.5
	Pérdida de potencia a carga máx.	[W]	58	76	95	126	172	194
	Alojamiento		IP 20/ IP54	IP 20/ IP54	IP 20/ IP54	IP 20/ IP54	IP 20/ IP54	IP 20/ IP54

1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*.
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor blindados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.

■ Compact, Alimentación de red 3 x 200 -240 V

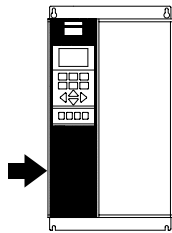
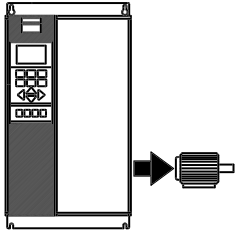
Según requisitos internacionales		Tipo de VLT	5008	5011	5016	5022	5027
Par de sobrecarga normal (110 %):							
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A]		32	46	61.2	73	88
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]		35.2	50.6	67.3	80.3	96.8
Salida (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]		13.3	19.1	25.4	30.3	36.6
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW]		7.5	11	15	18.5	22
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [HP]		10	15	20	25	30
Par de sobrecarga alto (160 %):							
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A]		25	32	46	61.2	73
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]		40	51.2	73.6	97.9	116.8
Salida (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]		10	13	19	25	30
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW]		5.5	7.5	11	15	18.5
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [HP]		7.5	10	15	20	25
Sección máx. de cable hasta motor, freno y carga compartida [mm ² /AWG] ²⁾⁵⁾	IP 54		16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
	IP 20		16/6	35/2	35/2	35/2	50/0
Sección mín. de cable hasta motor, freno y carga compartida ⁴⁾ [mm ² /AWG] ²⁾			10/8	10/8	10/8	10/8	16/6
Intensidad de entrada nominal							
	(200 V) $I_{L,N}$ [A]		32	46	61	73	88
Sección máx. de cable, potencia [mm ²]/[AWG] ²⁾⁵⁾	IP 54		16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
	IP 20		16/6	35/2	35/2	35/2	50/0
Fusibles previos máx	[-/JUL ¹⁾ [A]		50	60	80	125	125
Eficiencia ³⁾			0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Peso IP 20 EB	[kg]		21	25	27	34	36
Peso IP 54	[kg]		38	40	53	55	56
Pérdida de potencia a carga máx.							
- par de sobrecarga alto (160 %)	[W]		340	426	626	833	994
- par de sobrecarga normal (110 %)	[W]		426	545	783	1042	1243
Alojamiento			IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/
			IP 54	IP 54	IP 54	IP 54	IP 54



1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor blindados 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 terminales con el fin de cumplir los requisitos IP 20. Siempre se deben cumplir los reglamentos nacionales y locales en lo referente a la sección mínima de cable.
5. Los cables de aluminio con una sección superior a 35 mm² deben conectarse mediante un conector de Al-Cu.

■ Compact, Alimentación de red 3 x 200 -240 V

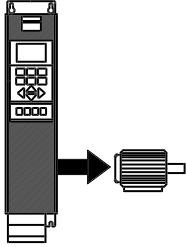
Según requisitos internacionales		Tipo de VLT	5032	5042	5052
Par de sobrecarga normal (110 %):					
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)		115	143	170
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V)		127	158	187
	$I_{VLT,N}$ [A] (231-240 V)		104	130	154
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (231-240 V)		115	143	170
Salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (208 V)		41	52	61
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (230 V)		46	57	68
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)		43	54	64
Potencia de eje típica	[HP] (208 V)		40	50	60
Potencia de eje típica	[kW] (230 V)		30	37	45
Par de sobrecarga alto (160 %):					
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)		88	115	143
	$I_{VLT,MAX}$ [A] (200-230 V)		132	173	215
	$I_{VLT,N}$ [A] (231-240 V)		80	104	130
	$I_{VLT,MAX}$ [A] (231-240 V)		120	285	195
Salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (208 V)		32	41	52
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (230 V)		35	46	57
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)		33	43	54
Potencia de eje típica	[HP] (208 V)		30	40	50
	[kW] (230 V)		22	30	37
Sección máx. de cable hasta motor y carga compartida	[mm ²] ^{4,6}		120		
	[AWG] ^{2,4,6}		300 mcm		
Sección máx. de cable hasta freno	[mm ²] ^{4,6}		25		
	[AWG] ^{2,4,6}		4		
Par de sobrecarga normal (110 %):					
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (230 V)		101.3	126.6	149.9
Par de sobrecarga normal (150 %):					
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (230 V)		77,9	101,3	126,6
Sección máx. de cable fuente de alimentación	[mm ²] ^{4,6}		120		
Sección mín. de cable hasta motor, potencia alimentación, freno y carga compartida	[mm ²] ^{4,6}		6		
	[AWG] ^{2,4,6}		8		
Tamaño máx. fusibles previos (red) [-]/UL	[A] ¹		150/150	200/200	250/250
Eficiencia ³			0,96-0,97		
Pérdida de potencia	Sobrecarga normal [W]		1089	1361	1612
	Sobrecarga alta [W]		838	1089	1361
Peso	IP 00 [kg]		101	101	101
Peso	IP 20 Nema1 [kg]		101	101	101
Peso	IP 54 Nema12 [kg]		104	104	104
Alojamiento			IP 00 / Nema 1 (IP 20) / IP 54		



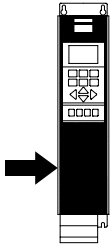
1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor blindados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.
4. La sección máxima de cable es la sección de cable más grande permitida que puede conectarse a los terminales. La sección mínima de cable es la sección mínima permitida. Siempre se deben cumplir los reglamentos nacionales y locales en lo referente a la sección mínima de cable.
5. Peso sin contenedor de transporte.
6. Perno de conexión: Freno M8: M6.

■ Bookstyle y Compact, Alimentación de red 3 x 380 - 500 V

Según requisitos internacionales		Tipo de VLT	5001	5002	5003	5004
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		2.2	2.8	4.1	5.6
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		3.5	4.5	6.5	9
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)		1.9	2.6	3.4	4.8
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		3	4.2	5.5	7.7
Salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)		1.7	2.1	3.1	4.3
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)		1.6	2.3	2.9	4.2
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW]		0.75	1.1	1.5	2.2
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [HP]		1	1.5	2	3
Sección máx. de cable hasta motor, freno y carga compartida [mm ²]/[AWG] ²)			4/10	4/10	4/10	4/10



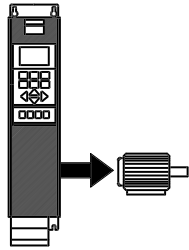
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	2.3	2.6	3.8	5.3	
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	1.9	2.5	3.4	4.8	
Sección máx. de cable, potencia [mm ²]/[AWG] ²)		4/10	4/10	4/10	4/10	
Fusibles previos máx. [-]/UL ¹) [A]		16/6	16/6	16/10	16/10	
Eficiencia ³)		0.96	0.96	0.96	0.96	
Peso IP 20 EB Bookstyle [kg]		7	7	7	7.5	
Peso IP 20 EB Compact [kg]		8	8	8	8.5	
Peso IP 54 Compact [kg]		11.5	11.5	11.5	12	
Pérdida de potencia a carga máx		[W]	55	67	92	110
Alojamiento		IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/	
		IP 54	IP 54	IP 54	IP 54	



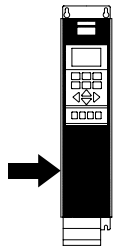
1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*.
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor blindados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.

Bookstyle y Compact, Alimentación de red 3 x 380 - 500 V

Según requisitos internacionales



	Tipo de VLT	5005	5006	5008	5011
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	7.2	10	13	16
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	11.5	16	20.8	25.6
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	6.3	8.2	11	14.5
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	10.1	13.1	17.6	23.2
Salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	5.5	7.6	9.9	12.2
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	5.5	7.1	9.5	12.6
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW]	3.0	4.0	5.5	7.5
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [HP]	4	5	7.5	10
Sección máx. de cable hasta motor, freno y carga compartida [mm ²]/[AWG] ²)		4/10	4/10	4/10	4/10



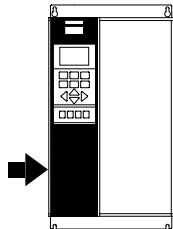
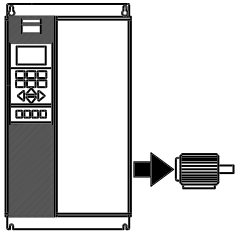
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	7	9.1	12.2	15.0
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	6	8.3	10.6	14.0
Sección máx. de cable, potencia [mm ²]/[AWG] ²)		4/10	4/10	4/10	4/10
Fusibles previos máx. [-]/[UL ¹] [A]		16/15	25/20	25/25	35/30
Eficiencia ³⁾		0.96	0.96	0.96	0.96
Peso IP 20 EB Bookstyle [kg]		7.5	9.5	9.5	9.5
Peso IP 20 EB Compact [kg]		8.5	10.5	10.5	10.5
Peso IP 54 EB Compact [kg]		12	14	14	14
Pérdida de potencia a carga máx.	[W]	139	198	250	295
Alojamiento		IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/
		IP 54	IP 54	IP 54	IP 54

1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*.
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor blindados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.

■ Compact, Alimentación de red 3 x 380 - 500 V

Conforme a los requisitos internacionales

		Tipo de VLT	5016	5022	5027
Par de sobrecarga normal (110 %):					
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		32	37.5	44
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		35.2	41.3	48.4
Salida	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)		27.9	34	41.4
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		30.7	37.4	45.5
Potencia de eje típica	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)		24.4	28.6	33.5
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)		24.2	29.4	35.8
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW]		15	18.5	22
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [CV]		20	25	30
Par de sobrecarga alto (160 %):					
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		24	32	37.5
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		38.4	51.2	60
Salida	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)		21.7	27.9	34
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		34.7	44.6	54.4
Potencia de eje típica	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)		18.3	24.4	28.6
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)		18.8	24.2	29.4
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW]		11	15	18.5
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [CV]		15	20	25
Sección máx. de cable hasta motor, freno y carga compartida [mm ²]/[AWG] ²⁾	IP 54		16/6	16/6	16/6
	IP 20		16/6	16/6	35/2
Sección mín. de cable hasta motor, freno y carga compartida [mm ²]/[AWG] ^{2) 4)}			10/8	10/8	10/8
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		32	37.5	44
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)		27.6	34	41
Sección máx. de cable, potencia [mm ²]/[AWG]	IP 54		16/6	16/6	16/6
	IP 20		16/6	16/6	35/2
Fusibles previos máx.	[·]/[UL ¹⁾] [A]		63/40	63/50	63/60
Rendimiento ³⁾			0.96	0.96	0.96
Peso IP 20 EB	[kg]		21	22	27
Peso IP 54	[kg]		41	41	42
Pérdida de potencia con carga máx.					
- par de sobrecarga alto (160 %)	[W]		419	559	655
- par de sobrecarga normal (110 %)	[W]		559	655	768
Alojamiento			IP 20/	IP 20/	IP 20/
			IP 54	IP 54	IP 54

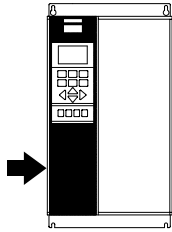
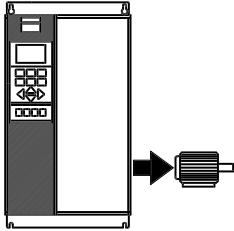


1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*.
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor apantallados de 30 m. a la carga y a la frecuencia nominales.
4. La sección mín. de cable es la sección de cable más pequeña permitida que puede conectarse a terminales con el fin de cumplir los requisitos IP 20. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables.

Compact, Alimentación de red 3 x 380 - 500 V

Conforme a los requisitos internacionales

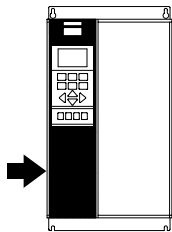
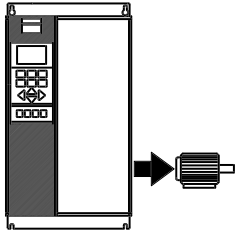
	Tipo de VLT	5032	5042	5052
Par de sobrecarga normal (110 %):				
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	61	73	90
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	67.1	80.3	99
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	54	65	78
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	59.4	71.5	85.8
Salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	46.5	55.6	68.6
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	46.8	56.3	67.5
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW]	30	37	45
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [CV]	40	50	60
Par de sobrecarga alto (160 %):				
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	44	61	73
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	70.4	97.6	116.8
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	41.4	54	65
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	66.2	86	104
Salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	33.5	46.5	55.6
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	35.9	46.8	56.3
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW]	22	30	37
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [CV]	30	40	50
Sección máx. de cable hasta motor, freno y carga compartida [mm ²]/[AWG] ²⁾⁵⁾	IP 54	35/2	35/2	50/0
	IP 20	35/2	35/2	50/0
Sección mín. de cable hasta motor, freno y carga compartida [mm ²]/[AWG] ²⁾⁴⁾		10/8	10/8	16/6
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	60	72	89
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	53	64	77
Sección máx. de cable potencia [mm ²]/[AWG] ^{2) 5)}	IP 54	35/2	35/2	50/0
	IP 20	35/2	35/2	50/0
Fusibles previos máx.	[-]/UL ¹⁾ [A]	80/80	100/100	125/125
Rendimiento ³⁾		0.96	0.96	0.96
Peso IP 20 EB	[kg]	28	41	42
Peso IP 54	[kg]	54	56	56
Pérdida de potencia con carga máx.				
- par de sobrecarga alto (160 %)	[W]	768	1065	1275
- par de sobrecarga normal (110 %)	[W]	1065	1275	1571
Alojamiento		IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	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 mín. de cable es la sección de cable más pequeña permitida que puede conectarse a terminales con el fin de cumplir los requisitos IP 20. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables.
5. Los cables de aluminio con una sección superior a 35 mm² deben conectarse mediante un conector de Al-Cu.

Compact, Alimentación de red 3 x 380 - 500 V

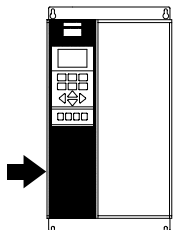
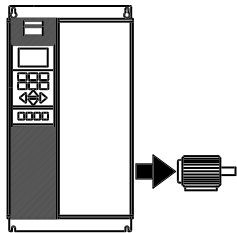
Conforme a los requisitos internacionales		Tipo de VLT	5062	5072	5102
Par de sobrecarga normal (110 %):					
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		106	147	177
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		117	162	195
Salida	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)		106	130	160
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		117	143	176
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)		80.8	102	123
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)		91.8	113	139
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW] (400 V)		55	75	90
	$P_{VLT,N}$ [CV] (460 V)		75	100	125
	$P_{VLT,N}$ [kW] (500 V)		75	90	110
Par de sobrecarga alto (160 %):					
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		90	106	147
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		135	159	221
Salida	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)		80	106	130
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		120	159	195
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)		68.6	73.0	102
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)		69.3	92.0	113
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW] (400 V)		45	55	75
	$P_{VLT,N}$ [CV] (460 V)		60	75	100
	$P_{VLT,N}$ [kW] (500 V)		55	75	90
Sección máx. de cable hasta motor,		IP 54	50/0 ⁵⁾	150/300	150/300
freno y carga compartida [mm ²] / [AWG] ²⁾		IP 20	50/0 ⁵⁾	mcm ⁶⁾	mcm ⁶⁾
Sección mín. de cable hasta motor, freno y carga compartida [mm ²] / [AWG] ⁴⁾				120/250	120/250
				mcm ⁵⁾	mcm ⁵⁾
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		104	145	174
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)		104	128	158
Sección máx. de cable		IP 54	50/0 ⁵⁾	150/300	150/300
potencia [mm ²] / [AWG] ²⁾		IP 20	50/0 ⁵⁾	mcm	mcm
				120/250	120/250
				mcm ⁵⁾	mcm ⁵⁾
Fusibles previos máx.	[] / UL ¹⁾ [A]		160/150	225/225	250/250
Rendimiento ³⁾			>0,97	>0,97	>0,97
Peso IP 20 EB	[kg]		43	54	54
Peso IP 54	[kg]		60	77	77
Pérdida de potencia con carga máx.					
- par de sobrecarga alto (160 %)	[W]		1122	1058	1467
- par de sobrecarga normal (110 %)	[W]		1322	1467	1766
Alojamiento			IP20/	IP20/	IP20/
			IP 54	IP 54	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 mín. de cable es la sección de cable más pequeña permitida que puede conectarse a terminales con el fin de cumplir los requisitos IP 20. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables.
5. Los cables de aluminio con una sección superior a 35 mm² deben conectarse mediante un conector de Al-Cu.
6. Freno y carga compartida: 95 mm² / AWG 3/0

■ Compact, Alimentación de red 3 x 380 - 500 V

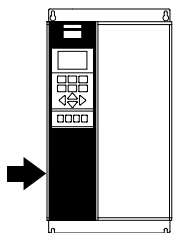
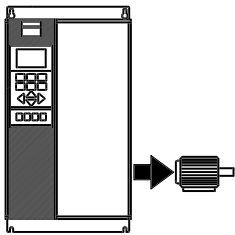
Conforme a los requisitos internacionales		Tipo de VLT	5122	5152	5202	5252	5302
Corriente de sobrecarga normal (110 %):							
Intensidad de salida	I_{MTN} [A] (380-440 V)		212	260	315	395	480
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		233	286	347	434	528
	I_{MTN} [A] (441-500 V)		190	240	302	361	443
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		209	264	332	397	487
Salida	S_{MTN} [kVA] (400 V)		147	180	218	274	333
	S_{MTN} [kVA] (460 V)		151	191	241	288	353
	S_{MTN} [kVA] (500 V)		165	208	262	313	384
Salida típica de eje	[kW] (400 V)		110	132	160	200	250
	[HP] (460 V)		150	200	250	300	350
	[kW] (500 V)		132	160	200	250	315
Par de sobrecarga alto (160%):							
Intensidad de salida	I_{MTN} [A] (380-440 V)		177	212	260	315	395
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		266	318	390	473	593
	I_{MTN} [A] (441-500 V)		160	190	240	302	361
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		240	285	360	453	542
Salida	S_{MTN} [kVA] (400 V)		123	147	180	218	274
	S_{MTN} [kVA] (460 V)		127	151	191	241	288
	S_{MTN} [kVA] (500 V)		139	165	208	262	313
Salida típica de eje	[kW] (400 V)		90	110	132	160	200
	[CV] (460 V)		125	150	200	250	300
	[kW] (500 V)		110	132	160	200	250
Sección máx. de cable a motor	[mm ²] ^{4,6}		2 x 70		2 x 185		
	[AWG] ^{2,4,6}		2 x 2/0		2 x 350 mcm		
Sección máx. de cable a carga compartida y freno	[mm ²] ^{4,6}		2 x 70		2 x 185		
	[AWG] ^{2,4,6}		2 x 2/0		2 x 350 mcm		
Intensidad de sobrecarga normal (110 %):							
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (380-440 V)		208	256	317	385	467
	$I_{L,N}$ [A] (441-500 V)		185	236	304	356	431
Par de sobrecarga alto (160%):							
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (380-440 V)		174	206	256	318	389
	$I_{L,N}$ [A] (441-500 V)		158	185	236	304	356
Sección máx. de cable fuente de alimentación	[mm ²] ^{4,6}		2 x 70		2 x 185		
	[AWG] ^{2,4,6}		2 x 2/0		2 x 350 mcm		
Tamaño máx. fusibles previos (red) [-]/UL	[A] ¹		300/	350/	450/	500/	630/
Rendimiento ³			0,98				
Pérdida de potencia	Sobrecarga normal [W]		2619	3309	4163	4977	6107
	Sobrecarga alta [W]		2206	2619	3309	4163	4977
Peso	IP 00 [kg]		82	91	112	123	138
Peso	IP 21/Nema1 [kg]		96	104	125	136	151
Peso	IP 54/Nema12 [kg]		96	104	125	136	151
Protección			IP 00, IP 21/Nema 1 e IP 54/Nema12				



1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor apantallados de 30 m con carga y frecuencia nominales.
4. La sección máxima de cable es la sección de cable más grande permitida que puede conectarse a los terminales. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables.
5. Peso sin contenedor de transporte.
6. Perno de conexión de la fuente de alimentación y el motor: M10; Frenado y carga compartida: M8

■ Compact, Alimentación de red 3 x 380 - 500 V

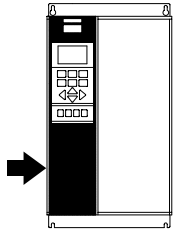
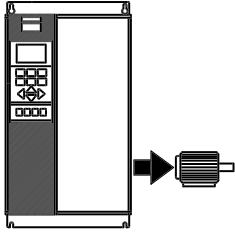
Conforme a los requisitos internacionales		Tipo de VLT	5352	5452	5502	5552
Intensidad de sobrecarga normal (110 %):						
Intensidad de salida	I_{VLTN} [A] (380-440 V)		600	658	745	800
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		660	724	820	880
	I_{VLTN} [A] (441-500 V)		540	590	678	730
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		594	649	746	803
Salida	S_{VLTN} [kVA] (400 V)		416	456	516	554
	S_{VLTN} [kVA] (460 V)		430	470	540	582
	S_{VLTN} [kVA] (500 V)		468	511	587	632
Salida típica de eje	[kW] (400 V)		315	355	400	450
	[CV] (460 V)		450	500	550/600	600
	[kW] (500 V)		355	400	500	530
Par de sobrecarga alto (160%):						
Intensidad de salida	I_{VLTN} [A] (380-440 V)		480	600	658	695
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		720	900	987	1042
	I_{VLTN} [A] (441-500 V)		443	540	590	678
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		665	810	885	1017
Salida	S_{VLTN} [kVA] (400 V)		333	416	456	482
	S_{VLTN} [kVA] (460 V)		353	430	470	540
	S_{VLTN} [kVA] (500 V)		384	468	511	587
Salida típica de eje	[kW] (400 V)		250	315	355	400
	[CV] (460 V)		350	450	500	550
	[kW] (500 V)		315	355	400	500
Sección máx. de cable hasta motor y carga compartida	[mm ²] ^{4,6}			4x240		
	[AWG] ^{2,4,6}			4x500 mcm		
Sección máx. de cable hasta freno	[mm ²] ^{4,6}			2x185		
	[AWG] ^{2,4,6}			2x350 mcm		
Intensidad de sobrecarga normal (110 %):						
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (380-440 V)		590	647	733	787
	$I_{L,N}$ [A] (441-500 V)		531	580	667	718
Par de sobrecarga alto (160%):						
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (380-440 V)		472	590	647	684
	$I_{L,N}$ [A] (441-500 V)		436	531	580	667
Sección máx. cable de fuente de alimentación	[mm ²] ^{4,6}			4x240		
Tamaño máx. fusibles previos (red) [-]/UL	[A] ¹		700/700	900/900	900/900	900/900
Rendimiento ³				0.98		
Pérdida de potencia	Sobrecarga normal [W]		7630	7701	8879	9428
	Sobrecarga alta [W]		6005	6960	7691	7964
Peso	IP 00 [kg]		221	234	236	277
Peso	IP 21/Nema1 [kg]		263	270	272	313
Peso	IP 54/Nema12 [kg]		263	270	272	313
Protección			IP 00, IP 21/Nema 1 e IP 54/Nema12			



1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor apantallados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.
4. La sección máxima de cable es la sección de cable más grande permitida que puede conectarse a los terminales. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables.
5. Peso sin contenedor de transporte.
6. Perno de conexión de la fuente de alimentación, el motor y la carga compartida: M10 (terminal de compresión), 2xM8 (terminal de caja), M8 (freno)

■ Compact, Alimentación de red 3 x 525 -600 V

Según requisitos internacionales	Tipo de VLT	5001	5002	5003	5004
Par de sobrecarga normal (110 %):					
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2.6	2.9	4.1	5.2
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	2.9	3.2	4.5	5.7
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	2.6	3.0	4.3	5.4
Salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	2.5	2.8	3.9	5.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	4
Par de sobrecarga alto (160%):					
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	1.8	2.6	2.9	4.1
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	2.9	4.2	4.6	6.6
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	1.7	2.4	2.7	3.9
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	2.7	3.8	4.3	6.2
Salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	1.7	2.5	2.8	3.9
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	1.7	2.4	2.7	3.9
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [HP]	1	1.5	2	3
Sección máx. de cable hasta motor, freno y carga compartida [mm ²]/[AWG] ²		4/10	4/10	4/10	4/10
Par de sobrecarga normal (110 %):					
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	2.5	2.8	4.0	5.1
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	2.2	2.5	3.6	4.6
Par de sobrecarga alto (160 %):					
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	1.8	2.5	2.8	4.0
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	1.6	2.2	2.5	3.6
Sección máx. de cable, potencia [mm ²]/[AWG] ²		4/10	4/10	4/10	4/10
Fusibles previos máx	[-]/[UL ¹] [A]	3	4	5	6
Eficiencia ³⁾		0.96	0.96	0.96	0.96
Peso IP 20 EB	[kg]	10.5	10.5	10.5	10.5
Pérdida de potencia a carga máx.	[W]	63	71	102	129
Alojamiento		IP 20 / Nema 1			



1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles* .
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor blindados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.

Compact, Alimentación de red 3 x 525 -600 V

Según requisitos internacionales

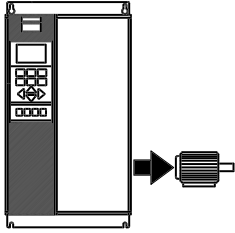
Tipo de VLT 5005 5006 5008 5011

Par de sobrecarga normal (110 %):

Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	6.4	9.5	11.5	11.5
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	7.0	10.5	12.7	12.7
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	6.1	9.0	11.0	11.0
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	6.7	9.9	12.1	12.1
Salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	6.1	9.0	11.0	11.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	6.1	9.0	11.0	11.0
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW]	4	5.5	7.5	7.5
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [HP]	5	7.5	10.0	10.0

Par de sobrecarga alto (160%):

Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	5.2	6.4	9.5	11.5
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	8.3	10.2	15.2	18.4
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	4.9	6.1	9.0	11.0
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	7.8	9.8	14.4	17.6
Salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	5.0	6.1	9.0	11.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	4.9	6.1	9.0	11.0
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW]	3	4	5.5	7.5
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [HP]	4	5	7.5	10
Sección máx. de cable hasta motor, freno y carga compartida [mm ²]/[AWG] ²⁾		4/10	4/10	4/10	4/10

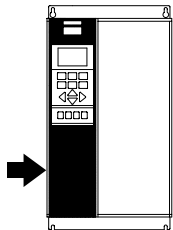


Par de sobrecarga normal (110 %):

Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	6.2	9.2	11.2	11.2
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	5.7	8.4	10.3	10.3

Par de sobrecarga alto (160 %):

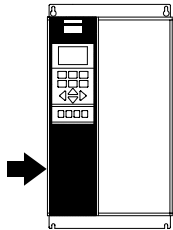
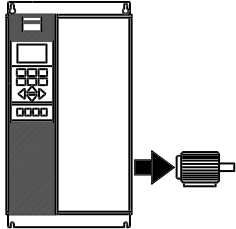
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	5.1	6.2	9.2	11.2
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	4.6	5.7	8.4	10.3
Sección máx. de cable, potencia [mm ²]/[AWG] ²⁾		4/10	4/10	4/10	4/10
Fusibles previos máx	[·]/UL ¹⁾ [A]	8	10	15	20
Eficiencia ³⁾		0.96	0.96	0.96	0.96
Peso IP 20 EB	[kg]	10.5	10.5	10.5	10.5
Pérdida de potencia a carga máx.	[W]	160	236	288	288
Alojamiento		IP 20 / Nema 1			



1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles* .
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor blindados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.

■ Compact, Alimentación de red 3 x 525 -600 V

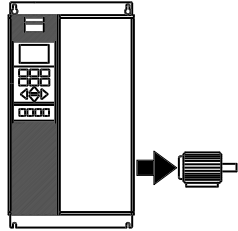
Según requisitos internacionales	Tipo de VLT	5016	5022	5027
Par de sobrecarga normal (110 %):				
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	23	28	34
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	25	31	37
Salida	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	22	27	32
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	24	30	35
Potencia de eje típica	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	22	27	32
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	22	27	32
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW]	15	18.5	22
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [HP]	20	25	30
Par de sobrecarga alto (160 %):				
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	18	23	28
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	29	37	45
Salida	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	17	22	27
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	27	35	43
Potencia de eje típica	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	17	22	27
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	17	22	27
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25
Sección máx. de cable hasta motor, freno y carga compartida [mm ² I/[AWG] ²]		16	16	35
Sección mín. de cable hasta motor, freno y carga compartida [mm ² /[AWG] ⁴]		6	6	2
Sección mín. de cable hasta motor, freno y carga compartida [mm ² /[AWG] ⁴]		0.5	0.5	10
Sección mín. de cable hasta motor, freno y carga compartida [mm ² /[AWG] ⁴]		20	20	8
Par de sobrecarga normal (110 %):				
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	22	27	33
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	21	25	30
Par de sobrecarga alto (160 %):				
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	18	22	27
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	16	21	25
Sección máx. de cable, potencia [mm ² I/[AWG] ²]		16	16	35
Fusibles previos máx	[-/UL ¹] [A]	6	6	2
Eficiencia ³		30	35	45
Peso IP 20 EB	[kg]	0.96	0.96	0.96
Pérdida de potencia a carga máx	[W]	23	23	30
Alojamiento		576	707	838
		IP 20 / Nema 1		



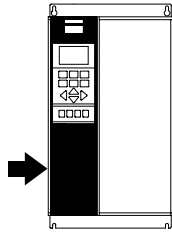
1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor blindados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.
4. La sección mínima de cable es la sección de cable más pequeña permitida que puede conectarse a terminales con el fin de cumplir los requisitos IP 20. Siempre se deben cumplir los reglamentos nacionales y locales en lo referente a la sección mínima de cable.

Compact, Alimentación de red 3 x 525 -600 V

Según requisitos internacionales



	Tipo de VLT	5032	5042	5052	5062
Par de sobrecarga normal (110 %):					
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	43	54	65	81
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	47	59	72	89
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	41	52	62	77
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	45	57	68	85
Salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	41	51	62	77
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	41	52	62	77
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW]	30	37	45	55
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [HP]	40	50	60	75
Par de sobrecarga alto (160 %):					
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	34	43	54	65
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	54	69	86	104
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	32	41	52	62
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	51	66	83	99
Salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	32	41	51	62
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	32	41	52	62
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [kW]	22	30	37	45
Potencia de eje típica	$P_{VLT,N}$ [HP]	30	40	50	60
Sección máx. de cable hasta motor, freno y carga compartida [mm ²]/[AWG] ²⁾⁵⁾		35	50	50	50
		2	1/0	1/0	1/0
Sección mín. de cable hasta motor, freno y carga compartida [mm ²]/[AWG] ⁴⁾		10	16	16	16
		8	6	6	6

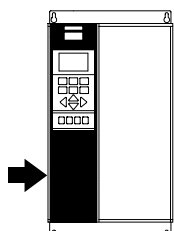
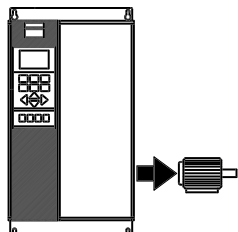


Par de sobrecarga normal (110 %):					
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	42	53	63	79
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	38	49	58	72
Par de sobrecarga alto (160 %):					
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	33	42	53	63
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	30	38	49	58
Sección máx. de cable potencia [mm ²]/[AWG] ²⁾⁵⁾		35	50	50	50
		2	1/0	1/0	1/0
Fusibles previos máx	[]/[UL ¹⁾] [A]	60	75	90	100
Eficiencia ³⁾		0.96	0.96	0.96	0.96
Peso IP 20 EB	[kg]	30	48	48	48
Pérdida de potencia a carga máx	[W]	1074	1362	1624	2016
Alojamiento		IP 20 / Nema 1			

1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor blindados 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 terminales con el fin de cumplir los requisitos IP 20. Siempre se deben cumplir los reglamentos nacionales y locales en lo referente a la sección mínima de cable.
5. Los cables de aluminio con una sección superior a 35 mm² deben conectarse mediante un conector de Al-Cu.

■ Alimentación de red 3 x 525 - 690 V

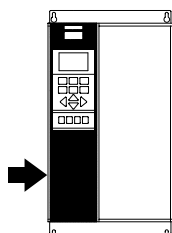
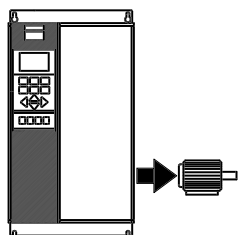
Conforme a los requisitos internacionales		Tipo de VLT	5042	5052	5062	5072	5102
Par de sobrecarga normal (110%):							
Intensidad de salida	I_{VTN} [A] (525-550 V)		56	76	90	113	137
	$I_{VLT, MÁX}$ (60 s) [A] (525-550 V)		62	84	99	124	151
	I_{VTN} [A] (551-690 V)		54	73	86	108	131
	$I_{VLT, MÁX}$ (60 s) [A] (551-690 V)		59	80	95	119	144
Salida	S_{VLTN} [kVA] (550 V)		53	72	86	108	131
	S_{VLTN} [kVA] (575 V)		54	73	86	108	130
	S_{VLTN} [kVA] (690 V)		65	87	103	129	157
Salida típica de eje	[kW] (550 V)		37	45	55	75	90
	[HP] (575 V)		50	60	75	100	125
	[kW] (690 V)		45	55	75	90	110
Par de sobrecarga alto (160%):							
Intensidad de salida	I_{VTN} [A] (525-550 V)		48	56	76	90	113
	$I_{VLT, MÁX}$ (60 s) [A] (525-550 V)		72	84	114	135	170
	I_{VTN} [A] (551-690 V)		46	54	73	86	108
	$I_{VLT, MÁX}$ (60 s) [A] (551-690 V)		69	81	110	129	162
Salida	S_{VLTN} [kVA] (550 V)		46	53	72	86	108
	S_{VLTN} [kVA] (575 V)		46	54	73	86	108
	S_{VLTN} [kVA] (690 V)		55	65	87	103	129
Salida típica de eje	[kW] (550 V)		30	37	45	55	75
	[HP] (575 V)		40	50	60	75	100
	[kW] (690 V)		37	45	55	75	90
Sección máx. de cable a motor	[mm ²] ^{4,6}				2 x 70		
	[AWG] ^{2,4,6}				2 x 2/0		
Sección máx. de cable a carga compartida y freno	[mm ²] ^{4,6}				2 x 70		
	[AWG] ^{2,4,6}				2 x 2/0		
Par de sobrecarga normal (110 %):							
Intensidad de entrada nominal	I_{LN} [A] (550 V)		60	77	89	110	130
	I_{LN} [A] (575 V)		58	74	85	106	124
	I_{LN} [A] (690 V)		58	77	87	109	128
Par de sobrecarga alto (160%):							
Intensidad de entrada nominal	I_{LN} [A] (550 V)		53	60	77	89	110
	I_{LN} [A] (575 V)		51	58	74	85	106
	I_{LN} [A] (690 V)		50	58	77	87	109
Sección máx. de cable fuente de alimentación	[mm ²] ^{4,6}				2 x 70		
	[AWG] ^{2,4,6}				2 x 2/0		
Tamaño máx. fusibles previos (red) [-]/UL	[A] ¹	125	160	200	200	250	
Rendimiento ³		0.97	0.97	0.98	0.98	0.98	
Pérdida de potencia	Sobrecarga normal [W]	1458	1717	1913	2262	2662	
	Sobrecarga alta [W]	1355	1459	1721	1913	2264	
Peso	IP 00 [kg]			82			
	IP 21/Nema1 [kg]			96			
	IP 54/Nema12 [kg]			96			
Protección		IP 00, IP 21/Nema 1 e IP 54/Nema12					



1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor apantallados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.
4. La sección máxima de cable es la sección de cable más grande permitida que puede conectarse a los terminales. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables.
5. Peso sin contenedor de transporte.
6. Perno de conexión de la fuente de alimentación y el motor: M10; Frenado y carga compartida: M8

■ Alimentación de red 3 x 525 -690 V

Conforme a los requisitos internacionales		Tipo de VLT	5122	5152	5202	5252	5302	5352
Par de sobrecarga normal (110 %):								
Intensidad de salida	I_{VTN} [A] (525-550 V)		162	201	253	303	360	418
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)		178	221	278	333	396	460
	I_{VTN} [A] (551-690 V)		155	192	242	290	344	400
Salida	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (551-690 V)		171	211	266	319	378	440
	S_{VITN} [kVA] (550 V)		154	191	241	289	343	398
	S_{VITN} [kVA] (575 V)		154	191	241	289	343	398
Salida típica de eje	S_{VITN} [kVA] (690 V)		185	229	289	347	411	478
	[kW] (550 V)		110	132	160	200	250	315
	[HP] (575 V)		150	200	250	300	350	400
	[kW] (690 V)		132	160	200	250	315	400
Par de sobrecarga alto (160%):								
Intensidad de salida	I_{VTN} [A] (525-550 V)		137	162	201	253	303	360
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)		206	243	302	380	455	540
	I_{VTN} [A] (551-690 V)		131	155	192	242	290	344
Salida	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (551-690 V)		197	233	288	363	435	516
	S_{VITN} [kVA] (550 V)		131	154	191	241	289	343
	S_{VITN} [kVA] (575 V)		130	154	191	241	289	343
Salida típica de eje	S_{VITN} [kVA] (690 V)		157	185	229	289	347	411
	[kW] (550 V)		90	110	132	160	200	250
	[HP] (575 V)		125	150	200	250	300	350
	[kW] (690 V)		110	132	160	200	250	315
Sección máx. de cable a motor	[mm ²] ^{4,6}		2 x 70	2 x 185				
	[AWG] ^{2,4,6}		2 x 2/0	2 x 350 mcm				
Sección máx. de cable a carga compartida y freno	[mm ²] ^{4,6}		2 x 70	2 x 185				
	[AWG] ^{2,4,6}		2 x 2/0	2 x 350 mcm				
Par de sobrecarga normal (110 %):								
Intensidad de entrada nominal	I_{LN} [A] (550 V)		158	198	245	299	355	408
	I_{LN} [A] (575 V)		151	189	234	286	339	390
	I_{LN} [A] (690 V)		155	197	240	296	352	400
Par de sobrecarga alto (160%):								
Intensidad de entrada nominal	I_{LN} [A] (550 V)		130	158	198	245	299	355
	I_{LN} [A] (575 V)		124	151	189	234	286	339
	I_{LN} [A] (690 V)		128	155	197	240	296	352
Sección máx. de cable fuente de alimentación	[mm ²] ^{4,6}		2 x 70	2 x 185				
	[AWG] ^{2,4,6}		2 x 2/0	2 x 350 mcm				
Tamaño máx. fusibles previos (red) [-]/UL	[A] ¹		315	350	350	400	500	550
Rendimiento ³			0.98					
Pérdida de potencia	Sobrecarga normal [W]		3114	3612	4292	5155	5821	6149
	Sobrecarga alta [W]		2664	2952	3451	4275	4875	5185
Peso	IP 00 [kg]		82	91	112	123	138	151
	IP 21/Nema1 [kg]		96	104	125	136	151	165
	IP 54/Nema12 [kg]		96	104	125	136	151	165
Protección			IP 00, IP 21/Nema 1 e IP 54/Nema12					



1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor apantallados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.
4. La sección máxima de cable es la sección de cable más grande permitida que puede conectarse a los terminales. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables.
5. Peso sin contenedor de transporte.
6. Perno de conexión de la fuente de alimentación y el motor: M10; Frenado y carga compartida: M8

■ Fusibles
Conformidad con UL

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

200-240 V

VLT	Bussmann	SIBA	Fusible Littell	Ferraz-Shawmut
5001	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 o A2K-10R
5002	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 o A2K-10R
5003	KTN-R25	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15 o A2K-15R
5004	KTN-R20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20 o A2K-20R
5005	KTN-R25	5017906-025	KLN-R25	ATM-R25 o A2K-25R
5006	KTN-R30	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30 o A2K-30R
5008	KTN-R50	5014006-050	KLN-R50	A2K-50R
5011	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
5016	KTN-R85	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
5022	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
5027	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
5032	KTN-R150	2028220-160	L25S-150	A25X-150
5042	KTN-R200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
5052	KTN-R250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

380-500 V

	Bussmann	SIBA	Fusible Littell	Ferraz-Shawmut
5001	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 o A6K-6R
5002	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 o A6K-6R
5003	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 o A6K-10R
5004	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 o A6K-10R
5005	KTS-R15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16 o A6K-16R
5006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 o A6K-20R
5008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 o A6K-25R
5011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	A6K-30R
5016	KTS-R40	5012406-040	KLS-R40	A6K-40R
5022	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
5027	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
5032	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-180R
5042	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
5052	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
5062	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
5072	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
5102	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
5122*	FWH-300/170M3017	2028220-315	L50S-300	A50-P300
5152*	FWH-350/170M3018	2028220-315	L50S-350	A50-P350
5202*	FWH-400/170M4012	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
5252*	FWH-500/170M4014	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
5302*	FWH-600/170M4016	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
5352	170M4017			
5452	170M6013			
5502	170M6013			
5552	170M6013			

* Magnetotérmicos fabricados por General Electric, con nº de catálogo SKHA36AT0800, con las clavijas de conexión que se indican a continuación, pueden utilizarse para cumplir los requisitos UL:

5122	clavija de conexión nº	SRPK800 A 300
5152	clavija de conexión nº	SRPK800 A 400
5202	clavija de conexión nº	SRPK800 A 400
5252	clavija de conexión nº	SRPK800 A 500
5302	clavija de conexión nº	SRPK800 A 600

525-600 V

	Bussmann	SIBA	Littel Fuse	Ferraz-Shawmut
5001	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
5002	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
5003	KT-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
5004	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-6R
5005	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
5006	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
5008	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
5011	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
5016	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
5022	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
5027	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
5032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
5042	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
5052	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
5062	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R

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

	Bussmann	SIBA	FERRAZ-SHAWMUT
5042	170M3013	2061032,125	6.6URD30D08A0125
5052	170M3014	2061032,16	6.6URD30D08A0160
5062	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
5072	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
5102	170M3016	2061032,25	6.6URD30D08A0250
5122	170M3017	2061032,315	6.6URD30D08A0315
5152	170M3018	2061032,35	6.6URD30D08A0350
5202	170M4011	2061032,35	6.6URD30D08A0350
5252	170M4012	2061032,4	6.6URD30D08A0400
5302	170M4014	2061032,5	6.6URD30D08A0500
5352	170M5011	2062032,55	6.6URD32D08A550

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

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

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

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

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

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

Sin conformidad con UL

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

VLT 5001-5027	200-240 V	tipo gG
VLT 5032-5052	200-240 V	tipo gR
VLT 5001-5062	380-500 V	tipo gG
VLT 5072-5102	380-500 V	tipo gR
VLT 5122-5302	380-500 V	tipo gG
VLT 5352-5552	380-500 V	tipo gR
VLT 5001-5062	525-600 V	tipo gG

Si no se sigue esta recomendación, podrán producirse daños innecesarios en el convertidor de frecuencia en caso de avería. Los fusibles deben estar diseñados para aportar protección a un circuito capaz de suministrar un máximo de 100.000 A_{rms} (simétrico), 500/600 V máx.

■ Dimensiones mecánicas

Todas las medidas indicadas a continuación están expresadas en mm.

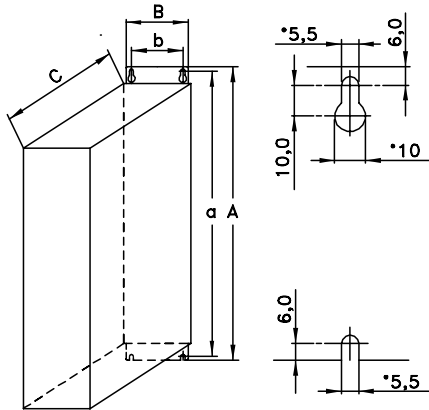
	A	B	C	D	a	b	ab/be	Tipo
Bookstyle IP 20								
5001 - 5003 200 - 240 V								
5001 - 5005 380 - 500 V	395	90	260		384	70	100	A
5004 - 5006 200 - 240 V								
5006 - 5011 380 - 500 V	395	130	260		384	70	100	A
Compact IP 00								
5032 - 5052 200 - 240 V	800	370	335		780	270	225	B
5122 - 5152 380 - 500 V	1046	408	373 ¹⁾		1001	304	225	J
5202 - 5302 380 - 500 V	1327	408	373 ¹⁾		1282	304	225	J
5352 - 5552 380 - 500 V	1547	585	494 ¹⁾		1502	304	225	I
5042 - 5152 525 - 690 V	1046	408	373 ¹⁾		1001	304	225	J
5202 - 5352 525 - 690 V	1327	408	373 ¹⁾		1282	304	225	J
Compact IP 20								
5001 - 5003 200 - 240 V								
5001 - 5005 380 - 500 V	395	220	160		384	200	100	C
5004 - 5006 200 - 240 V								
5006 - 5011 380 - 500 V	395	220	200		384	200	100	C
5001 - 5011 525 - 600 V (IP 20 v Nema 1)								
5008 200 - 240 V								
5016 - 5022 380 - 500 V	560	242	260		540	200	200	D
5016 - 5022 525 - 600 V (Nema 1)								
5011 - 5016 200 - 240 V								
5027 - 5032 380 - 500 V	700	242	260		680	200	200	D
5027 - 5032 525 - 600 V (Nema 1)								
5022 - 5027 200 - 240 V								
5042 - 5062 380 - 500 V	800	308	296		780	270	200	D
5042 - 5062 525 - 600 V (Nema 1)								
5072 - 5102 380 - 500 V	800	370	335		780	330	225	D
Compact Nema 1/IP20/IP21								
5032 - 5052 200 - 240 V	954	370	335		780	270	225	E
5122 - 5152 380 - 500 V	1208	420	373 ¹⁾		1154	304	225	J
5202 - 5302 380 - 500 V	1588	420	373 ¹⁾		1535	304	225	J
5352 - 5552 380 - 500 V	2000	600	494 ¹⁾		-	-	225	H
5042 - 5152 525 - 690 V	1208	420	373 ¹⁾		1154	304	225	J
5202 - 5352 525 - 690 V	1588	420	373 ¹⁾		1535	304	225	J
Compact IP 54/Nema 12								
5001 - 5003 200 - 240 V								
5001 - 5005 380 - 500 V	460	282	195	85	260	258	100	F
5004 - 5006 200 - 240 V								
5006 - 5011 380 - 500 V	530	282	195	85	330	258	100	F
5008 - 5011 200 - 240 V								
5016 - 5027 380 - 500 V	810	350	280	70	560	326	200	F
5016 - 5027 200 - 240 V								
5032 - 5062 380 - 500 V	940	400	280	70	690	375	200	F
5032 - 5052 200 - 240 V	937	495	421	-	830	374	225	G
5072 - 5102 380 - 500 V	940	400	360	70	690	375	225	F
5122 - 5152 380 - 500 V	1208	420	373 ¹⁾	-	1154	304	225	J
5202 - 5302 380 - 500 V	1588	420	373 ²⁾	-	1535	304	225	J
5352 - 5552 380 - 500 V	2000	600	494 ¹⁾	-	-	-	225	H
5042 - 5152 525 - 690 V	1208	420	373 ¹⁾	-	1154	304	225	J
5202 - 5352 525 - 690 V	1588	420	373 ¹⁾	-	1535	304	225	J

ab: Espacio mínimo encima de la protección

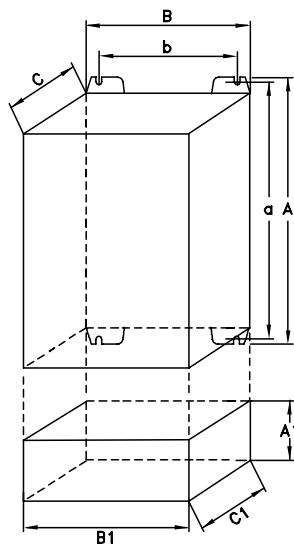
be: Espacio mínimo debajo de la protección

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

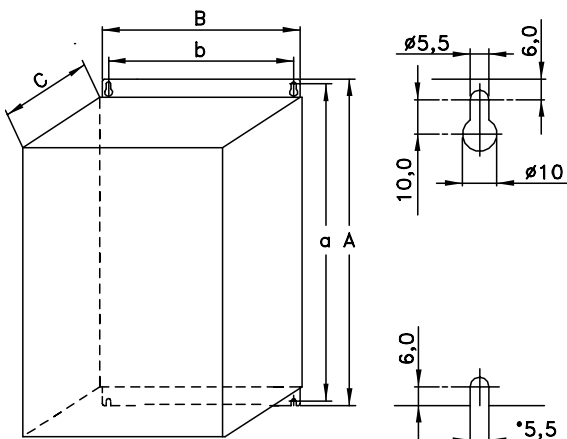
■ Dimensiones mecánicas, continuación



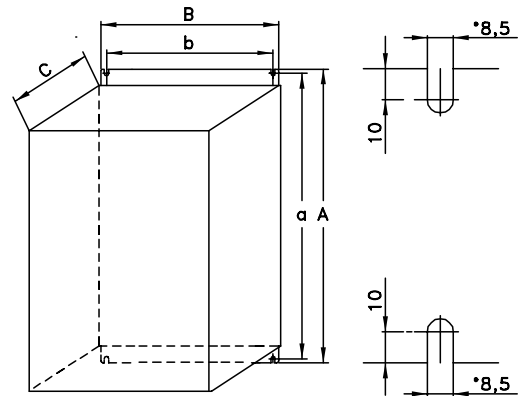
Type A, IP20



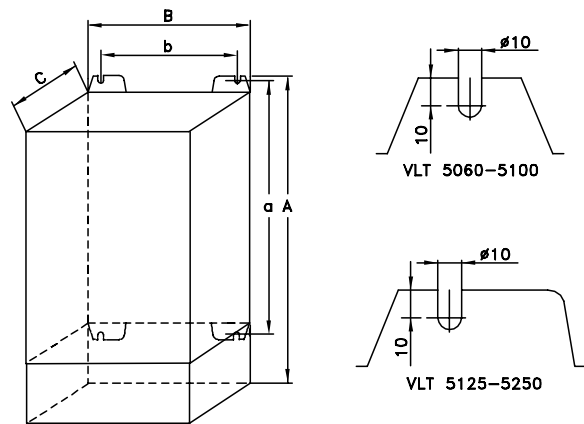
Type B, IP00
With option and enclosure IP20



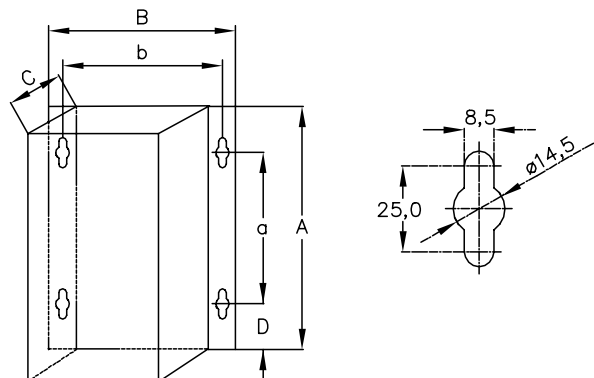
Type C, IP20



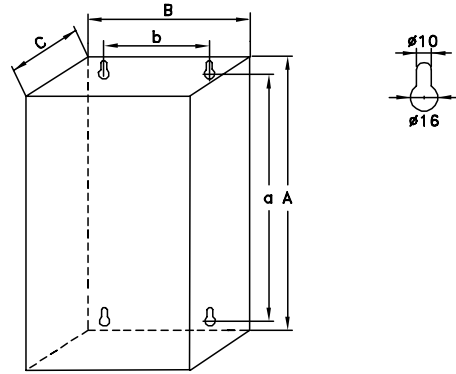
Type D, IP20



Type E, IP20/NEMA 1 with terminals



Type F, IP54

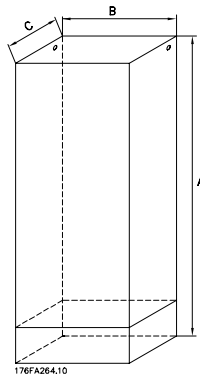


Type G, IP54

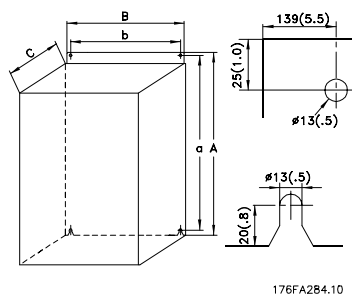
175ZA577.12

Medidas,
dimensiones

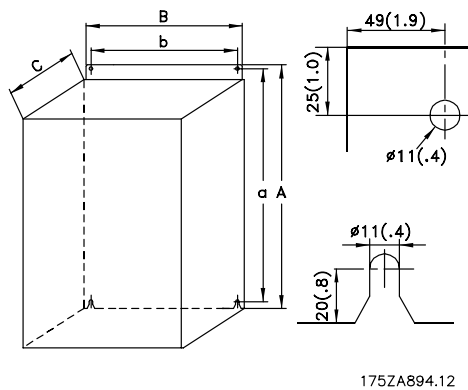
■ Dimensiones mecánicas (cont.)



Tipo H, IP 20, IP 54



Tipo I, IP 00



Tipo J, IP 00, IP 21, IP 54

■ Instalación mecánica



Preste atención a los requisitos relativos a la integración y al kit de montaje en el lugar de instalación; consulte la lista siguiente.

La información facilitada en la lista debe observarse al pie de la letra para evitar daños o lesiones graves, especialmente cuando se instalen unidades grandes.

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

El convertidor de frecuencia se refrigera por circulación de aire. Para que la unidad pueda soltar el aire de refrigeración, la distancia *mínima* encima y debajo de la unidad debe ser la indicada en la figura siguiente.

Para que la unidad no se sobrecaliente, compruebe que la temperatura ambiente *no excede la temperatura máxima indicada para el convertidor de frecuencia ni la temperatura media de 24 horas*. Ambas temperaturas se indican en los Datos técnicos generales.

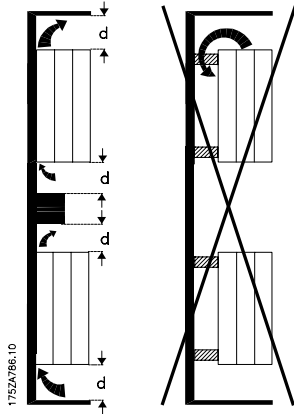
Si se instala el convertidor de frecuencia en una superficie que no sea plana, es decir, en un bastidor, consulte la instrucción MN.50.XX.YY.

Si la temperatura ambiente está comprendida entre 45 y 55 °C, será necesario reducir la potencia del convertidor de frecuencia de acuerdo con lo indicado en el diagrama de la Guía de Diseño. La duración del convertidor de frecuencia disminuirá a menos que se reduzca la potencia en función de la temperatura ambiente.

■ Instalación de VLT 5001-5552

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

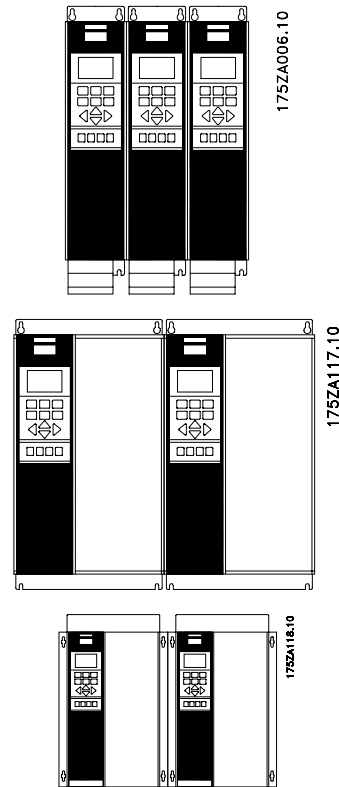
Refrigeración



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

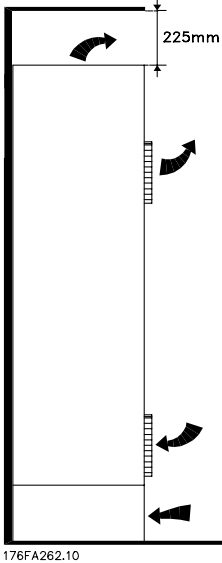
De lado a lado/de brida a brida

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



	d [mm]	Comentarios
Bookstyle		
VLT 5001-5006, 200-240 V	100	Instalación en una superficie vertical plana (sin separadores)
VLT 5001-5011, 380-500 V	100	
Compacto (todos los tipos de protección)		
VLT 5001-5006, 200-240 V	100	Instalación en una superficie vertical plana (sin separadores)
VLT 5001-5011, 380-500 V	100	
VLT 5001-5011, 525-600 V	100	
VLT 5008-5027, 200-240 V	200	Instalación en una superficie vertical plana (sin separadores)
VLT 5016-5062, 380-500 V	200	
VLT 5072-5102, 380-500 V	225	
VLT 5016-5062, 525-600 V	200	
VLT 5032-5052, 200-240 V	225	Instalación en una superficie vertical plana (sin separadores)
VLT 5122-5302, 380-500 V	225	
VLT 5352-5552, 380-500 V	225	IP 00 encima y debajo de la protección IP 21/IP 54 sólo sobre la protección
VLT 5042-5352, 525-690 V	225	Instalación en una superficie vertical plana (sin separadores) Los materiales de filtrado de la protección IP 54 deben cambiarse cuando estén sucios.

■ **Instalación de VLT 5352-5552 380-500 V Compact**
Nema 1 (IP 21) e IP 54
Refrigeración



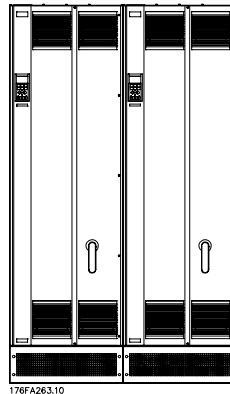
176FA262.10

Todas las unidades de la series indicadas anteriormente precisan un espacio mínimo de 225 mm encima de la protección y deben instalarse sobre una superficie nivelada plana. Esto se aplica a las unidades Nema 1 (IP 21) e IP 54.

Para el acceso al convertidor VLT 5352-5552 se requiere un espacio mínimo de 579 mm por delante del convertidor de frecuencia.

Las esterillas de filtro de las unidades IP 54 deben cambiarse periódicamente en función del entorno de funcionamiento.

Lado a lado



176FA263.10

Compact Nema 1 (IP 21) e IP 54

Todas las unidades Nema 1 (IP 21) 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.

Instalación mecánica

■ Instalación eléctrica



La tensión del convertidor de frecuencia es peligrosa cuando la unidad está conectada a la alimentación de red. Una instalación incorrecta del motor o del convertidor de frecuencia podría causar daños materiales, lesiones graves o incluso la muerte. Por ello, deben seguirse las instrucciones de este manual, así como los reglamentos de seguridad locales y nacionales. Puede resultar peligroso tocar los elementos eléctricos, incluso después de desconectar la tensión.

- Utilización de los convertidores VLT 5001-5006, 200-240 V y 380-500 V: Espere al menos 4 minutos.
- Uso de VLT 5008-5052, 200-240 V: Espere al menos 15 minutos.
- Uso de VLT 5008-5062, 380-500 V: espere al menos 15 minutos.
- Uso de VLT 5072-5302, 380-500 V: espere al menos 20 minutos.
- Uso de VLT 5352-5552, 380-500 V: espere al menos 40 minutos.
- Uso de VLT 5001-5005, 525-600 V: espere al menos 4 minutos.
- Uso de VLT 5006-5022, 525-600 V: espere al menos 15 minutos.
- Uso de VLT 5027-5062, 525-600 V: espere al menos 30 minutos.
- Uso de VLT 5042-5352, 525-690 V: espere al menos 20 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.

■ Prueba de alta tensión

Es posible realizar una prueba de alta tensión poniendo en cortocircuito los terminales U, V, W, L₁, L₂ y L₃ mientras se aplica energía entre el cortocircuito y el chasis con un máximo de 2,15 kV CC durante 1 segundo.



¡NOTA!

El interruptor para interferencias de radiofrecuencia debe estar cerrado (en la posición ON) cuando se realicen las pruebas de alta tensión (consulte la sección *Interruptor para interferencias de radiofrecuencia*).

Si se somete toda la instalación a una prueba de alta tensión, la conexión de la alimentación de red y del motor deberá interrumpirse si las corrientes de fuga son demasiado altas.

■ Conexión a tierra de seguridad



¡NOTA!

El convertidor de frecuencia tiene una alta corriente de fuga y debe conectarse a tierra de forma adecuada por razones de seguridad. Utilice el terminal de conexión a tierra (consulte la sección *Instalación eléctrica, cables de potencia*), que permite una conexión a tierra reforzada. Aplique los reglamentos nacionales de seguridad.

■ Protección adicional (RCD)

Como protección adicional, pueden utilizarse relés de tensión ELCB con protección a tierra, siempre que se cumplan las normas sobre seguridad locales.

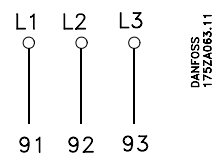
En el caso de fallo en la conexión a tierra, puede desarrollarse un contenido de CC en la corriente de fuga a tierra.

Si se emplean relés de corriente ELCB, deben cumplirse las reglamentaciones locales. Los relés deben ser adecuados para proteger equipos trifásicos con un puente rectificador y para una pequeña descarga en el momento de la conexión.

Consulte además la sección sobre *Condiciones especiales* en la Guía de Diseño.

■ Instalación eléctrica - Alimentación de red

Conecte las tres fases de la red de alimentación a los terminales L₁, L₂, L₃.



■ Instalación eléctrica - cables de motor



¡NOTA!

Si se utiliza un cable no apantallado, no se cumplirán algunos requisitos de EMC, consulte la Guía de diseño

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

El apantallamiento del cable del motor debe conectarse al alojamiento metálico del convertidor de frecuencia y al alojamiento metálico del motor. Las conexiones del apantallamiento deben hacerse utilizando una superficie lo más extensa posible (abrazadera de cable). Esto lo permiten varios dispositivos de instalación en los diversos convertidores de frecuencia.

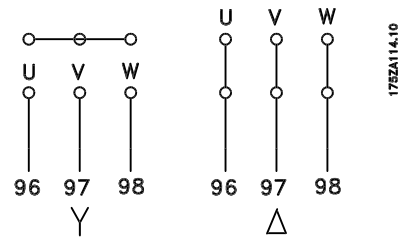
Debe evitarse el montaje con extremos de apantallamiento retorcidos (espirales), ya que se anula el efecto de apantallamiento a frecuencias altas. Si necesita interrumpir el apantallamiento para instalar un aislante del motor o un contactor del motor, el apantallamiento debe continuarse con la menor impedancia de AF posible.

El convertidor de frecuencia se ha probado con una sección y una longitud de cable determinados. Si se aumenta la sección, también se incrementará la capacidad del cable, y por tanto la corriente de fuga, por lo que debe reducirse la longitud del cable como corresponde.

Si los convertidores de frecuencia se utilizan con filtros LC para reducir el ruido acústico de un motor, la frecuencia de conmutación debe ajustarse según la instrucción de filtro LC en el *Parámetro 411*. Cuando se ajusta la frecuencia de conmutación por encima de 3 kHz, la intensidad de salida se reduce en el modo SFAVM. Al cambiar el *Parámetro 446* a 60° modo AVM, aumenta la frecuencia a la que se reduce la corriente. Consulte la Guía de diseño.

■ Conexión del motor

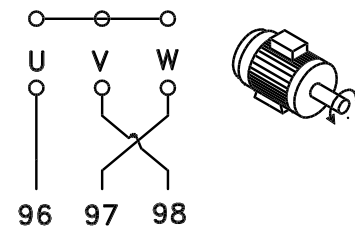
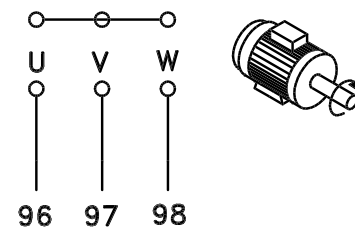
Con el VLT Serie 5000 pueden utilizarse todos los tipos de motores asíncronos trifásicos estándar.



Normalmente, los motores pequeños se conectan en estrella (200/400 V, D/Y).

Los motores de gran tamaño se conectan en triángulo (400/690 V, D/Y).

■ Sentido de rotación del motor



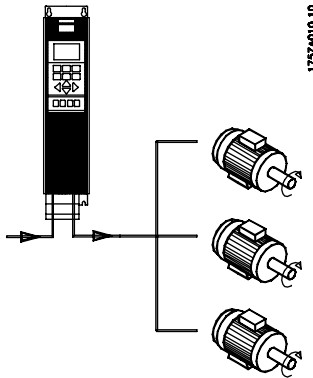
El ajuste de fábrica es con rotación de izquierda a derecha, con la salida del convertidor conectada de la siguiente manera.

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.

Instalación eléctrica

■ Conexión de motores en paralelo



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

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

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

En sistemas con motores conectados en paralelo, el relé térmico electrónico (ETR) del convertidor de frecuencia 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) adecuada para el convertidor de frecuencia.

Observe que el cable de cada motor debe sumarse y el resultado no debe superar la longitud total de cables de motor permitida.

■ Protección térmica del motor

El relé electrónico térmico (ETR) de los convertidores con aprobación UL ha recibido la aprobación UL para protección de un único motor con el parámetro 128 ajustado en *ETR Desconexión* y el parámetro 105 programado en la corriente nominal del motor (consulte la placa de características del motor).

■ Instalación eléctrica - cable de freno

(Sólo estándar con freno y extendido con freno.
Tipo de código: SB, EB, DE, PB).

Núm.	Función
81, 82	Terminales de resistencia de freno

El cable de conexión a la resistencia de freno debe ser apantallado. Conecte el apantallamiento mediante mordazas de cable a la placa posterior conductora del convertidor de frecuencia y al armario metálico de la resistencia de freno.

Elija un cable de freno cuya sección se adecue al par de frenado. Consulte también las Instrucciones del freno, MI.90.FX.YY y MI.50.SX.YY para obtener información adicional sobre una instalación segura.



¡NOTA!

Tenga en cuenta que pueden generarse tensiones de CC de hasta 1.099 V en los terminales, en función de la tensión de alimentación.

■ Instalación eléctrica: interruptor de temperatura de la resistencia de freno

Par: 0,5-0,6 Nm

Tamaño de tornillo: M3

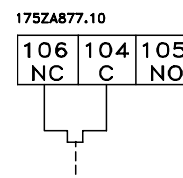
No.	Función
106, 104, 105	Interruptor de temperatura de la resistencia de freno.



¡NOTA!

Esta función sólo está disponible en VLT 5032-5052, 200-240 V; VLT 5122-5552, 380-500 V; y VLT 5042-5352, 525-690 V.

Si la temperatura de la resistencia de freno se incrementa excesivamente y se desconecta el interruptor térmico, el convertidor de frecuencia dejará de frenar. El motor comenzará a marchar por inercia. Es necesario instalar un interruptor KLIXON que esté 'cerrado normalmente'. Si no se utiliza esta función, es necesario que 106 y 104 estén en cortocircuito.



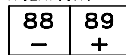
■ Instalación eléctrica - carga compartida

(Sólo ampliados con códigos tipo EB, EX, DE y DX).

Nº	Función
88, 89	Carga compartida

Terminales para carga compartida

175ZA799.10



El cable de conexión debe estar apantallado y la longitud máxima desde el convertidor de frecuencia hasta la barra de CC es de 25 metros.

La carga compartida permite enlazar los circuitos intermedios de CC de varios convertidores de frecuencia.

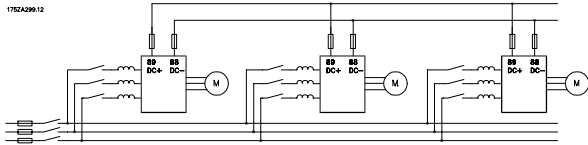


¡NOTA!

Tenga en cuenta que en los terminales pueden generarse tensiones de hasta 1099 V CC.

La carga compartida precisa equipos adicionales. Para obtener más información, consulte las Instrucciones de carga compartida MI.50.NX.XX.

175ZA299.12



■ Pares de apriete y tamaños de tornillo

La tabla muestra el par necesario para conectar terminales al convertidor de frecuencia. Para convertidores VLT 5001-5027 200-240 V, VLT 5001-5102 380-500 V y VLT 5001-5062 525-600 V, los cables deben fijarse con tornillos. Para VLT 5032 - 5052 200-240 V, VLT 5122-5552 380-500 V, VLT 5042-5352 525-690 V, los cables deben asegurarse 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 No 94, 95, 99

Terminales de resistencia de freno 81, 82

Carga compartida 88, 89

Tipo de VLT		Par [Nm]	Tornillo/ Tamaño de perno	Herramienta
200-240 V				
5001-5006		0,6	M3	Tornillo ranurado
5008	IP20	1,8	M4	Tornillo ranurado
5008-5011	IP54	1,8	M4	Tornillo ranurado
5011-5022	IP20	3	M5	Llave Allen 4 mm
5016-5022 ³⁾	IP54	3	M5	Llave Allen 4 mm
5027		6	M6	Llave Allen 4 mm
5032-5052		11,3	M8 (perno y tornillo)	
380-500 V				
5001-5011		0,6	M3	Tornillo ranurado
5016-5022	IP20	1,8	M4	Tornillo ranurado
5016-5027	IP54	1,8	M4	Tornillo ranurado
5027-5042	IP20	3	M5	Llave Allen 4 mm
5032-5042 ³⁾	IP54	3	M5	Llave Allen 4 mm
5052-5062		6	M6	Llave Allen 5 mm
5072-5102	IP20	15	M6	Llave Allen 6 mm
	IP54 ²⁾	24	M8	Llave Allen 8 mm
5122-5302 ⁴⁾		19	Perno M10	Llave Hex 16 mm
5352-5552 ⁵⁾		19	Perno M10 (terminal de compresión)	Llave Hex 16 mm
5352-5552 ⁵⁾		9.5	Perno M8 (terminal de caja)	Llave Hex 16 mm
525-600 V				
5001-5011		0,6	M3	Tornillo ranurado
5016-5027		1,8	M4	Tornillo ranurado
5032-5042		3	M5	Llave Allen 4 mm
5052-5062		6	M6	Llave Allen 5 mm
525-690 V				
5042-5352 ⁴⁾		19	Perno M10	Llave Hex 16 mm

1) Terminales de freno: 3,0 Nm, Tuerca: M6

2) Frenado y carga compartida: 14 Nm, tornillo M6 Allen

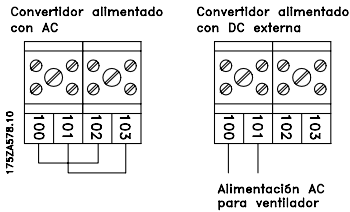
3) IP54 con RFI - Terminales de línea 6Nm, Tornillo: M6 - llave Allen 5 mm

4) Carga compartida y terminales de frenado: 9,5 Nm; Perno M8

5) Terminales de freno: 9,5 Nm; Perno M8.

■ **Instalación eléctrica - ventilación externa**

Par 0,5-0,6 Nm
Tamaño de tornillo: M3



Sólo disponible en 5122-5552, 380-500 V; 5042-5352, 525-690 V, 5032-5052, 200-240 V en todos los tipos de protección.
Sólo para unidades IP 54 comprendidas en el rango de potencia VLT 5016-5102, 380-500 V y VLT 5008-5027, 200-240 V CA. Si el bus de CC (carga compartida) suministra la alimentación a la unidad, no se suministra alimentación de CA a los ventiladores internos. En este caso deberá suministrárseles alimentación externa de CA.

■ **Instalación eléctrica - suministro externo de 24 V CC**

(Sólo versiones ampliadas. Código de tipo: PS, PB, PD, PF, DE, DX, EB, EX).

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

Núm.	Función
35, 36	Suministro externo de 24 V CC

El suministro externo de 24 V CC puede utilizarse como una alimentación de baja tensión para la tarjeta de control y para cualquier otra tarjeta instalada como opción. Esto permite el funcionamiento completo del LCP (incluidos los ajustes de parámetros) sin necesidad de realizar una conexión a la alimentación de red. Tenga presente que se dará un aviso de tensión baja cuando se haya conectado la alimentación de 24 V CC; sin embargo, no se producirá una desconexión. Si la alimentación externa de 24 V CC está conectada o se enciende al mismo tiempo que la alimentación de red, deberá ajustarse un tiempo mín. de 200 ms en el parámetro 120 *Retardo de arranque*. Puede conectarse un fusible previo de un mín. de 6 Amp, de acción retardada, para proteger la alimentación externa de 24 V CC. El consumo de energía es de 15-50 W, en función de la carga de la tarjeta de control.



¡NOTA!

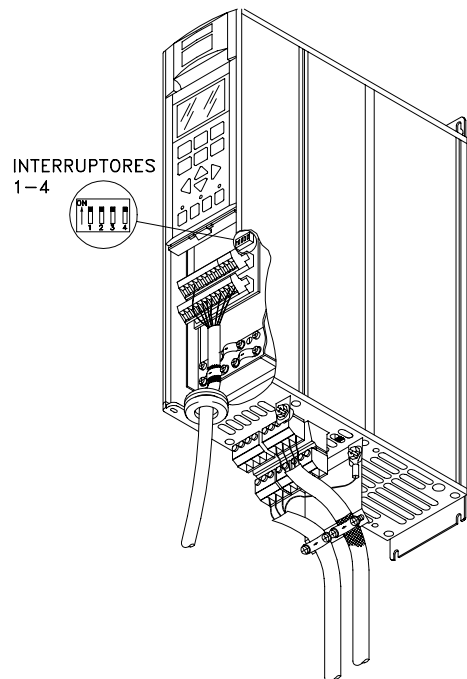
Utilice una alimentación de 24 V CC de tipo PELV para asegurar el correcto aislamiento galvánico (de tipo PELV) de los terminales de control del convertidor de frecuencia.

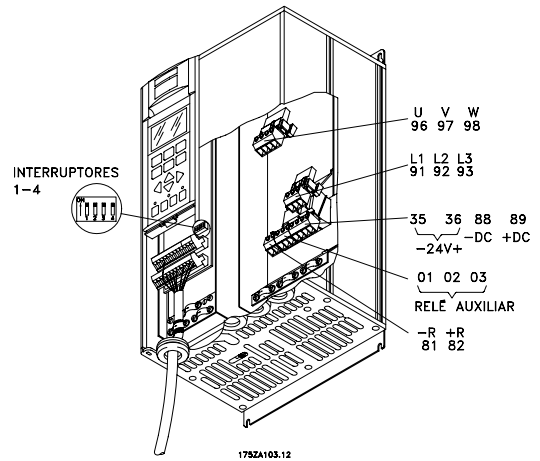
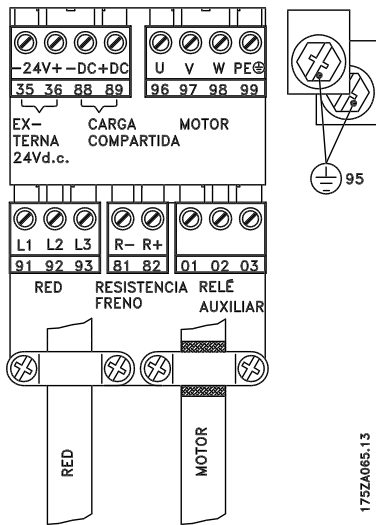
■ **Instalación eléctrica - salidas de relé**

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

Nº	Función
1-3	Salida de relé conmutado (1+3 NC., 1+2 NA) Consulte el parámetro 323 del Manual de Funcionamiento. Consulte también <i>Datos técnicos generales</i> .
4, 5	Salida de relé (4 + 5 NA) Consulte el parámetro 326 del Manual de Funcionamiento. Consulte también <i>Datos técnicos generales</i> .

■ **Instalación eléctrica, cables de alimentación**



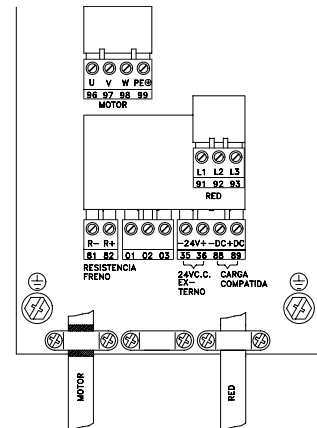
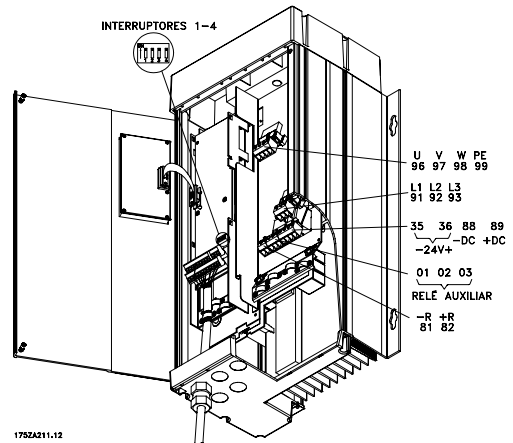


Bookstyle

VLT 5001-5006 200-240 V

VLT 5001-5011 380-500 V

Compact IP 20/Nema 1



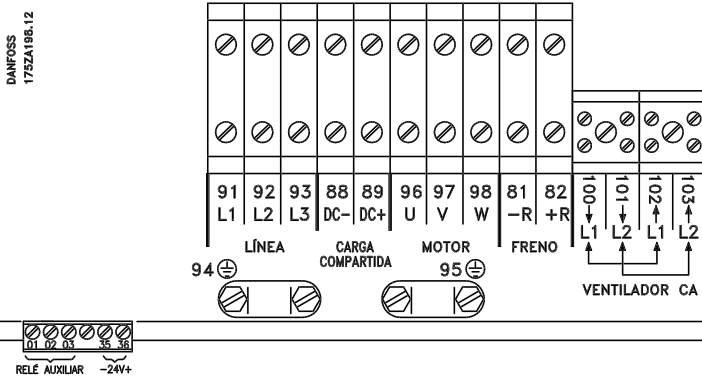
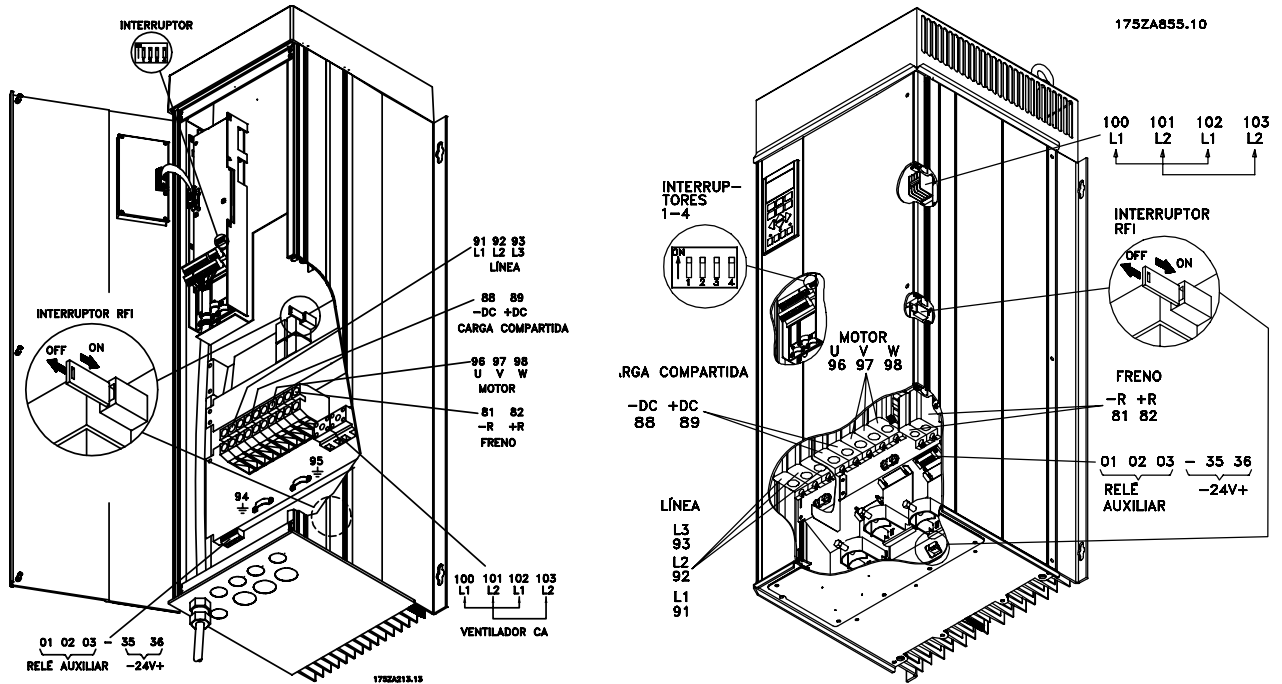
IP 54 Compacto

VLT 5001-5006 200-240 V

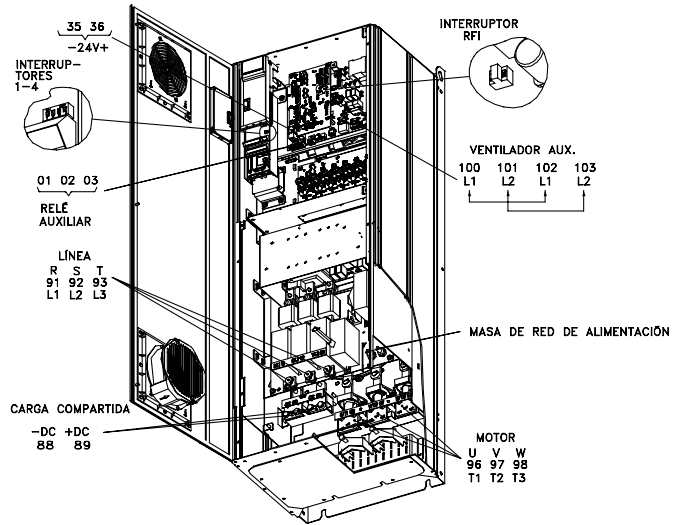
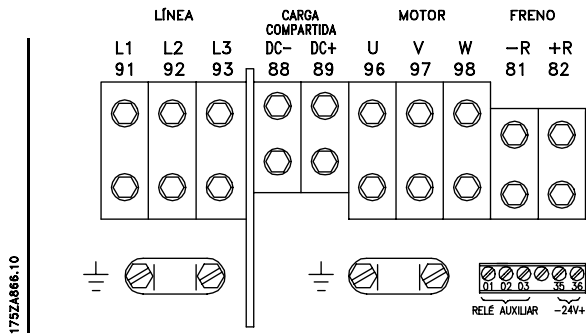
VLT 5001-5011 380-500 V

VLT 5001-5011 525-600 V

■ Instalación eléctrica, cables de alimentación - 5000/5000 Flux



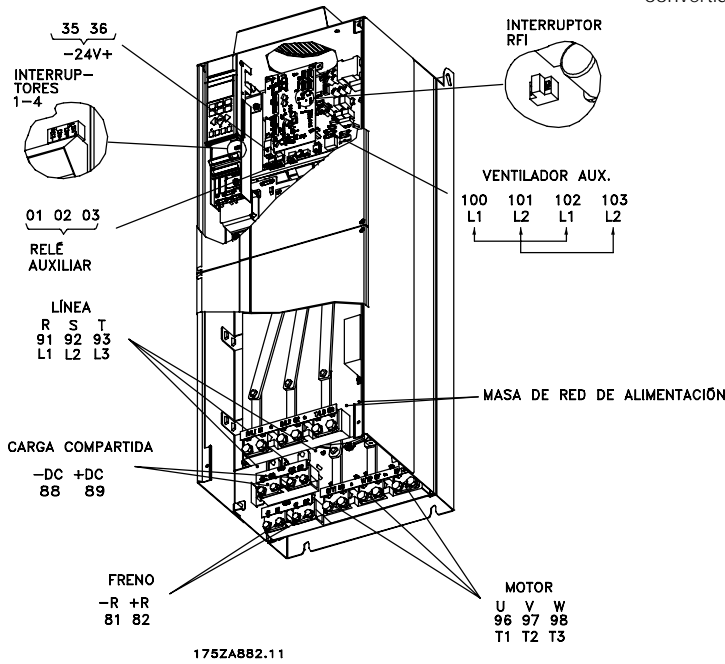
Compact IP 54
VLT 5008-5027 200-240 V
VLT 5016-5062 380-500 V



Compact IP 54
VLT 5072-5102 380-500 V

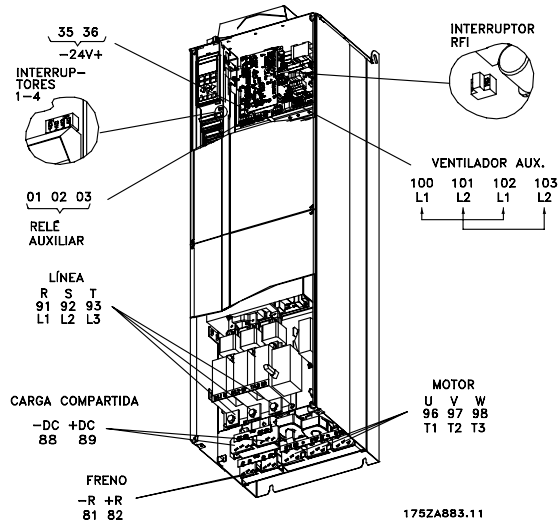
Compact IP 21/IP 54 con sistema de desconexión y fusible
VLT 5122-5152 380-500 V, VLT 5042-5152 525-690 V

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

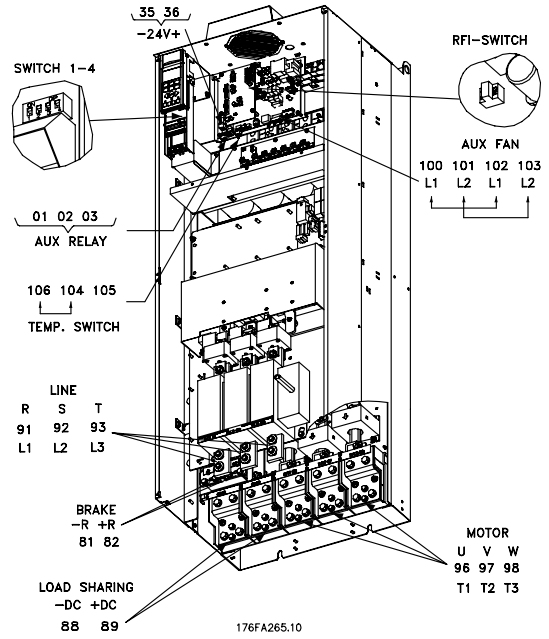


Compact IP 00 sin sistema de desconexión y fusible
VLT 5122-5152 380-500 V, VLT 5042-5152 525-690 V

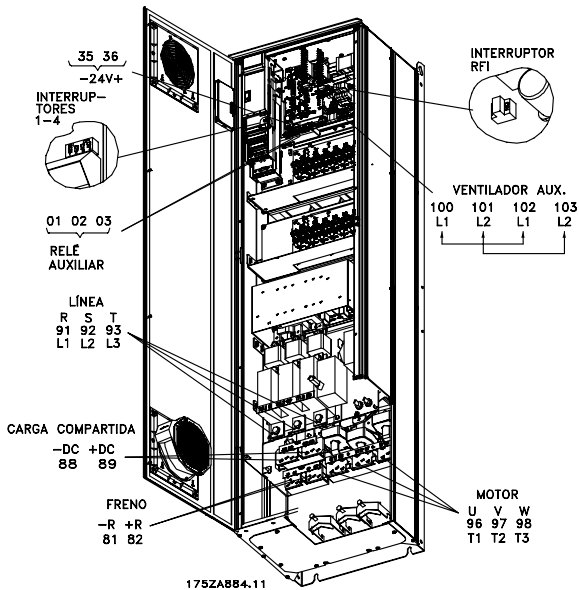
Instalación eléctrica



Compact IP 00 con sistema de desconexión y fusible
VLT 5202-5302 380-500 V, VLT 5202-5352 525-690 V

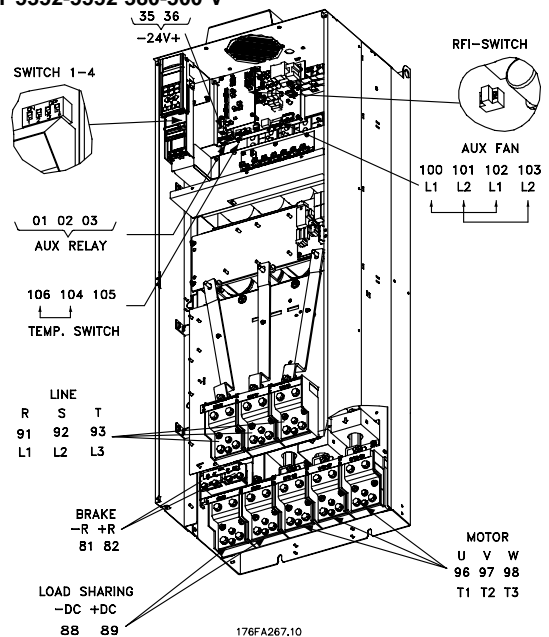


Compact IP 00 con sistema de desconexión y fusible
VLT 5352-5552 380-500 V

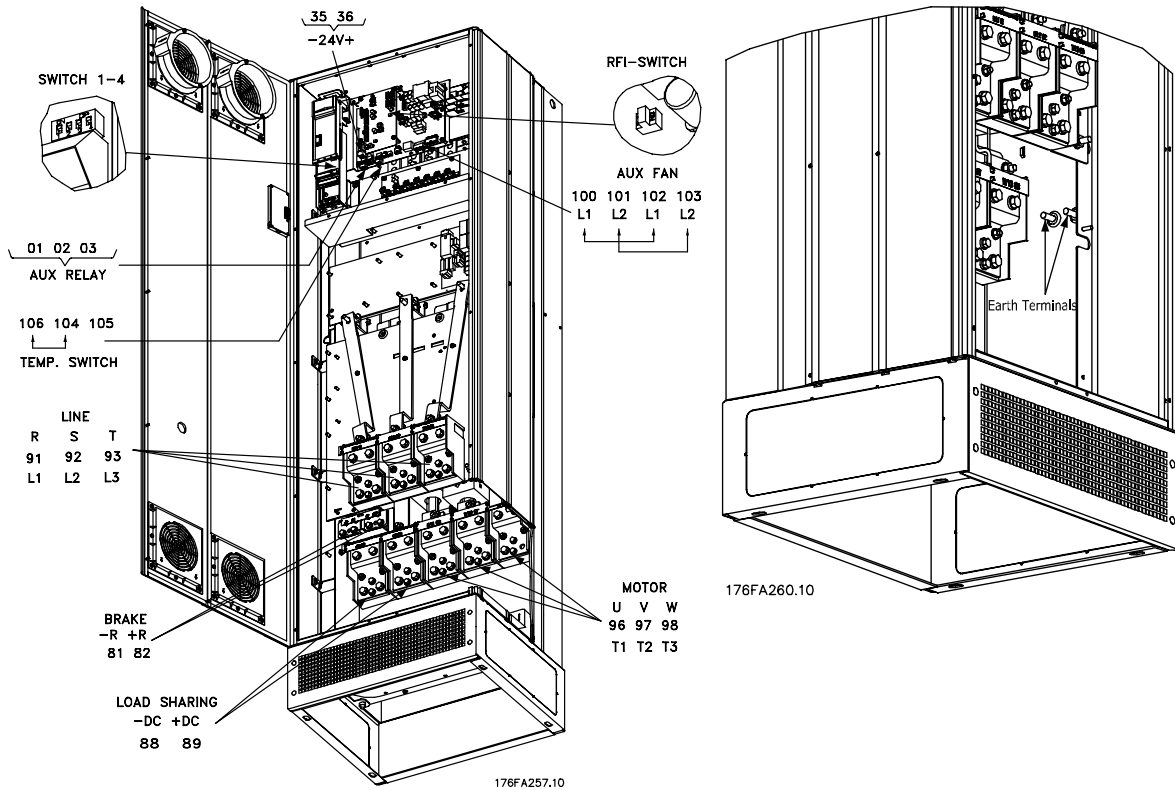


Compact IP 21/IP54 con sistema de desconexión y fusible
VLT 5202-5302 380-500 V, VLT 5202-5352 525-690 V

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

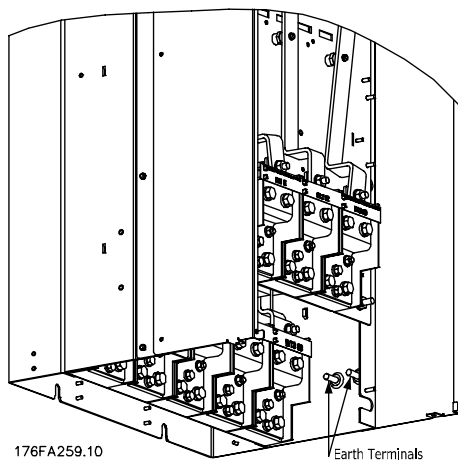


Compact IP 00 sin sistema de desconexión y fusible
VLT 5352-5552 380-500 V



Compact IP 21 / IP54 sin sistema de desconexión y fusible
VLT 5352-5552 380-500 V

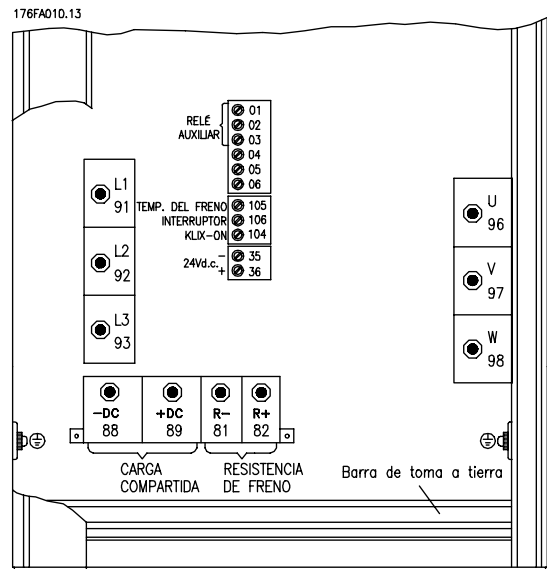
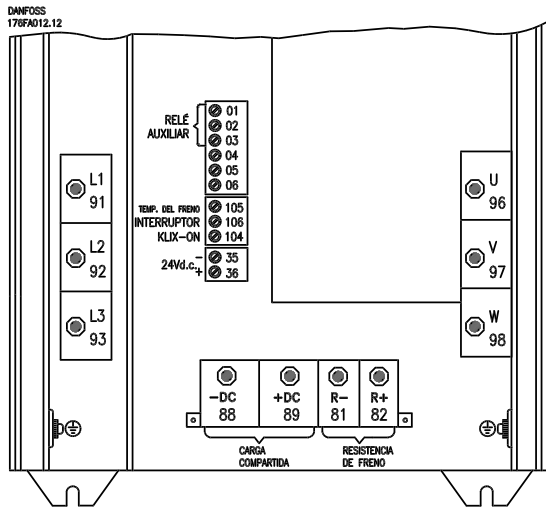
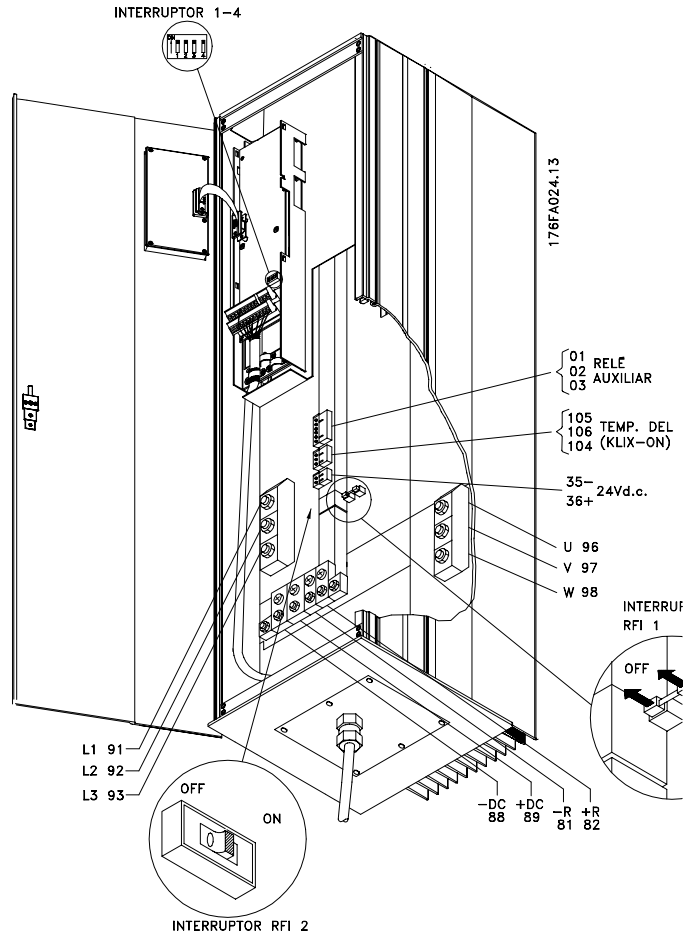
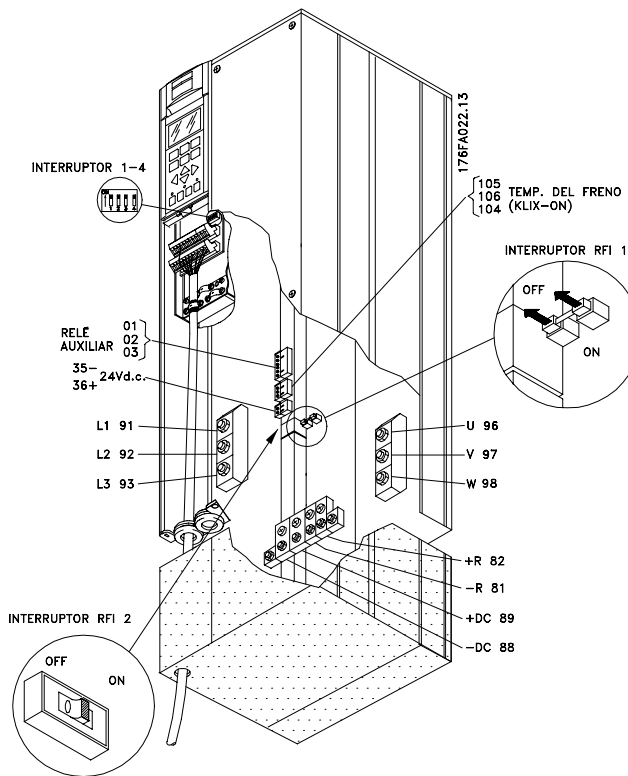
Posición de terminales de tierra, IP 21 / IP 54



Posición de los terminales de tierra, IP 00

Instalación eléctrica

■ Instalación eléctrica, cables de alimentación

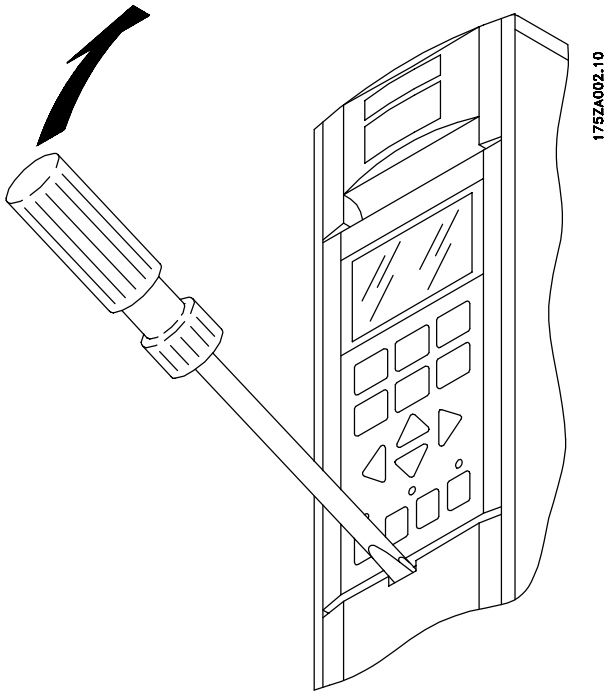


Compact IP 00/Nema 1 (IP 20)
VLT 5032 -5052 200 -240 V
VLT 5075 -5125 525 -600 V

IP 54 Compacto
VLT 5032 -5052 200 -240 V

■ Instalación eléctrica, cables de control

Todos los terminales para los cables de control están situados debajo de la cubierta protectora del convertidor de frecuencia. La cubierta protectora (consulte el dibujo) se puede retirar mediante un objeto con punta, como por ejemplo un destornillador.



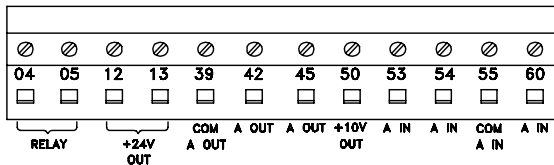
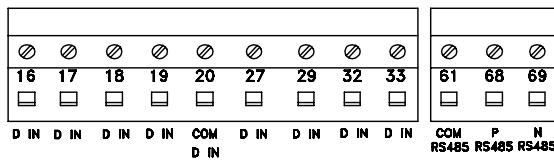
175ZA002.10

Una vez que se haya retirado la cubierta protectora, podrá iniciarse la instalación real conforme a los requisitos de compatibilidad electromagnética. Consulte el dibujo de la sección *Instalación correcta en cuanto a EMC*.

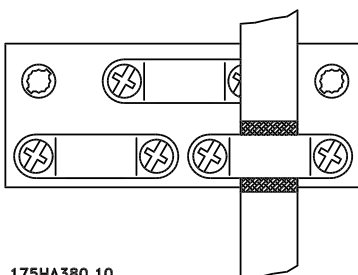
Par de apriete: 0,5 -0,6 Nm

Tamaño de tornillo: M3

Consulte la sección *Conexión a tierra de cables de control blindados/blindados trenzados*.



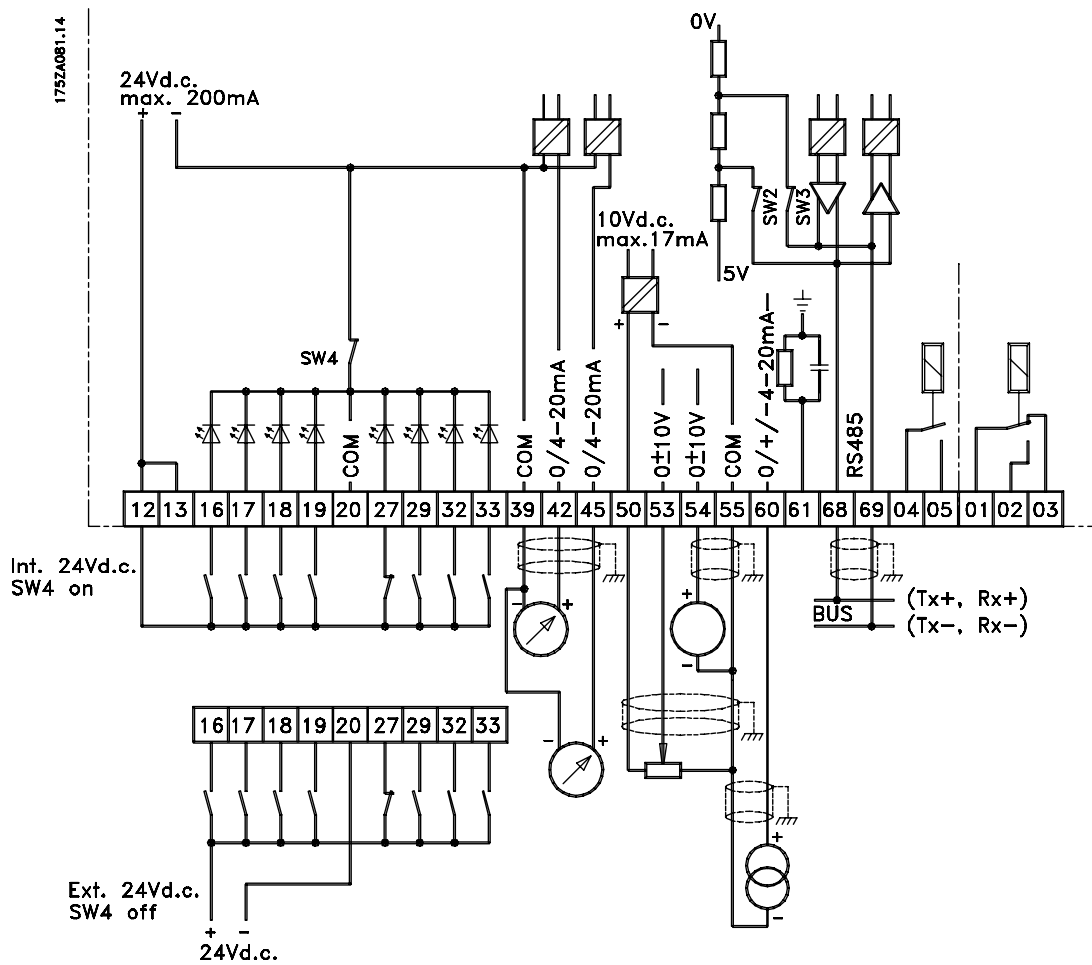
175HA379.10



175HA380.10

N°	Función
12, 13	Suministro de tensión a las entradas digitales. Para que los 24 V CC 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/entradas de encoder
20	Tierra para entradas digitales
39	Tierra para salidas analógicas/digitales
42, 45	Salidas analógicas/digitales para indicar frecuencia, referencia, intensidad y par
50	Alimentación al potenciómetro y termistor 10 V CC
53, 54	Entrada de referencia analógica, tensión 0 - ±10 V
55	Tierra para entradas de referencia analógicas
60	Entrada de referencia analógica, intensidad 0/4 -20 mA
61	Terminación para comunicación serie. Consulte la sección <i>Conexión de bus</i> . Normalmente este terminal no se utiliza.
68, 69	Interfaz RS 485, comunicación serie. Si el convertidor de frecuencia está conectado a un bus, los interruptores 2 y 3 (interruptores 1-4) deben estar cerrados en el primer convertidor de frecuencia y en el último. En el resto de los convertidores, los interruptores 2 y 3 deben estar abiertos. El ajuste de fábrica es cerrado (posición "ON").

■ Instalación eléctrica



Conversión de entradas analógicas

Entrada de señal de corriente a entrada de tensión

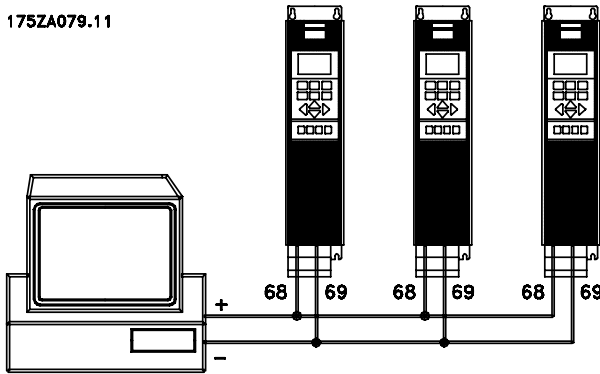
0-20 mA	0-10 V	Conecte una resistencia de 510 ohms entre los terminales de entrada 53 y 55 (terminales 54 y 55) y ajuste los valores máximo y mínimo en los parámetros 309 y 310 (parámetros 312 y 313).
4-20 mA	2-10 V	

■ **Instalación eléctrica - conexión de bus**

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

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

175ZA079.11



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

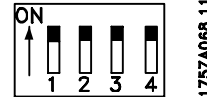
Terminación del bus

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

■ **Interruptores DIP 1-4**

El interruptor DIP está situado en la tarjeta de control. Se utiliza junto con la comunicación serie, terminales 68 y 69.

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



El interruptor 1 no tiene uso.

Los interruptores 2 y 3 se utilizan para la terminación de una interfaz RS 485, comunicación serie.

El interruptor 4 se utiliza para separar el potencial común para el suministro interno de 24 V CC del potencial común del suministro externo de 24 V CC.



¡NOTA!

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

■ Instalación eléctrica - Precauciones EMC

Las siguientes directrices constituyen buenas prácticas de ingeniería al instalar unidades. Se aconseja seguir estas directrices cuando sea necesario cumplir las normas de EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 55011 o EN 61800-3. Si la instalación se realiza según las normas de *Segundo entorno* EN 61800-3, es decir, en redes industriales o en una instalación que cuenta con su propio transformador, se considera aceptable el hecho de desviarse de las presentes directrices. Sin embargo, no se recomienda hacerlo. Consulte asimismo *Marca CE, Emisión y Resultados de las pruebas de EMC* en condiciones especiales de la Guía de diseño para obtener más detalles al respecto.

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

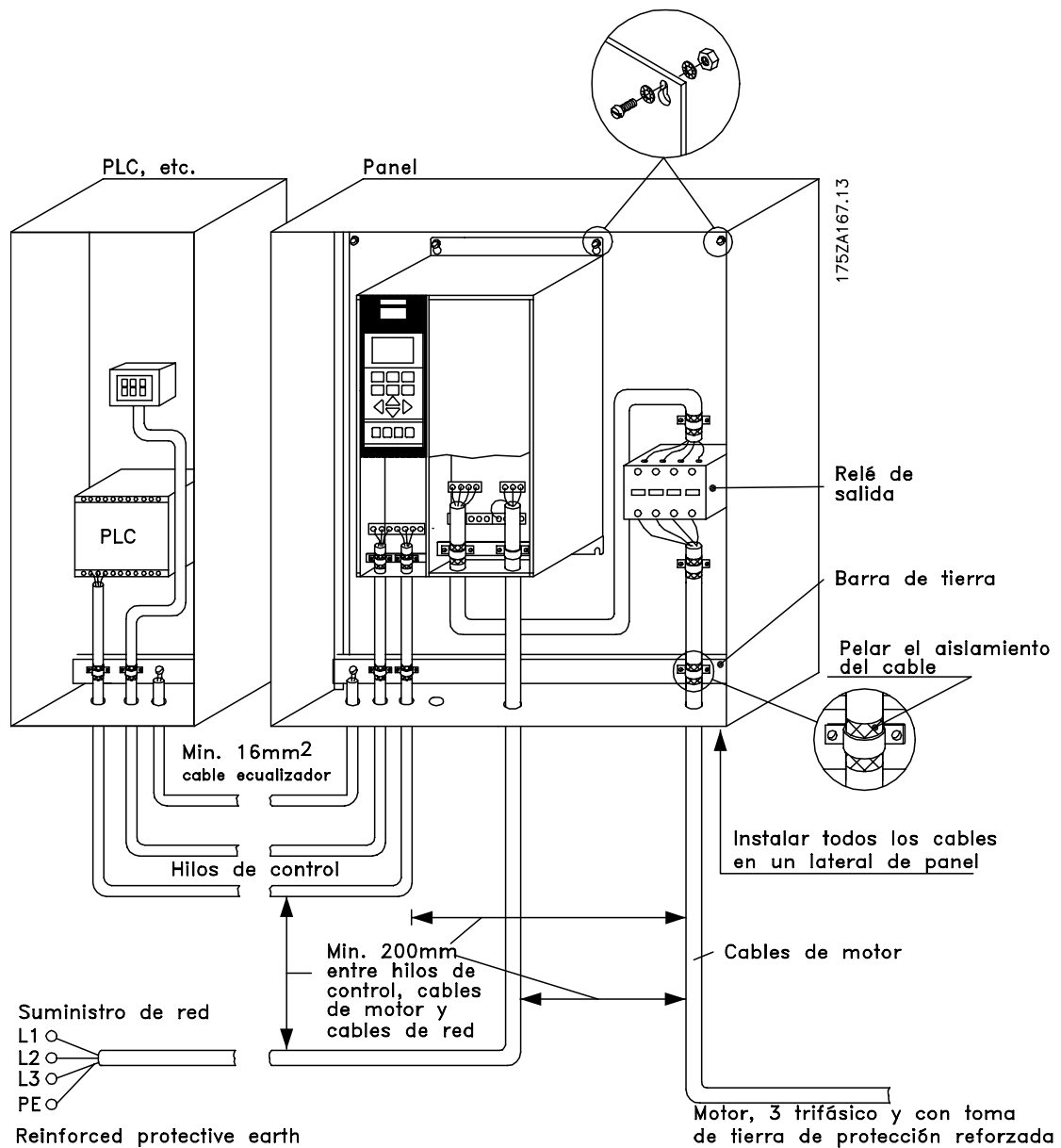
- Utilice únicamente cables de motor trenzados, apantallados/blindados y cables de control trenzados, apantallados/blindados. El apantallamiento debería aportar una cobertura mínima del 80%. El material del apantallamiento debe ser metálico, normalmente de cobre, aluminio, acero o plomo, aunque se admiten 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.
- Para los cables de motor y de control, conecte el apantallamiento/blindaje/conducto a tierra en ambos extremos. En algunos casos, no es posible conectar la pantalla en ambos extremos. En estos casos, es importante conectar la pantalla al convertidor de frecuencia. Consulte asimismo *Conexión a tierra de cables de control apantallados/blindados trenzados*.
- Evite terminar el apantallamiento/blindaje con extremos enrollados (espirales). Este tipo de terminación aumenta la impedancia de alta frecuencia del apantallamiento, lo cual reduce su eficacia a altas frecuencias. En su lugar, utilice abrazaderas o mordazas de cable EMC de baja impedancia.
- Es importante asegurar un buen contacto eléctrico entre la placa de montaje en la que se instale el convertidor de frecuencia y el chasis metálico del convertidor de frecuencia. Sin embargo, esto no se aplica a las unidades IP54, ya que

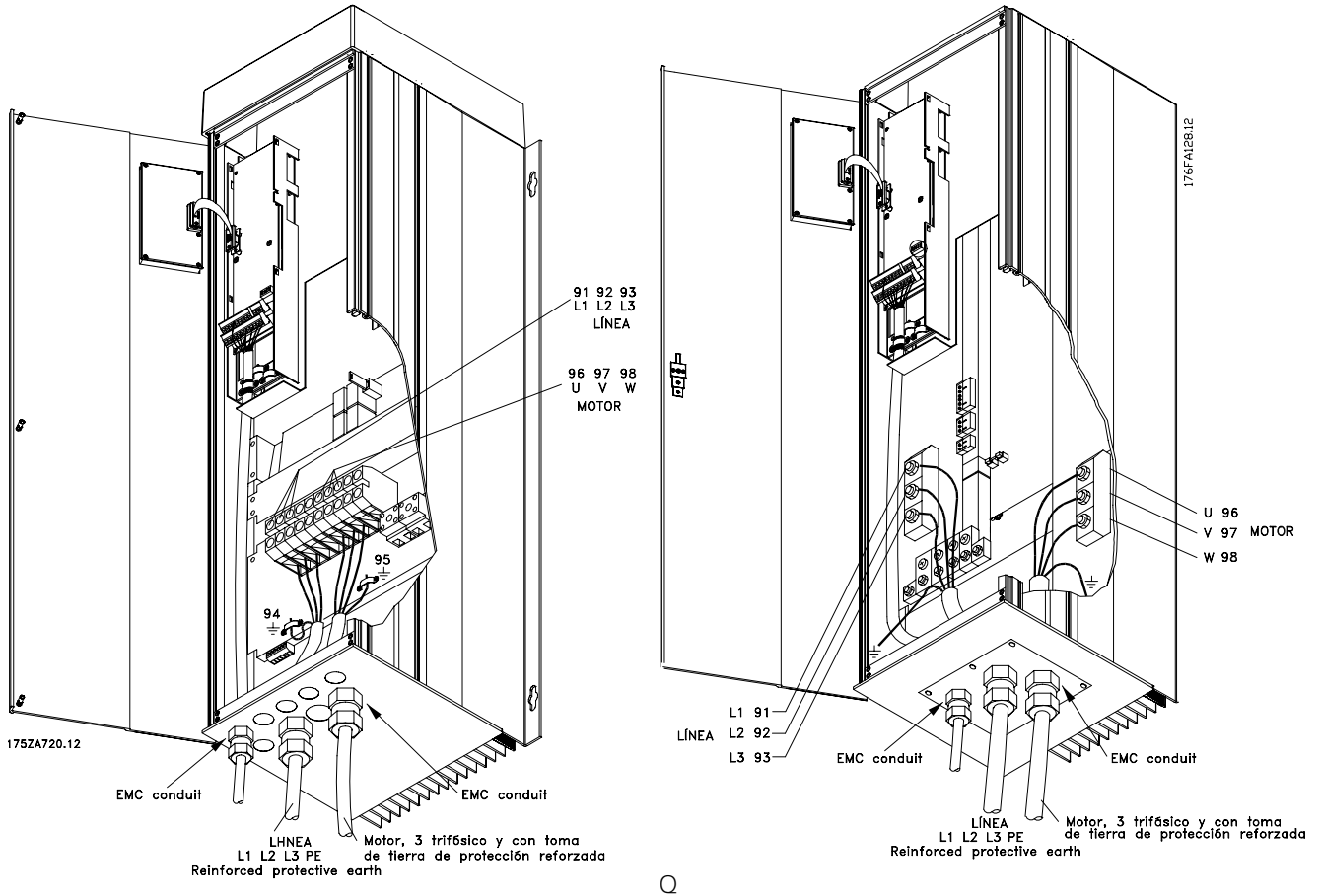
están diseñadas para ser montadas en pared y VLT 5122-5552 380-500 V, 5042-5352 525-690 V y VLT 5032-5052 200-240 V en protección IP20/NEMA 1 y protección IP 54/NEMA 12.

- Utilice arandelas de estrella y placas de instalación galvánicamente conductoras para asegurar una buena conexión eléctrica en instalaciones de unidades IP 00 e IP 20.
- Siempre que sea posible, evite utilizar cables de motor o de control no apantallados/no blindados en el interior de los alojamientos que albergan las unidades.
- Para las unidades IP 54 se requiere una conexión ininterrumpida de alta frecuencia entre el convertidor de frecuencia y las unidades de motor.

En la figura siguiente se muestra un ejemplo de una instalación eléctrica correcta en cuanto a EMC de un convertidor de frecuencia IP 20; el convertidor de frecuencia se encuentra en un alojamiento de instalación con un contactor de salida y conectado a un PLC, que en este ejemplo está instalado en un alojamiento aparte. En las unidades IP 54 y VLT 5032-5052, 200-240 V en IP20/IP21/Nema 1, se conectan cables apantallados de protección utilizando conductos EMC para garantizar un rendimiento EMC adecuado. Véase la ilustración. Otras formas de instalación podrán ofrecer un rendimiento EMC igualmente bueno, siempre y cuando se sigan las anteriores directrices prácticas de ingeniería.

Tenga en cuenta que cuando la instalación no se lleva a cabo según las directrices y cuando se utilizan cables e hilos de control no apantallados, es posible que no se cumplan algunos requisitos relativos a emisiones aunque sí se cumplan los relacionados con inmunidad. Consulte la sección *Resultados de las pruebas de EMC* en la Guía de diseño para obtener más detalles.

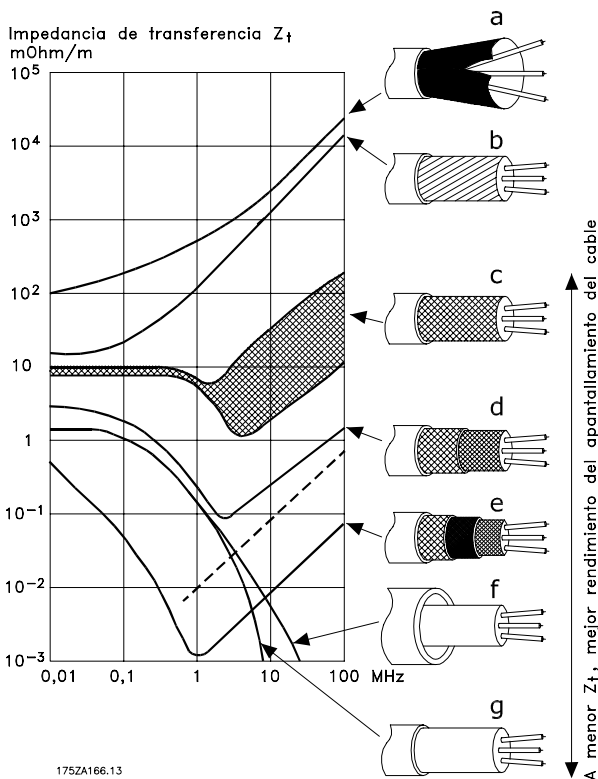




■ Utilización de cables correctos en cuanto a EMC

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

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



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

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

- La conductibilidad del material del apantallamiento.
- La resistencia de contacto entre cada conductor del apantallamiento.
- La cobertura del apantallamiento, es decir, la superficie física del cable cubierta por el apantallamiento, a menudo se indica como un porcentaje.
- El tipo de apantallamiento, trenzado o retorcido.

Revestimiento de aluminio con hilo de cobre.

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

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

Hilo de cobre trenzado de doble capa.

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

Cable alojado en tubería de cobre o de acero.

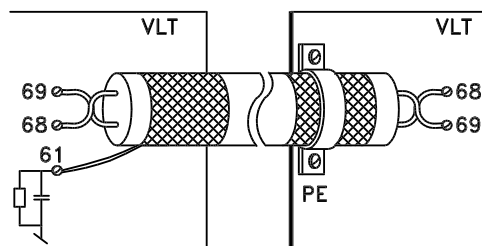
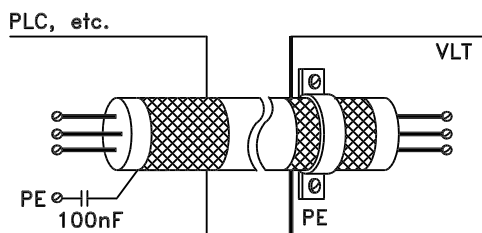
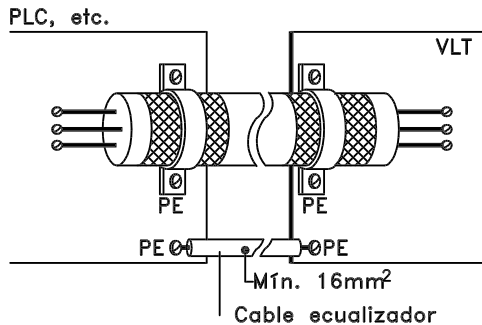
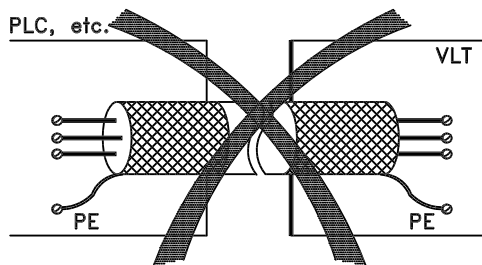
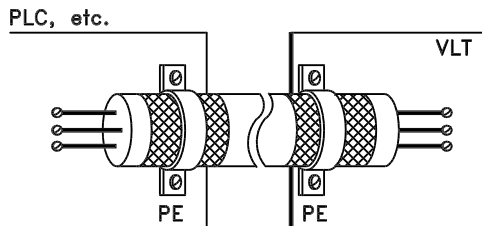
Cable forrado con plomo con un grosor de pared de 1,1 mm.

Instalación eléctrica

■ Conexión a tierra de cables de control apantallados y trenzados

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

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



DANFOSS
175ZA165.11

Correcta conexión a tierra

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

Conexión a tierra incorrecta

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

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

Si es distinto el potencial de tierra entre el convertidor de frecuencia y el PCL, puede producirse ruido eléctrico que perturbará todo el sistema. Este problema se puede solucionar instalando un cable ecualizador, que debe estar junto al cable de control. Sección mínima del cable: 16 mm²

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.

■ Interruptor RFI

Alimentación de red aislada de tierra:

Si la alimentación del convertidor de frecuencia proviene de una fuente de red aislada (red eléctrica IT) o redes TT/TN-S con toma de tierra, se recomienda apagar el interruptor RFI (OFF)¹⁾. Para más referencias, consulte IEC 364-3. En caso de que se requiera rendimiento EMC óptimo, haya motores conectados en paralelo o la longitud de cable de motor sea superior a 25 m, se recomienda colocar el interruptor en la posición ON. En la posición OFF se desconectan las capacidades RFI internas (condensadores de filtro) que hay entre el chasis y el circuito intermedio para evitar dañar el circuito intermedio y reducir las corrientes de capacidad de toma de tierra (según IEC 61800-3). Consulte también la nota de aplicación *VLT en redes eléctricas IT*, MN.90.CX.02. Es importante utilizar monitores de aislamiento diseñados para uso junto a componentes electrónicos de potencia (IEC 61557-8).



¡NOTA!:

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



¡NOTA!:

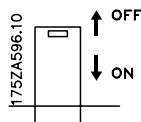
Sólo se permite abrir el interruptor RFI a frecuencias de conmutación ajustadas en fábrica.



¡NOTA!:

El interruptor RFI conecta galvánicamente los condensadores a tierra.

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



Alimentación de red conectada a tierra:

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

1) No es posible con unidades 5042-5352, 525-690 V.

Posición de los interruptores RFI



Bookstyle IP 20

VLT 5001 - 5006 200 - 240 V

VLT 5001 - 5011 380 - 500 V



Compact IP 20/NEMA 1

VLT 5001 - 5006 200 - 240 V

VLT 5001 - 5011 380 - 500 V

VLT 5001 - 5011 525 - 600 V



Compacto IP 20/NEMA 1
VLT 5008 200 - 240 V
VLT 5016 - 5022 380 - 500 V
VLT 5016 - 5022 525 - 600 V



Compacto IP 20/NEMA 1
VLT 5022 - 5027 200 - 240 V
VLT 5042 - 5102 380 - 500 V
VLT 5042 - 5062 525 - 600 V



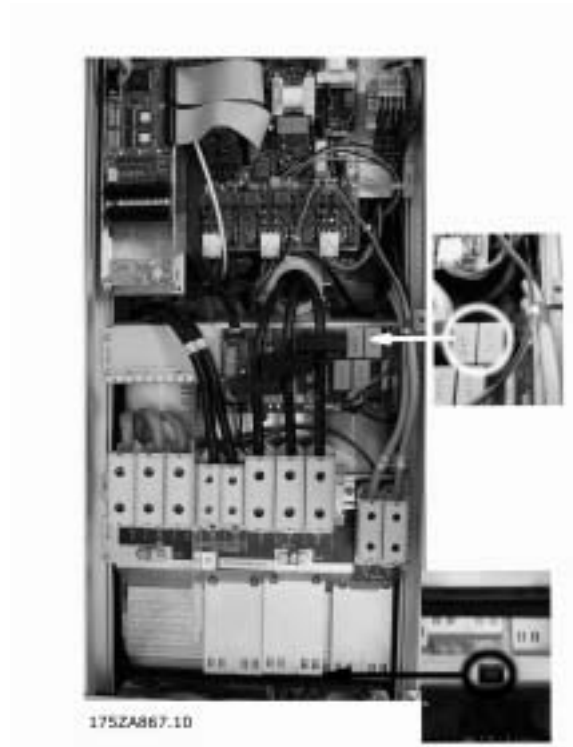
Compacto IP 20/NEMA 1
VLT 5011 - 5016 200 - 240 V
VLT 5027 - 5032 380 - 500 V
VLT 5027 - 5032 525 - 600 V



Compact IP 54
VLT 5001 - 5006 200 - 240 V
VLT 5001 - 5011 380 - 500 V



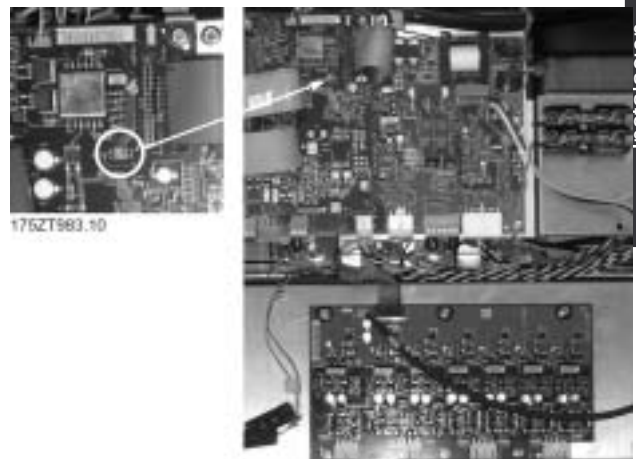
Compact IP 54
VLT 5008 - 5011 200 - 240 V
VLT 5016 - 5027 380 - 500 V



Compact IP 54
VLT 5072 - 5102 380 - 500 V



Compact IP 54
VLT 5016 - 5027 200 - 240 V
VLT 5032 - 5062 380 - 500 V

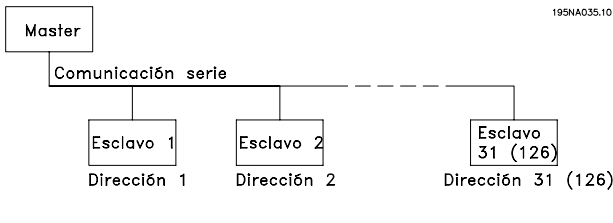


Instalacion
eléctrica

Todos los tipos de protección:
VLT 5122-5552 380 - 500 V

■ Comunicación serie

■ Protocolos



■ Tráfico de telegramas

Telegramas de control y de respuesta

El tráfico de telegramas en un sistema de master-esclavo está controlado por el master. Es posible conectar hasta 31 esclavos a un master, a menos que se utilicen repetidores. Si se emplean repetidores, pueden conectarse hasta 126 esclavos a un master.

El master envía telegramas constantemente dirigidos a los esclavos y espera a recibir los telegramas de respuesta de éstos. El tiempo de respuesta del esclavo es de 50 ms como máximo.

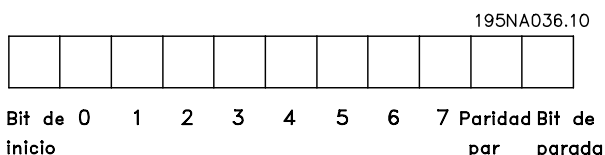
Sólo el esclavo que ha recibido un telegrama sin errores enviado a su dirección puede enviar un telegrama de respuesta.

Transmisión repetida

El master puede enviar el mismo telegrama simultáneamente a todos los esclavos conectados al bus. Durante esta comunicación de transmisión repetida, el esclavo no envía telegramas de respuesta al master en relación con la correcta recepción del telegrama. La comunicación de transmisión repetida se ajusta en formato de dirección (ADR), consulte *Estructura del telegrama*.

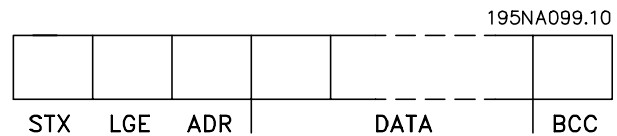
Contenido de un carácter (byte)

Cada carácter transferido empieza con un bit de inicio. Después se transfieren 8 bits de datos, que corresponden a un byte. Cada carácter queda asegurado mediante un bit de paridad, que se ajusta en "1" cuando se llega a la paridad (es decir, cuando hay el mismo número de unos en total en los 8 bits de datos y en el bit de paridad). Un carácter se completa con un bit de parada, por lo que consiste en 11 bits en total.



■ Estructura de telegramas

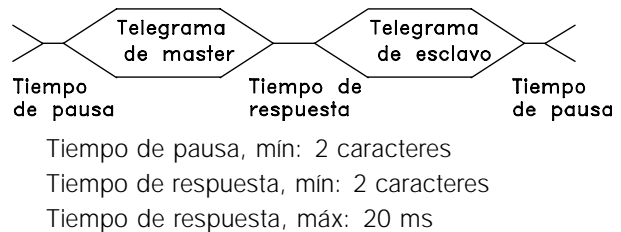
Cada telegrama empieza con un carácter de inicio (STX) = 02 Hex, seguido de un byte que indica la longitud del telegrama (LGE) y otro byte que indica la dirección del convertidor de frecuencia (ADR). Después, hay un número de bytes de datos (variable, dependiendo del tipo de telegrama). El telegrama se completa con un byte de control de datos (BCC).



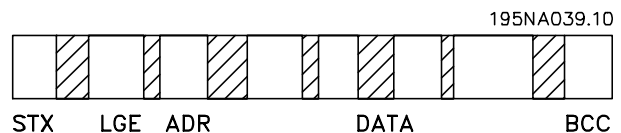
Temporización de telegramas

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 501 *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 de 9600 baudios, la pausa debe ser de 2,3 ms como mínimo. Cuando el master haya completado el telegrama, el tiempo de respuesta del esclavo al master será de 20 ms como máximo, y habrá un pausa de al menos 2 caracteres.

195NA038.10



El tiempo entre los caracteres individuales en un telegrama no puede ser más de 2 caracteres, y el telegrama se debe completar en 1,5 veces x tiempo nominal de telegrama. A una velocidad de 9600 baudios y una longitud de telegrama de 16 bytes, el telegrama se completará en 27,5 mseg.



= Tiempo entre caracteres

Longitud del telegrama (LGE)

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

La longitud de los telegramas con 4 bytes de datos es:

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

La longitud de los telegramas con 12 bytes de datos es:

$$LGE = 12 + 1 + 1 = 14 \text{ bytes}$$

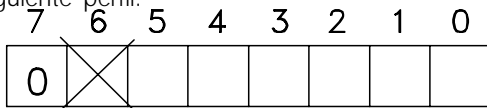
La longitud de los telegramas que contienen textos es de 10+n bytes. El 10 representa los caracteres fijos, mientras que 'n' es variable (dependiendo de la longitud del texto).

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 ó 1-126.

1. Formato de dirección 1-31

El byte del rango de direcciones 1-31 tiene el siguiente perfil:



195NA040.10

Bit 7 = 0 (formato de dirección 1-31 activado)

Bit 6 no se utiliza

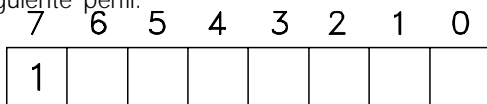
Bit 5 = 1: Transmisión, los bits de dirección (0-4) no se utilizan

Bit 5 = 0: Sin transmisión

Bit 0-4 = Dirección del convertidor de frecuencia 1-31

2. Formato de dirección 1-126

El byte del rango de direcciones 1-126 tiene el siguiente perfil:



195NA041.10

Bit 7 = 1 (formato de dirección 1-126 activado)

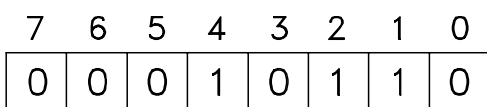
Bit 0-6 = Dirección del convertidor de frecuencia 1-31

Bit 0-6 = 0 Transmisión repetida

El esclavo envía el byte de dirección sin cambios en el telegrama de respuesta al master.

Ejemplo:

Escritura a un convertidor con la dirección 22 (16H) y con el formato de dirección 1-31:

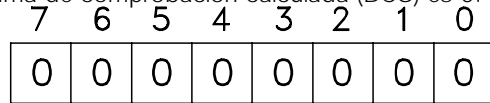


195NA042.10

Byte de control de datos (BCC)

El byte de control de datos se explica en este ejemplo:

Antes de que se reciba el primer byte del telegrama, la suma de comprobación calculada (BCS) es 0.



195NA043.10

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

BCS = BCC EXOR "primer byte"

(EXOR = exclusiva)

BCS = 0 0 0 0 0 0 0 0 (00 H)
EXOR

1. byte = 0 0 0 0 0 0 1 0 (02H)

BCC = 0 0 0 0 0 0 1 0 (02H)

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

BCS = 0 0 0 0 0 0 1 0 (02H)
EXOR

2º byte = 1 1 0 1 0 1 1 0 (D6H)

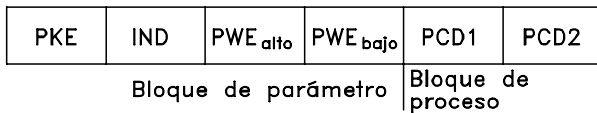
BCC = 1 1 0 1 0 1 0 0 (D4H)

■ Carácter de dato (byte)

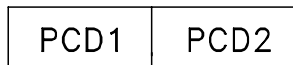
La estructura de los bloques de datos depende del tipo de telegrama. Hay tres tipos de telegrama, y cada tipo corresponde tanto a los telegramas de control (master esclavo) como a los de respuesta (esclavo master). Los tres tipos son los siguientes:

- Bloque de parámetros, utilizado para transferir parámetros entre un master y un esclavo. El bloque de datos está formado por 12 bytes (6 códigos) y también contiene el bloque de proceso.

195NA044.10

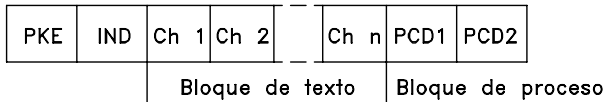


- El bloque de proceso está formado por un bloque de datos de cuatro bytes (2 códigos) y contiene:
 - Código de control y Valor de referencia
 - El código de estado y la frecuencia de salida actual (de esclavo a master)



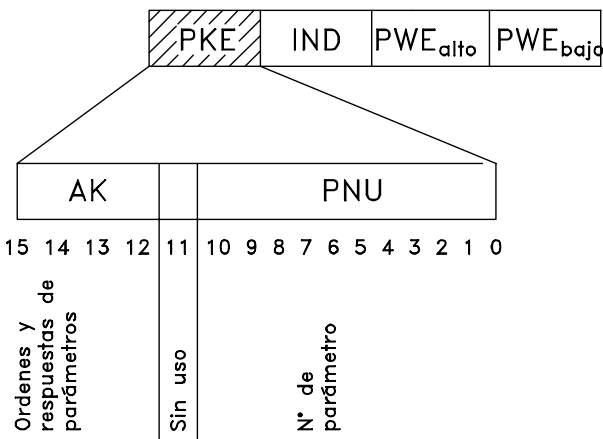
Bloque de proceso

- El bloque de texto, utilizado para leer o escribir texto mediante el bloque de datos.



Comandos de parámetros y respuestas (AK).

195NA046.10



Los bits nº 12-15 se utilizan para transferir los comandos de parámetros del master al esclavo, y las respuestas procesadas del esclavo de vuelta al master.

Comandos de parámetros master esclavo				
N° de bit				
15	14	13	12	Comando de parámetro
0	0	0	0	Sin comando
0	0	0	1	Leer valor de parámetro
0	0	1	0	Escribir valor de parámetro en RAM (código)
0	0	1	1	Escribir valor de parámetro en RAM (doble código)
1	1	0	1	Escribir valor de parámetro en RAM y EEprom (doble código)
1	1	1	0	Escribir valor de parámetro en RAM y EEprom (código)
1	1	1	1	Texto de lectura/escritura

Respuesta esclavo master				
N° de bit.				Respuesta
15	14	13	12	
0	0	0	0	Sin respuesta
0	0	0	1	Valor de parámetro transferido (código)
0	0	1	0	Valor de parámetro transferido (doble código)
0	1	1	1	Comando no ejecutable
1	1	1	1	Texto transferido

Si el comando no se puede realizar, el esclavo envía esta respuesta: 0111 *Comando no puede ejecutarse* y da el siguiente informe de fallo en el valor de parámetro (PWE):

Respuesta (0111)	Informe de fallo
0	El número de parámetro utilizado no existe
1	No hay acceso para escribir al parámetro definido
2	El valor de dato es mayor que los límites del parámetro
3	El subíndice utilizado no existe
4	El parámetro no es del tipo de grupo
5	El tipo de dato no coincide con el parámetro definido
17	El cambio de datos en el parámetro definido no es posible en el modo actual de convertidor de frecuencia. Algunos parámetros sólo se pueden cambiar cuando el motor está apagado
130	No hay acceso de bus al parámetro definido
131	El cambio de datos no es posible porque está seleccionado el ajuste de fábrica

Número de parámetro (PNU)

Los bits nº 0-10 se utilizan para transferir el número de los parámetros. La función de cada parámetro se explica en las descripciones de la sección titulada *Programación*.

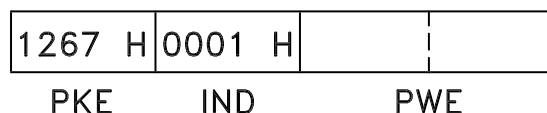
Índice



El índice se utiliza con el número de parámetro para parámetros de acceso de lectura/escritura con índice, por ejemplo, el parámetro 615 *Código de error*. El índice está formado de 2 bytes, bajo y alto, aunque sólo se utiliza el byte bajo.

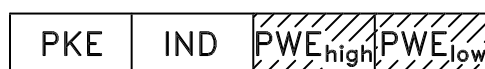
Ejemplo - Índice:

El primer código de error (índice [1]) en el parámetro 615 *Código de error* se debe leer.
 PKE = 1267 Hex (leer parámetro 615 *Código de error*).
 IND = 0001 Hex - Índice nº 1.



El convertidor de frecuencia responderá en el bloque de valor de parámetro (PWE) con un valor de código de fallo de 1 a 99. Consulte *Resumen de advertencias* y *alarmas* para identificar el código de fallo.

Valor de parámetro (PWE)



El bloque de valor de parámetro consiste en 2 códigos (4 bytes) y el valor depende del comando definido (AK). Si el master solicita un valor de parámetro, el bloque PWE no contendrá un valor.

Si desea que el master cambie un valor de parámetro (escritura), el nuevo valor se escribe en el bloque PWE y se envía al esclavo.

Si el esclavo responde a una solicitud de parámetro (comando de lectura), el valor de parámetro actual en el bloque PWE se transfiere y devuelve al master.

Si un parámetro no contiene un valor numérico aunque sí varias opciones de datos, por ejemplo, el parámetro 001 *Idioma* en que [0] corresponde a *Inglés*, y [3] corresponde a *Danés*, el valor de dato se seleccionará escribiéndolo en el bloque PWE. Consulte *Ejemplo - Selección de un valor de dato*.

Mediante la comunicación serie, sólo se pueden leer parámetros que tengan el tipo de dato 9 (cadena de texto). Los parámetros 621 - 635 *Placa de características* son un tipo de dato 9. Por ejemplo, en el parámetro 621 *Tipo de convertidor* se puede leer el tamaño de la unidad y su rango de tensión de red. Cuando se transfiere una cadena de texto (lectura) la longitud del telegrama varía, ya que el texto puede tener distinta longitud. La longitud del telegrama se define en el segundo byte, denominado LGE. Para que se pueda leer un texto mediante el bloque PWE, el comando de parámetro (CG) debe ajustarse en 'F' Hex.

El carácter de índice se utiliza para indicar si se trata de un comando de lectura o de escritura. En el comando de lectura el índice debe tener el siguiente formato:

04	00 H
----	------

Highbyte Lowbyte
IND

Algunos convertidores de frecuencia tienen parámetros en los que se puede escribir texto. Para que se pueda escribir texto mediante el bloque PWE, el comando de parámetro (AK) debe estar ajustado en 'F' Hex. En un comando de escritura, el texto debe tener el siguiente formato:

05	00 H
----	------

Highbyte Lowbyte
IND

Tipos de datos admitidos por el convertidor de frecuencia:

Tipos de datos	Descripción
3	Entero 16
4	Entero 32
5	Sin signo 8
6	Sin signo 16
7	Sin signo 32
9	Cadena de texto
10	Cadena de bytes
13	Diferencia de tiempo
33	Reservado
35	Secuencia de bits

Sin signo significa que el telegrama no tiene ningún signo de operación.

Ejemplo - Escritura de un valor de parámetro:
Parámetro 202 *Frecuencia máxima*, f_{MAX} debe cambiar a 100 Hz. Este valor se debe recuperar después de un fallo de alimentación de red, por lo que se escribe en EEPROM.

PKE = E0CA Hex - Escritura del parámetro 202 *Frecuencia máxima*, f_{MAX}
IND = 0000 Hex
PWE_{HIGH} = 0000 Hex
PWE_{LOW} = 03E8 Hex - Valor de dato 1000, correspondiente a 100 Hz, consulte la conversión.

E0CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
--------	--------	--------	--------

PKE IND PWE_{high} PWE_{low}

La respuesta del esclavo al master será la siguiente:

10CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
--------	--------	--------	--------

PKE IND PWE_{high} PWE_{low}

Ejemplo - Selección de un valor de dato:

Se desea seleccionar kg/hora [20] en el parámetro 416 *Unidad de proceso*. Este valor se debe recuperar después de un fallo de alimentación de red, por lo que se escribe en EEPROM.

PKE = E19F Hex - Escritura del parámetro 416 *Unidad de proceso*
IND = 0000 Hex
PWE_{HIGH} = 0000 Hex
PWE_{LOW} = 0014 Hex - seleccionar la opción de dato kg/hora [20]

E1A0 H	0000 H	0000 H	0014 H
--------	--------	--------	--------

PKE IND PWE_{high} PWE_{low}

La respuesta del esclavo al master será la siguiente:

11A0 H	0000 H	0000 H	0014 H
--------	--------	--------	--------

PKE IND PWE_{high} PWE_{low}

Ejemplo - Lectura de un valor de parámetro:

El valor del parámetro 207 *Tiempo de rampa de aceleración 1* debe recuperarse.

El master envía la siguiente petición:

PKE = 10CF Hex - leer el parámetro 207 *Tiempo de rampa de aceleración 1*
IND = 0000 Hex
PWE_{HIGH} = 0000 Hex
PWE_{LOW} = 0000 Hex

10CF H	0000 H	0000 H	0000 H
--------	--------	--------	--------

PKE IND PWE_{high} PWE_{low}

Si el valor del parámetro 207 *Tiempo de rampa de aceleración 1* es 10 segundos, la respuesta del esclavo al master será la siguiente:

10CF H	0000 H	0000 H	000A H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

	PCD 1	PCD 2
Telegrama de control (mas-ter esclavo)	Código de control	Valor de referencia
Telegrama de control (es-clavo master)	Código de estado	Frecuen. salida actual

Conversión:

En la sección titulada *Ajustes de fábrica* se muestran los distintos atributos de cada parámetro. Como un valor de parámetro sólo se puede transferir como un número entero, es necesario utilizar un factor de conversión para transferir los decimales.

Ejemplo:

Parámetro 201 *Frecuencia mínima* f_{MIN} tiene un factor de conversión de 0.1. Si desea preajustar la frecuencia mínima en 10 Hz, debe transferirse el valor 100, ya que el factor de conversión de 0,1 significa que el valor transferido se multiplica por 0,1. Por lo tanto, el valor 100 se considerará como 10,0.

Tabla de conversión

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
-5	0,00001

■ Códigos de proceso

El bloque de códigos de proceso se divide en dos bloques de 16 bits, que siempre se suceden en la secuencia definida.

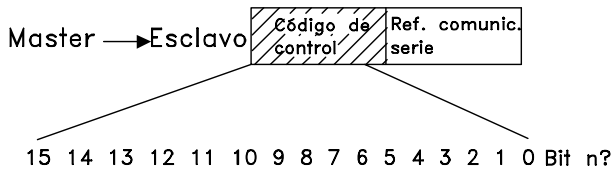
195NA066.10

PCD1	PCD2
------	------

■ Código de control según el tipo de bus de campo

Para seleccionar *Protocolo FC* en el código de control, el parámetro 512 *Tipo de telegrama* debe ajustarse en *Protocolo FC* [1].

El código de control se utiliza para enviar comandos de un master (p. ej., un PC) a un esclavo (convertidor de frecuencia)



Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Selección de referencia interna bit menos significativo	
01	Selección de referencia interna bit más significativo	
02	Freno de CC	Rampa
03	Inercia	Sí
04	Parada rápida	Rampa
05	Mantener salida	Rampa activa
06	Parada de rampa	Arranque
07	Sin función	Reset
08	Sin función	Velocidad fija
09	Rampa 1	Rampa 2
10	Dato no válido	Válido
11	Sin función	Relé 01 activado
12	Sin función	Relé 04 activado
13	Selección de ajuste (bit menos significativo)	
14	Selección de ajuste (bit más significativo)	
15	Sin función	Cambio de sentido

Bit 00/01:

Bit 00/01 se utiliza para elegir entre las dos referencias preprogramadas (parámetros 215-218 *Referencia interna*) de acuerdo con la siguiente tabla:

Referencia interna	Parámetro	Bit 01	Bit 00
1	215	0	0
2	216	0	1
3	217	1	0
4	218	1	1



¡NOTA!

En el parámetro 508 *Selección de referencia interna* se define la manera en que el Bit 00/01 se direcciona según la función correspondiente en las entradas digitales.

Bit 02, Freno de CC:

El Bit 02 = '0' lleva al frenado de CC y la parada. La intensidad y la duración del frenado se ajustan en los parámetros 125 y 126.
El Bit 02 = '1' lleva al empleo de rampa.

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 marcha por inercia hasta pararse.
El Bit 03 = '1' lleva a que el convertidor de frecuencia arranque el motor si se cumplen las demás condiciones de arranque. Nota: En el parámetro 502 *Parada por inercia* se elige la manera en que el Bit 03 se direcciona con la correspondiente función en una entrada digital.

Bit 04, Parada rápida:

El Bit 04 = '0' causa una parada en la que la velocidad del motor se reduce hasta pararse mediante el parámetro 212 *Tiempo rampa deceler. paro rápido*.

Bit 05, Mantener frecuencia de salida:

El Bit 05 = '0' hace que se mantenga la frecuencia de salida actual (en Hz). La frecuencia de salida mantenida sólo puede cambiarse ahora por medio de las entradas digitales programadas en *Aceleración* y *Deceleración*.



¡NOTA!

Si está activada *Mantener salida*, el convertidor de frecuencia no se puede parar mediante el Bit 06 *Arranque* ni con una entrada digital. El convertidor de frecuencia sólo se podrá parar por medio de lo siguiente:

- Bit 03 Parada por inercia
- Bit 02 Frenado de CC
- Entrada digital programada en *Frenado de CC*, *Parada de inercia* o *Reset y parada de inercia*.

Bit 06, Parada de rampa/arranque:

El Bit 06 = '0' produce una parada en la que la velocidad del motor decelera hasta que éste se detiene mediante el parámetro seleccionado de *rampa de deceleración*.
El Bit 06 = '1' hace que el convertidor de frecuencia arranque el motor si las demás condiciones de arranque se han cumplido. Nota: En el parámetro 505 *Arranque* se elige la manera de definir cómo el Bit 06 Parada de rampa/arranque se direcciona con la correspondiente función en una entrada digital.

Bit 07, Reset:

El Bit 07 = '0' no causa la reinicialización.

El Bit 07 = '1' causa la reinicialización de una desconexión. Reset se activa en el frente de la señal, es decir, cuando cambia de '0' lógico a '1' lógico.

Bit 08, Velocidad fija:

El Bit 08 = '1' produce que la frecuencia de salida se determine en el parámetro 213 *Frecuen. de vel. fija*.

Bit 09, Selección de rampa 1/2:

Bit 09 = '0' significa que está activada la rampa 1 (parámetros 207/208). Bit 09 = '1' significa que está activada la rampa 2 (parámetros 209/210).

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' causa que se ignore el código de control, y el Bit 10 = '1' causa que se utilice. Esta función es importante, ya que el código de control siempre está contenido en el telegrama, con independencia del tipo de telegrama utilizado, es decir, es posible desactivarlo si no se desea utilizarlo en relación con la actualización o lectura de parámetros.

Bit 11, Relé 01:

El Bit 11 = '0' relé desactivado.
El Bit 11 = '1' significa que el relé 1 está activado, siempre que se haya seleccionado el *bit del código de control* en el parámetro 323.

Bit 12, Relé 04:

El Bit 12 = '0' significa que el relé 04 no está activado.
El Bit 12 = '1' significa que el relé 04 está activado, siempre que se haya seleccionado el *bit del código de control* en el parámetro 326.

Bit 13/14, Selección de Ajuste:

Los Bits 13 y 14 se utilizan para elegir entre los cuatro Ajustes de menú, según la siguiente tabla:

Ajuste	Bit 14	Bit 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Esta función sólo es posible si se ha seleccionado *Ajuste múltiple* en el parámetro 004 *Activar ajuste*.
Nota: En el parámetro 507 *Selección de ajuste* se define la manera en que el Bit 13/14 se direcciona con la correspondiente función de las entradas digitales.

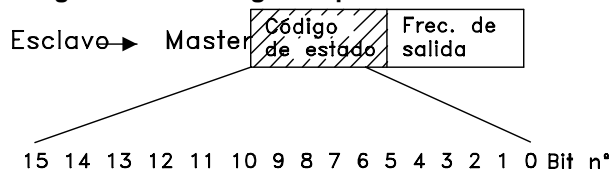
Bit 15, Cambio de sentido:

El Bit 15 = '0' causa que no haya inversión del sentido de giro.

El Bit 15 = '1' causa que haya inversión.

Nota: La inversión del sentido de giro se ajusta de fábrica en *Digital* en el parámetro 506 *Sentido de giro*. El Bit 15 sólo causa la inversión cuando se ha seleccionado *Comunicación serie, O lógico* o *Y lógico*.

■ Código de estado según el perfil FC



El código de estado se utiliza para comunicar al master (p. ej., un PC) el modo del esclavo (convertidor de frecuencia). Esclavo Maestro.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Control no preparado	Preparado
01	VLT no preparado	Preparado
02	Inercia	Activar
03	Sin fallo	Desconexión
04	Reservado	
05	Reservado	
06	Reservado	
07	Sin advertencia	Advertencia
08	Velocidad ≠ ref.	Velocidad = ref.
09	Control local	Control de bus
10	Fuera del rango	Frecuencia OK
11	No en funcionamiento	Funcionando
12	Prueba de freno OK	La prueba de freno ha fallado
13	Tensión OK	Límite sobrepasado
14	Par OK	Sobre el límite
15		Advertencia térmica

Bit 00, Control preparado/no preparado:

El Bit 00 = "0" significa que el convertidor de frecuencia se ha desconectado.

El bit 00 = '1' significa que están preparados los controles del convertidor de frecuencia, pero el componente de potencia no está recibiendo necesariamente suministro eléctrico (en el caso de suministro externo de 24 V a los controles).

Bit 01, Unidad preparada:

Bit 01 = '1'. El convertidor de frecuencia está listo para funcionar, pero hay un comando de parada por inercia activado mediante las entradas digitales o la comunicación serie.

Bit 02, Parada de inercia:

Bit 02 = '0'. El convertidor de frecuencia ha soltado el motor.

Bit 02 = '1'. El convertidor de frecuencia puede arrancar el motor cuando se emita un comando de arranque.

Bit 03, Sin desconexión/con desconexión:

El Bit 03 = '0' significa que el convertidor de frecuencia no está en un modo de fallo.

El Bit 03 = '1' significa que el convertidor de frecuencia se ha desconectado y necesita una señal de reinicio para que se restablezca el funcionamiento.

Bit 04, Sin uso:

El bit 04 no se utiliza en el código de estado.

Bit 05, Sin uso:

El bit 05 no se utiliza en el código de estado.

Bit 06, Sin uso:

El bit 06 no se utiliza en el código de estado.

Bit 07, Sin advertencia/con advertencia:

El Bit 07 = '0' significa que no hay advertencias.

Bit 07 = '1' significa que hay una advertencia.

Bit 08, Velocidad \neq ref/velocidad = ref.:

El Bit 08 = "0" significa que el motor está funcionando, pero la velocidad actual es distinta a la referencia interna de velocidad. Por ejemplo, esto puede ocurrir mientras la velocidad se acelera o decelera durante el arranque/parada.

El Bit 08 = "1" significa que la velocidad actual del motor es la misma que la referencia interna de velocidad.

Bit 09, Control local/control de comunicación serie:

El Bit 09 = '0' significa que la tecla [STOP/RESET] se ha activado en el panel de control, o que se ha seleccionado *Control local* en el parámetro 002 *Control local/remoto*. No es posible controlar el convertidor de frecuencia mediante la comunicación serie.

El Bit 09 = '1' significa que es posible controlar el convertidor de frecuencia mediante la comunicación serie.

Bit 10, Fuera de rango de frecuencia:

El Bit 10 = '0', si la frecuencia de salida ha alcanzado el valor del parámetro 201 *Frecuencia mínima de salida* o del parámetro 202 *Frecuencia máxima de salida*. El bit 10 = '1' significa que la frecuencia de salida está en los límites definidos.

Bit 11, Funcionamiento sí/no:

El Bit 11 = '0' significa que el motor no está en funcionamiento.

El Bit 11 = '1' significa que el convertidor tiene una señal de arranque o que la frecuencia de salida es mayor de 0 Hz.

Bit 12, Prueba de freno:

Bit 12 = '0' significa Prueba de freno OK.

Bit 12 = '1' significa Fallo de la prueba de freno.

Bit 13, Advertencia de tensión alta/baja:

El Bit 13 = '0' significa que no hay advertencias de tensión.

El Bit 13 = '1' significa que la tensión de CC en el circuito intermedio del convertidor es demasiado baja o alta.

Bit 14, Par OK/sobre el límite:

Bit 14 = '0' significa que la corriente del motor es inferior al límite de par seleccionado en el parámetro 221.

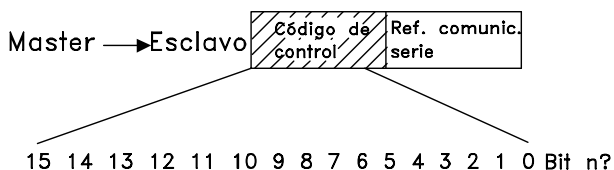
Bit 14 = '1' significa que se ha superado el límite de par en el parámetro 221.

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.

■ Código de control según el tipo de bus de campo



Para seleccionar *Profidrive* para el código de control, el parámetro 512 *Tipo de telegrama* debe ajustarse en *Profidrive* [0].

El código de control se utiliza para enviar comandos de un master (p. ej., un PC) a un esclavo (convertidor de frecuencia). Master → Esclavo.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	NO 1	SI 1
01	NO 2	SI 2
02	NO 3	SI 3
03	Parada de inercia	
04	Parada rápida	
05	Mantener frec. salida.	
06	Parada de rampa	Arranque
07	Reset	
08	Velocidad fija de bus 1	
09	Velocidad fija de bus 2	
10	Dato no válido	Dato no válido
11	Enganche abajo	
12	Enganche arriba	
13	Seleccionar Ajuste (bit menos significativo)	
14	Seleccionar Ajuste (bit más significativo)	
15	Cambio de sentido	

Bit 00-01-02, NO 1-2-3/SI 1-2-3:

El Bit 00-01-02 = '0' causa una parada de rampa, en que se utiliza el tiempo de rampa de los parámetros 207/208 o 209/210.

Si se selecciona *Relé 123* en el parámetro 323 *Relé 01, salida*, el relé de salida se activará cuando la frecuencia de salida sea 0 Hz.

El Bit 00-01-02 = '1' significa que el convertidor de frecuencia puede arrancar el motor si se cumplen las demás condiciones de arranque.

Bit 03, Parada de inercia:

Consulte la descripción de *Códigos de control según el protocolo FC*.

Bit 04, Parada rápida:

Consulte la descripción de *Códigos de control según el protocolo FC*.

Bit 05, Mantener frecuencia de salida:

Consulte la descripción de *Códigos de control según el protocolo FC*.

Bit 06, Parada de rampa/arranque:

Consulte la descripción de *Códigos de control según el protocolo FC*.

Bit 07, Reset:

Consulte la descripción de *Códigos de control según el protocolo FC*.

Bit 08, Velocidad fija 1:

El Bit 08 = '1' significa que la frecuencia de salida está determinada por el parámetro 09 *Vel. fija de bus 1*.

Bit 09, Velocidad fija 2:

El Bit 09 = '1' significa que la frecuencia de salida se determina mediante el parámetro 510 *Vel. fija de bus 2*.

Bit 10, Datos no válidos/Datos válidos:

Consulte la descripción de *Códigos de control según el protocolo FC*.

Bit 11, Enganche abajo:

Se utiliza para reducir la referencia de velocidad según el valor ajustado en el parámetro 219 *Valor de enganche/arriba-abajo*.

El Bit 11 = '0' no causa ningún cambio en la referencia.

El Bit 11 = '1' significa que la referencia se reduce.

Bit 12, Enganche arriba:

Se utiliza para incrementar la referencia de velocidad según el valor del parámetro 219 *Valor de enganche/arriba-abajo*.

El Bit 12 = '0' no causa ningún cambio en la referencia.

El Bit 12 = '1' significa que se incrementa la referencia.

Si tanto *Enganche abajo* como *Enganche arriba* están activados (Bits 11 y 12 = '1'), el enganche abajo tiene prioridad, por lo que la referencia de velocidad se reduce.

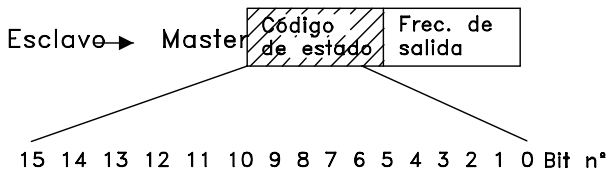
Bit 13/14, Selección de Ajuste:

Consulte la descripción de *Códigos de control según el protocolo FC*.

Bit 15, Cambio de sentido:

Consulte la descripción de *Códigos de control según el protocolo FC*.

■ Código de estado según el tipo de bus de campo



El código de estado se utiliza para comunicar al master (p. ej., un PC) el modo del esclavo (convertidor de frecuencia). Esclavo Master.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Control preparado
01		Unidad preparada
02	Parada de inercia	
03	Sin desconexión	Desconexión
04	SI 2	NO 2
05	SI 3	NO 3
06	Arranque activado	Arranque desactivado
07		Advertencia
08	Velocidad ≠ ref.	Veloc. = ref.
09	Control local	Comunic. serie.
10	Fuera del rango de frecuencia	Límite frecuencia OK
11		Motor en funcionamiento
12		
13		Advert. tensión
14		Límite de intensidad
15		Advert. térmica

Bit 00, Control preparado/no preparado:

El Bit 00 = '0' significa que los Bits 00, 01 o 02 del código de control son '0' (NO1, NO2 o NO3) y que el convertidor no está listo para funcionar.

El Bit 00 = '1' significa que el convertidor de frecuencia está preparado para el funcionamiento.

Bit 01, Unidad preparada:

Consulte la descripción de *Códigos de estado según el protocolo FC*.

Bit 02, Parada de inercia:

El Bit 02 = '0' significa que los Bits 00, 02 o 03 del código de control son '0' (NO1, NO3 o parada de inercia).

El Bit 02 = '1' significa que los Bits 00, 01, 02 y 03 en el código de control son '1', y que el convertidor de frecuencia no se ha desconectado.

Bit 03, Sin desconexión/desconexión:

Consulte la descripción de *Códigos de estado según el protocolo FC*.

Bit 04, SI 2/NO 2:

El Bit 04 = '0' significa que el Bit 01 en el código de control = '1'.

El Bit 04 = '1' significa que el Bit 01 en el código de control = '0'.

Bit 05, SI 3/NO 3:

El Bit 05 = '0' significa que el Bit 02 en el código de control = '1'.

El Bit 05 = '1' significa que el Bit 02 en el código de control = '0'.

Bit 06, Arranque activado/desactivado:

Bit 06 = '1' después del reset de una desconexión, después de activarse NO2 o NO3 o después de la conexión de la tensión de alimentación. *Arranque desactivado* se inicializa ajustando el Bit 00 del código de control en '0', y los Bits 01, 02 y 10 se ajustan en '1'.

Bit 07, Advertencia:

Consulte la descripción de *Códigos de estado según el protocolo FC*.

Bit 08, Velocidad:

Consulte la descripción de *Códigos de estado según el protocolo FC*.

Bit 09, Sin advertencia/advertencia:

Consulte la descripción de *Códigos de estado según el protocolo FC*.

Bit 10, Velocidad ≠ ref./veloc. = ref.:

Consulte la descripción de *Códigos de estado según el protocolo FC*.

Bit 11, Funcionamiento sí/no:

Consulte la descripción de *Códigos de estado según el protocolo FC*.

Bit 13, Advertencia de tensión alta/baja:

Consulte la descripción de *Códigos de estado según el protocolo FC*.

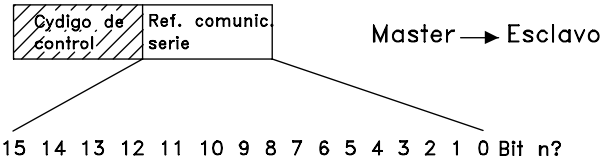
Bit 14, Límite de intensidad:

Consulte la descripción de *Códigos de estado según el protocolo FC*.

Bit 15, Advertencia térmica:

Consulte la descripción de *Códigos de estado según el protocolo FC.*

■ Referencia de comunicación serie



La referencia de comunicación serie se transfiere al convertidor de frecuencia como un código de 16 bits. El valor se transfiere en números enteros 0 - ±32767 (±200%).
16384 (4000 Hex) corresponde a 100%.

La referencia de comunicación serie tiene el siguiente formato: 0-16384 (4000 Hex) \cong 0-100% (Par. 204 *Referencia min.* - Par. 205 *Referencia máx.*)

Es posible cambiar el sentido de giro mediante la referencia de comunicación serie. Esto se hace convirtiendo el valor binario de referencia en un valor complementario de 2. Consulte el ejemplo.

Ejemplo - Código de control y ref. de comunicación serie:

El convertidor de frecuencia debe recibir un comando de arranque y la referencia se debe ajustar en el 50% (2000 Hex) del rango de referencia.

Código de control = 047F Hex Comando de arranque.

Referencia = 2000 Hex 50% de la referencia.

047F H	2000 H
--------	--------

Código de Referencia control

El convertidor de frecuencia debe recibir un comando de arranque y la referencia se debe ajustar en el -50% (-2000 Hex) del rango de referencia.

El valor de referencia primero se convierte a un complementario de 1, y después con una suma binaria de 1 se obtiene el complementario de 2:

2000 Hex	0010 0000 0000 0000 0000
complementario de 1	1101 1111 1111 1111 1111

+ 1

complementario de 2	1110 0000 0000 0000 0000
---------------------	--------------------------

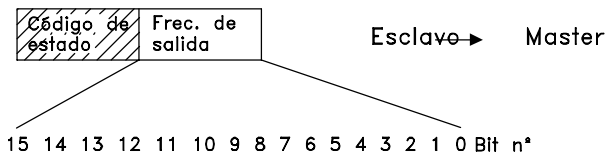
Código de control = 047F Hex Comando de arranque.

Referencia = E000 Hex -50% de la referencia.

047F H	E000 H
--------	--------

Código de Referencia control

■ Frecuencia de salida actual



El valor de la frecuencia de salida actual del convertidor de frecuencia se transfiere en forma de un código de 16 bits. El valor se transfiere en forma de números enteros 0 - ± 32767 ($\pm 200\%$). 16384 (4000 Hex) corresponde al 100%.

La frecuencia de salida tiene el siguiente formato:
 0-16384 (4000 Hex) \cong 0-100% (Par. 201 *Frecuencia mínima* - Par. 202 *Frecuencia máxima*).

Ejemplo - Código de estado y frecuencia de salida:
 El master recibe un mensaje de estado del convertidor de frecuencia indicando que la frecuencia de salida de intensidad es el 50% del rango de frecuencia de salida.
 Par. 201 *Frecuencia mínima* = 0 Hz
 Par. 202 *Frecuencia máxima* = 50 Hz

Código de estado = 0F03 Hex.
 Frecuencia de salida = 2000 Hex 50% del rango de frecuencia, que corresponde a 25 Hz.

0F03 H	2000 H
Código de estado	Frec. de salida

■ Telegrama de ejemplo

Telegrama al convertidor de frecuencia:

■ Ejemplo 1: Para controlar la unidad y leer parámetros.

Este telegrama lee el parámetro 520, intensidad del motor.

stx	lge	adr	pke		ind		pwe, alto		pwe, bajo		pcd 1		pcd 2		bcc
02	0E	01	12	08	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	17

Todos los números están en formato hexadecimal.

520 multiplicado por 100. Esto significa que, si la intensidad de salida real es 5,24 A, el valor recibido del convertidor de frecuencia será 524.

La respuesta del convertidor de frecuencia corresponderá al comando anterior, pero *pwe,alto* y *pwe,bajo* contendrán el valor real del parámetro

Respuesta del convertidor de frecuencia:

stx	lge	adr	pke		ind		pwe, alto		pwe, bajo		pcd 1		pcd 2		bcc
02	0E	01	22	08	00	00	00	00	02	0C	06	07	00	00	28

Todos los números están en formato hexadecimal.

Pcd 1 y *pcd 2* del ejemplo 2 pueden utilizarse y añadirse al ejemplo, lo cual significa que será posible controlar la unidad y leer la intensidad al mismo tiempo.

■ Ejemplo 2: Sólo para controlar la unidad.

Este telegrama define el código de control como 047C Hex (comando Start) con referencia de velocidad de 2000 Hex (50%).



¡NOTA!

El parámetro 512 está ajustado en FC Drive.

Telegrama al convertidor de frecuencia:

stx	lge	adr	pcd 1		pcd 2		bcc
02	06	04	04	7C	20	00	58

Todos los números están en formato hexadecimal.

La respuesta del convertidor de frecuencia aporta información sobre el estado de la unidad cuando se recibió el comando. Si se envía el comando de nuevo, el *pcd1* cambiará al nuevo estado.

Respuesta del convertidor de frecuencia:

stx	lge	adr	pcd 1		pcd 2		bcc
02	06	04	06	07	00	00	01

Todos los números están en formato hexadecimal.

■ Leer descripciones de parámetros

Con *Leer descripciones de parámetros* es posible leer las características de un parámetro, las cuales podrían ser, por ejemplo, *Nombre*, *Valor de fábrica*, *conversión*, etc.

La siguiente tabla muestra los elementos descriptivos que pueden leerse de los parámetros:

Índice	Descripción
1	Características básicas
2	Nº de elementos (tipos de matriz)
4	Unidad de medida
6	Nombre
7	Límite inferior
8	Límite superior
20	Valor de fábrica
21	Características adicionales

En el siguiente ejemplo, se ha elegido *Leer descripciones de parámetros* para el parámetro 001, *Idioma*, y el elemento descriptivo tiene el índice 1 *Características básicas*.

Características básicas (índice 1):

El comando Características básicas está dividido en dos partes, que son el comportamiento básico y el tipo de datos. Este comando devuelve un valor de 16 bits al master en PWE_{LOW} .

El comportamiento básico indica si hay texto disponible o si el parámetro es una matriz de información de un bit en el byte alto de PWE_{LOW} .

La parte del tipo de dato indica si el parámetro es 16 con signo, 32 sin signo en el byte bajo de PWE_{LOW} .

Comportamiento básico en PWE alto:

Bit	Descripción
15	Parámetro activo
14	Matriz
13	Valor de parámetro que sólo se puede reiniciar
12	Valor de parámetro distinto del ajuste de fábrica
11	Texto disponible
10	Texto adicional disponible
9	Sólo lectura
8	Limites superior e inferior no aplicables
0-7	Tipo de dato

Parámetro activo sólo está activado cuando se realiza la comunicación con Profibus.

Matriz significa que el parámetro compone una matriz.

Si el bit 13 es verdadero, el parámetro se podrá reiniciar pero no escribir.

Si el bit 12 es verdadero, significa que el valor del parámetro es distinto del ajuste de fábrica.

El bit 11 indica que hay texto disponible.

El bit 10 indica que hay más texto disponible.

Por ejemplo, el parámetro 001, *Idioma*, contiene texto para el campo de índice 0, Inglés, y para el campo de índice 1, *Alemán*.

Si el bit 9 es verdadero, el valor de parámetro será de sólo lectura y no podrá modificarlo.

Si el bit 8 es verdadero, los límites superior e inferior del valor de parámetro no serán aplicables.

Tipo de dato de PWE_{LOW}

Dec.	Tipo de dato
3	16 con signo
4	32 con signo
5	8 sin signo
6	16 sin signo
7	32 sin signo
9	Cadena visible
10	Cadena de byte
13	Diferencia de tiempo
33	Reservado
35	Secuencia de bit

Ejemplo

En este ejemplo, el master lee las Características básicas del parámetro 001, *Idioma*. Se debe enviar el siguiente telegrama al convertidor de frecuencia VLT:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE _{HIGH}	PWE _{LOW}	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	40 01	00 01	00 00	00 00	XX XX	XX XX	XX

STX = 02 Byte de inicio
 LGE = 0E Longitud restante del telegrama
 ADR = Transmite al convertidor VLT en Dirección 1 con formato de Danfoss
 PKE = 4001; 4 en el campo PKE indica un comando *Leer descripciones de parámetros* y 01 indica que se trata del parámetro 001, *Idioma*
 IND = 0001; 1 indica que se desea leer las *Características básicas*.

La respuesta del convertidor de frecuencia VLT será la siguiente:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE _{HIGH}	PWE _{LOW}	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	30 01	00 01	00 00	04 05	XX XX	XX XX	XX

PKE = 02 Byte de inicio IND = 0001; 1 indica que se envían las *Características básicas*
 PWE_{LOW} = 0405; 04 indica que el Comportamiento básico en el bit 10 corresponde a *Texto adicional*. 05 es el tipo de dato que corresponde a *8 sin signo*.

Nº de elementos (índice 2):

Esta función indica el Nº de elementos (matriz) de un parámetro. La respuesta al master estará en PWE_{LOW}.

Conversión y unidades de medida (índice 4):

El comando Conversión y unidades de medida indica las unidades de medida de un parámetro y su conversión. La respuesta al master estará en PWE_{LOW}. El índice de conversión estará en el byte alto de PWE_{LOW} y el índice de unidad de medida estará en el byte bajo de PWE_{LOW}. Tenga en cuenta que el índice de conversión es 8 con signo y que el índice de unidad es 8 sin signo, consulte las tablas a continuación.

Índice de conversión	Factor de conversión
0	1
1	10
2	100
3	1000
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
67	1/60
74	3600
75	3600000
100	1

El índice de unidad define la "Unidad de medida". El índice de conversión define cómo se debe escalar un valor para obtener la representación básica de la "Unidad de medida". En esta representación básica, el índice de conversión es igual a "0".

Ejemplo:

Un parámetro tiene un "índice de unidad" de 9 y un "índice de conversión" de 2. El valor sin procesar leído (número entero) es 23. Esto significa que se trata de un parámetro en unidades de "Potencia", que el valor sin procesar se debe multiplicar por 10 elevado a la potencia de 2, y que la unidad de medida es vatios. $23 \times 10^2 = 2300 \text{ W}$

Tabla para conversión y unidades de medida

Índice de unidad	Unidad de medida	Denominación	Índice de conversión
0	Dimensión negativa		0
4	Tiempo	s	0
		h	74
8	Energía	j	0
		kWh	
9	Potencia	W	0
		kW	3
11	Velocidad	1/s	0
		1/min (RPM)	67
16	Par	Nm	0
17	Temperatura	K	0
		°C	100
21	Tensión	V	0
22	Intensidad	A	0
24	Relación	%	0
27	Cambio relativo	%	0
28	Frecuencia	Hz	0

Nombre (índice 6):

El Nombre devuelve un valor que es una cadena en formato ASCII y que contiene el nombre del parámetro.

Ejemplo:

En este ejemplo, el master lee el nombre del parámetro 001, *Idioma*.

Se debe enviar el siguiente telegrama al convertidor de frecuencia VLT:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE _{HIGH}	PWE _{LOW}	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	40 01	00 06	00 00	00 00	XX XX	XX XX	XX

STX = 02 Byte de inicio
 LGE = 0E Longitud restante del telegrama
 ADR = Transmite al convertidor VLT en Dirección 1 con formato de Danfoss
 PKE = 4001; 4 en el campo PKE indica un comando *Leer descripciones de parámetros* y 001 indica que se trata del parámetro 001, *Idioma*
 IND = 0006; 6 indica que se requiere el *Nombre*.

La respuesta del convertidor de frecuencia VLT será la siguiente:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PVA	PCD1	PCD2	BCC
02	12	01	30 01	00 06	4C41 4E47 5541 4745	XXXX	XXXX	XX

PKE = 3001; 3 es la respuesta de *Nombre* y 01 indica que se trata del parámetro número 001, *Idioma*
 IND = 00 06; 06 indica que el *Nombre* se ha enviado.
 PVA = 4C 41 4E 47 55 41 47 45
 L A N G U A G E

El canal del valor de parámetro ahora está ajustado en una cadena visible que devuelve un carácter ASCII para cada letra del nombre del parámetro.

Límite inferior (índice 7):

El Límite inferior devuelve el valor mínimo permitido de un parámetro. El tipo de dato de Límite inferior será el mismo que el de ese parámetro.

Límite superior (índice 8):

El Límite superior devuelve el valor máximo permitido de un parámetro. El tipo de dato de Límite superior será el mismo que el de ese parámetro.

Valor de fábrica (índice 20):

El Valor de fábrica devuelve el valor ajustado de fábrica de un parámetro, que será su valor predeterminado. El tipo de dato de Valor de fábrica será el mismo que el del parámetro en cuestión.

Características adicionales (índice 21):

Este comando sirve para obtener información adicional acerca de un parámetro, por ejemplo, *Sin acceso de bus*, *Dependencia del elemento de potencia*, etc. El comando Características adicionales devuelve una respuesta en PWE_{LOW}. Si un bit es '1' lógico, su condición será verdadera como se muestra en la siguiente tabla:

Bit	Descripción
0	Valor de fábrica especial
1	Límite superior especial
2	Límite inferior especial
7	LSB acceso del LCP
8	MSB acceso del LCP
9	Sin acceso de bus
10	Bus estándar de sólo lectura
11	Profibus de sólo lectura
13	Cambiar funcionamiento
15	Dependencia del elemento de potencia

Si algún bit 0 *Valor de fábrica especial*, bit 1 *Límite superior especial* o bit 2 *Límite inferior especial* son verdaderos, significa que ese parámetro tiene valores dependientes del elemento de potencia.

Los bits 7 y 8 indican los atributos para el acceso con el panel LCP, consulte la siguiente tabla.

Bit 8	Bit 7	Descripción
0	0	Sin acceso
0	1	Sólo lectura
1	0	Lectura/escritura
1	1	Escritura con bloqueo

Bit 9 indica *Sin acceso de bus*.

Los bits 10 y 11 indican que este parámetro es de sólo lectura en el bus.

Si el bit 13 es verdadero, el parámetro no se puede cambiar durante el funcionamiento.

Si el bit 15 es verdadero, el parámetro depende del elemento de potencia.

■ Texto adicional

Con esta opción, es posible leer texto adicional si el bit 10, *Texto adicional disponible*, se considera cierto en Características básicas.

Para poder leer el texto adicional, el comando de parámetro (PKE) debe ajustarse a F hex, véase *Bytes de datos*.

El campo índice se utiliza para indicar qué elemento debe leerse. Los índices válidos se encuentran en el intervalo que va desde 1 hasta 254. El índice debe calcularse mediante la siguiente ecuación: Índice = Valor de parámetro + 1 (véase la siguiente tabla).

Valor	Índice	Texto
0	1	Inglés
1	2	Alemán
2	3	Francés
3	4	Danés
4	5	Español
5	6	Italiano

Ejemplo:

En este ejemplo, el master lee el texto adicional del parámetro 001, *Idioma*. El telegrama se ajusta para leer el valor de datos [0] que se corresponde con el valor *Inglés*. Se debe enviar el siguiente telegrama al convertidor de frecuencia VLT:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE _{ALTO}	PWE _{BAJO}	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	F0 01	00 01	00 00	00 00	XX XX	XX XX	XX

STX = 02 Byte de arranque
 LGE = 0E Longitud del resto del telegrama
 ADR = Envíe el convertidor de frecuencia
 VLT en la Dirección 1, formato
 Danfoss
 PKE = F001; F en el campo PKE indica un
Texto leído y 01 indica el número
 de parámetro 001, *Idioma*.
 IND = 0001; 1 indica que se necesita ese
 texto para el valor de parámetro [0]

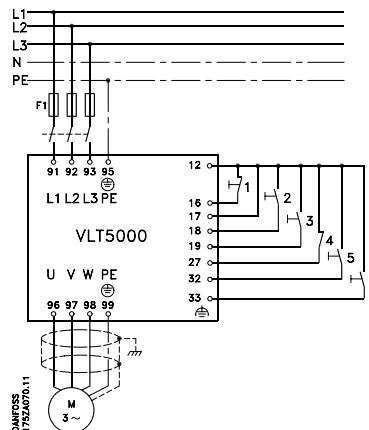
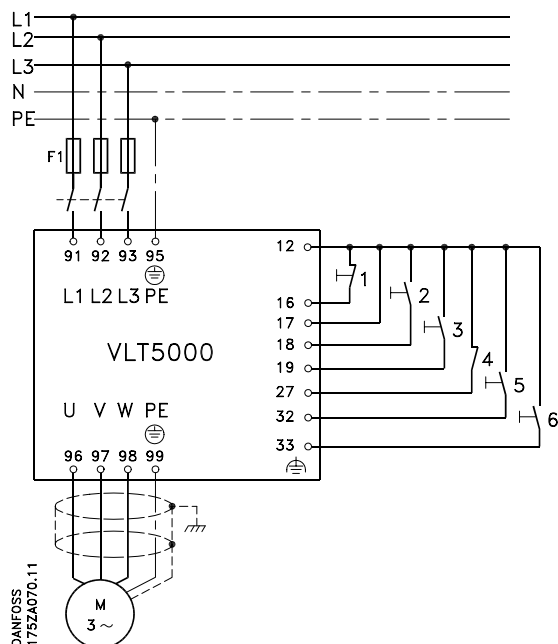
La respuesta del convertidor de frecuencia VLT será:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PVA	PCD1	PCD2	BCC
02	11	01	F0 01	00 01	454E 474C 4953 48	XX XX	XX XX	XX

PKE = F001; F es la respuesta para
Transferencia de texto y 01 indica
 el número de parámetro 001,
Idioma.
 IND = 0001; 1 indica que se ha enviado
 el índice [1]
 PVA = 45 4E 47 4C 49 53 48
 E N G L I S H

El canal de valor de parámetro está ajustado ahora para una cadena visible, que devuelve un carácter ASCII para cada letra en el nombre del índice.

■ Correa transmisora



Es necesario controlar una cinta transportadora utilizando las entradas digitales. Para ello, arranque la cinta transportadora con movimiento hacia la derecha (sentido de las agujas del reloj) mediante el contacto 2, y hacia la izquierda (sentido contrario a las agujas del reloj) mediante el contacto 3. La referencia se incrementará siempre que el contacto 5 (aceleración) esté activado, y se reducirá cuando se active el contacto 6 (deceleración).

Puede activarse una parada mediante la rampa con el contacto 1, y una parada rápida con el contacto 4.

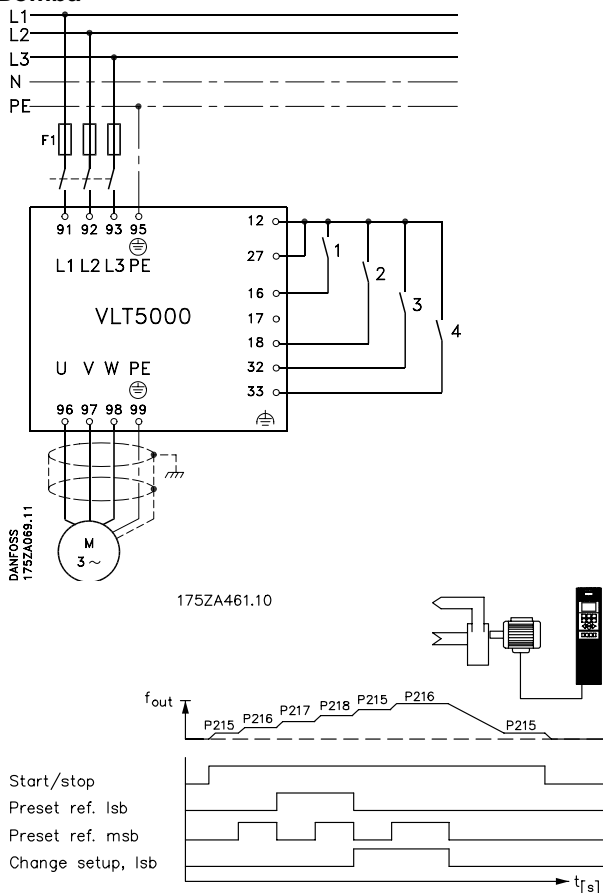
1. Parada de pulso
2. Arranque de pulso, sentido horario
3. Arranque de pulso, sentido inverso
4. Parada rápida
5. Aceleración
6. Deceleración

Debe programarse lo siguiente en el orden correcto:

Función:	Parámetro:	Ajuste:	Valor de dato:
Rango sentido de giro	200	Ambos sentidos, 0-132 Hz	[1]
Referencia mínima	204	3-10 (Hz)	
Tiempo de aceleración 1	207	10-20 seg.	
Tiempo de deceleración 1	208	10-20 seg.	
Tiempo de aceleración 2	209	10-20 seg.	
Tiempo de deceleración 2	210	10-20 seg.	
Entrada digital, term. 16	300	Parada	[2]
Entrada digital, term. 17	301	Mantener referencia	[7]
Entrada digital, term. 18	302	Arranque de pulso	[2]
Entrada digital, term. 19	303	Arranque e inversión	[2]
Entrada digital, term. 27	304	Parada rápida	[2]

Todos los ajustes se basan en los de fábrica. Sin embargo, es necesario introducir en todos los casos los datos del motor (datos de la placa de características), en los parámetros 102-106.

■ Bomba



Una bomba debe poder funcionar a seis velocidades distintas, determinadas por el cambio entre las referencias prefijadas.

Contacto nº :

1	3	4	
0	0	0	Referencia interna 1
0	0	1	Referencia interna 2
0	1	0	Referencia interna 3
0	1	1	Referencia interna 4
1	0	0	Referencia interna 5
1	0	1	Referencia interna 6

Quando el contacto 1 está activado, se realiza un cambio al ajuste 2.

Arranque/parada mediante el contacto.

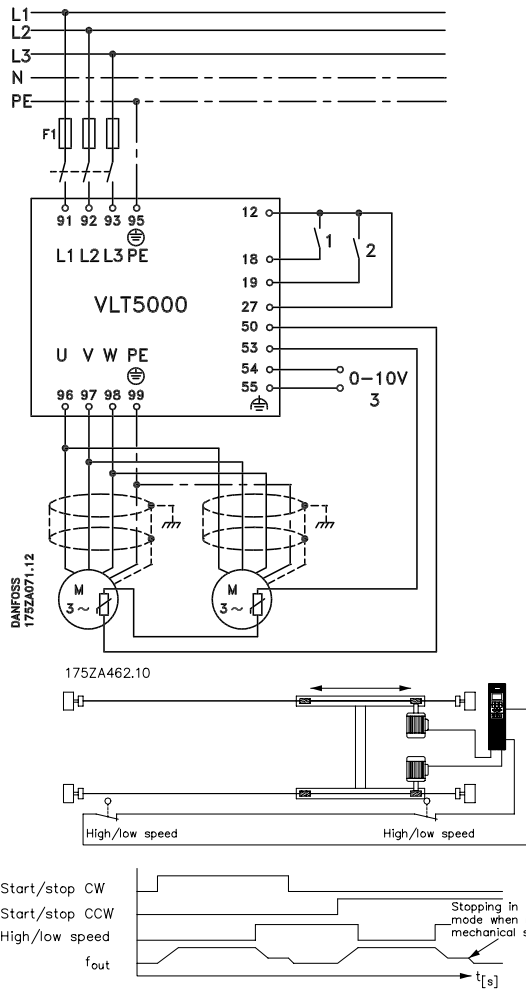
1. Selección del ajuste, lsb
2. Arranque/parada
3. Referencia interna, lsb
4. Referencia interna, msb

Debe programarse lo siguiente en el orden correcto:

Función:	Parámetro:	Ajuste:	Valor de dato:
Ajuste activo	004	Ajuste múltiple	[5]
Entrada digital, term. 16	300	Selecc. del ajuste, lsb	[10]
Entrada digital, term. 32	306	Referencia interna, lsb	[6]
Entrada digital, term. 33	307	Referencia interna, msb	[6]
Copia de ajustes	006	Copia a 2 desde #	[2]
Edición de ajustes	005	Ajuste 1	[1]
Referencia máxima	205	60	
Referencia interna 1	215	10%	
Referencia interna 2	216	20%	
Referencia interna 3	217	30%	
Referencia interna 4	218	40%	
Edición de ajustes	005	Ajuste 2	[2]
Referencia máxima	205	60	
Referencia interna 5	215	70%	
Referencia interna 6	216	100%	

Todos los ajustes se basan en los de fábrica. Sin embargo, es necesario introducir en todos los casos los datos del motor (datos de la placa de características), en los parámetros 102-106.

■ Grúade pórtico



Una grúa de pórtico con idénticos motores se controla mediante una señal externa de 0-10 voltios. La dirección de giro (derecha o izquierda) se controla mediante el contacto 2, mientras que el arranque/parada se realiza utilizando el contacto 1.

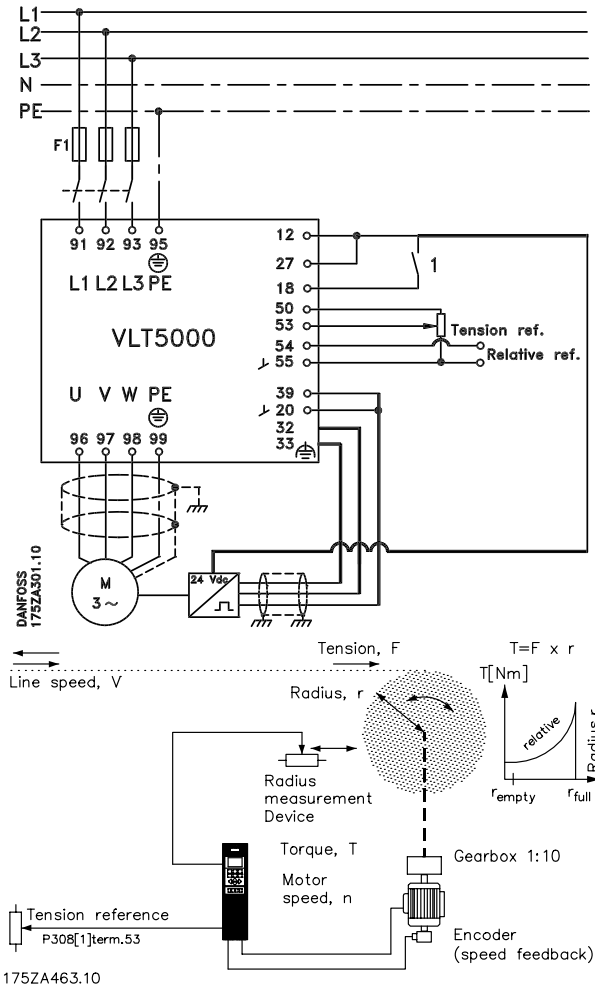
1. Arranque
2. Inversión
3. Señal de referencia de velocidad

Debe programarse lo siguiente en el orden correcto:

Función:	Parámetro:	Ajuste:	Valor de dato:
Características de par	101	Características de par normal de motor especial	[15]
Rango sentido de giro	200	Ambos sentidos, 0-132 Hz	[1]
Entrada analógica, term. 53	308	Termistor	[4]
Protección térmica del motor	128	Advertencia del termistor/Desconexión del termistor	[1] or [2]
Entrada analógica, term. 54	311	Referencia	[1]
Terminal 18, entrada digital	302	Arranque	[1]
Terminal 27, entrada digital	304	Parada de inercia	[0]
Terminal 42, salida	319	Límite de par y parada	[27]

Todos los ajustes se basan en los de fábrica. Sin embargo, es necesario introducir en todos los casos los datos del motor (datos de la placa de características), en los parámetros 102-106.

■ Control de par, realimentación de velocidad



Un devanador enrolla o desenrolla materiales en un carrete a una tensión constante.

Un dispositivo mide el radio del carrete y ajusta el par del motor para asegurar que la tensión sea constante. El dispositivo de medida debe tener una señal de salida no lineal.

Debe programarse lo siguiente en el orden correcto:

Función:	Parámetro:	Ajuste:	Valor de dato:
Configuración	100	Control de par,realimentación de velocidad	
Rango de frecuencia de salida/sentido	200	Ambos sentidos, 0-132 Hz	
Area de referencia/realimentación	203	-Máx - +Máx	[1]
Referencia mínima	204	Ajustar en par mín. (Nm)	
Referencia máxima	205	Ajustar en par máx. (Nm)	
Función de referencia	214	Relativo	[1]
Terminal 32, entrada A	306	Entrada de real. encoder, A	[25]
Terminal 33, entrada B	307	Entrada de real. encoder, B	[24]
Pulso de realim. encoder	329	Ajustar en pulsos/rev.	
Terminal 53, entrada analógica	308	Referencia	[1]
Terminal 54, entrada analógica	311	Referencia relativa	[4]
Tiempo filtro de paso bajo	421	10 mseg.	
PID de veloc.			

■ Controladores de VLT 5000

Los convertidores VLT Serie 5000 tienen tres controladores incorporados: uno para Control de velocidad, otro para Control de proceso, y el tercero para Control de par.

Control de velocidad y de proceso se realizan con un controlador PID que requiere realimentación a una entrada. Control de par se realiza con un controlador PI que no requiere realimentación, debido a que el convertidor VLT calcula el par basándose en la intensidad medida.

Ajuste del controlador de velocidad y de proceso

En relación con ambos controladores PID, hay un conjunto de ajustes que se efectúan en los mismos parámetros. Sin embargo, la selección del tipo de controlador tendrá efecto en las opciones que puedan elegirse bajo los parámetros comunes.

En el parámetro 100 *Configuración*, existen las opciones, *Control de velocidad en lazo cerrado* o *Control de proceso en lazo cerrado*.

Señal de realimentación:

Debe ajustarse un rango de realimentación para ambos controladores. Este rango de realimentación limita, al mismo tiempo, el rango de referencia posible, lo que significa que si la suma de todas las referencias no está en el rango de realimentación, la referencia estará limitada a este rango. El rango de realimentación se ajusta en las unidades que corresponden a la aplicación (Hz, RPM, bar, °C, etc.) El ajuste se realiza directamente en un parámetro para el terminal de entrada respectivo, con lo que se decide si debe utilizarse para la realimentación respecto a uno de los controladores. Es posible bloquear las entradas que no se utilicen, lo que asegurará que no perturban Control. Si se ha seleccionado la realimentación en dos terminales al mismo tiempo, ambas señales se sumarán.

Referencia:

En ambos controladores, es posible ajustar cuatro referencias prefijadas. Pueden ajustarse entre el -100% y el +100% de la referencia máxima o de la suma de las referencias externas. Las referencias externas pueden ser señales analógicas, señales de pulso y/o comunicación serie.

Todas las referencias se sumarán, y dicha suma será la referencia para la siguiente regulación.

Es posible limitar el rango de referencia a un rango más pequeño que el rango de realimentación.

Esto será una ventaja si es necesario evitar que un cambio no intencionado de la referencia externa haga que la suma de las referencias se aleje excesivamente de la referencia óptima. Al igual

que en el rango de realimentación, el rango de referencia se ajusta en las unidades correspondientes a las aplicaciones en cuestión.

Control de velocidad:

Esta Control PID se ha optimizado para su uso en aplicaciones que requieren que se mantenga una determinada velocidad del motor.

Los parámetros específicos del controlador de velocidad son los parámetros 417 a 421.

PID para Control de proceso:

Esta Control PID se ha optimizado para Control de proceso. Este controlador no tiene una función feedforward, pero sí una serie de funciones especiales correspondientes a Control de proceso.

Si se requiere la Control normal, existe la opción de que se incremente la velocidad en caso de un error entre la referencia y la realimentación, y si se aplica una regulación inversa, existe la opción de que la velocidad se reduzca en caso de error.

También existe la opción de si la integral debe continuar integrando en el caso de un error, aunque el VLT Serie 5000 esté a la frecuencia mínima/máxima o en el límite de intensidad. Si el VLT 5000 está en esta situación límite, dicho límite bloqueará cualquier intento de cambiar la velocidad del motor. La integral se suministra preajustada de fábrica para detener la integración. Esta se inicializará a una ganancia que corresponda a la frecuencia de salida establecida. En determinadas aplicaciones, es difícil o imposible medir un factor como el nivel. En estos casos, puede ser necesario permitir a la integral continuar integrando en el error, aunque no pueda cambiarse la velocidad del motor. Esto hace que la integral funcione como un contador; por ejemplo, cuando la realimentación indique que es necesario cambiar la velocidad alejándola de la situación límite, la integración dará un retraso a este cambio que dependerá del tiempo que la integral ha compensado el error anterior.

Además, es posible programar una frecuencia de arranque que el VLT Serie 5000 esperará a que se alcance, una vez activando el controlador. Esto permite, por ejemplo, crear la presión estática necesaria en un sistema de bombeo.

PDI para control de proceso, continuación:

La ganancia proporcional, tiempo de integral y tiempo de diferencial del controlador de proceso se ajustan en parámetros individuales, y los rangos de ajuste se adaptan a los requisitos de Control de proceso.

Al igual que en Control de velocidad, se puede limitar el efecto del diferenciador en relación con cambios rápidos en el error entre la referencia y la señal de realimentación.

También hay disponible un filtro de paso bajo para el controlador de proceso. Este filtro se puede ajustar para que suprima una parte mucho mayor del rizado de la señal de realimentación que la que suprime el filtro de paso bajo del controlador de velocidad. Esto se debe a que la mayoría de las aplicaciones de ventiladores y bombas reaccionan relativamente despacio, por lo que puede ser una ventaja alimentar la señal más estable posible al controlador de proceso.

Los parámetros específicos del controlador de proceso son los parámetros 437 a 444.

Ajuste del controlador de par (lazo abierto):

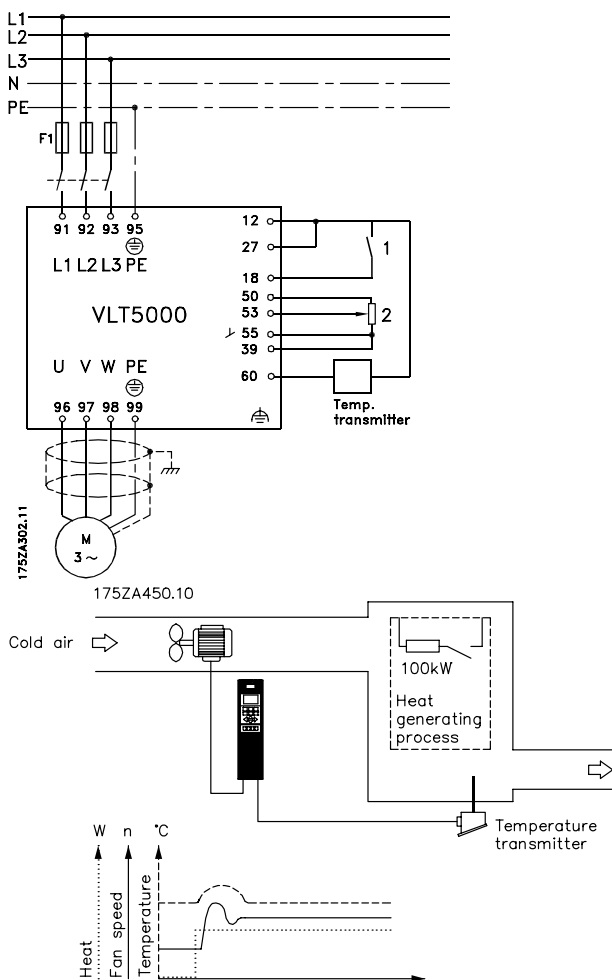
Este control se selecciona si se elige *Control de par, lazo abierto* en 100 *Configuración*.

Cuando se selecciona este modo, la referencia utiliza las unidades Nm.

El control se realiza mediante un controlador PI que no requiere realimentación, ya que el par se calcula sobre la base de la medida de intensidad del VLT Serie 5000. La ganancia proporcional se ajusta como un porcentaje en el parámetro 433 *La ganancia proporcional del par* y el tiempo de integración se ajusta en el parámetro 434 *Tiempo de integración del par*. Sin embargo, ambos están ajustados en fábrica y normalmente no requieren ninguna modificación.

■ PID para control de proceso

El siguiente es un ejemplo de un controlador de proceso utilizado en un sistema de ventilación.



En un sistema de ventilación, la temperatura deberá poder ajustarse entre $-5-35^{\circ}\text{C}$ con un potenciómetro de 0-10 V. La temperatura ajustada deberá mantenerse constante, para lo cual es necesario emplear el controlador de proceso integrado.

Control es de tipo inverso, lo que significa que cuando se incrementa la temperatura, también lo hace la velocidad de ventilación, con el fin de generar más aire. Cuando cae la temperatura, se reduce también la velocidad.

El transmisor empleado es un sensor de temperatura con un rango de funcionamiento de $-10-40^{\circ}\text{C}$, 4-20 mA. Velocidad min./máx. 10/50 Hz.



¡NOTA!

El ejemplo muestra un transmisor de dos hilos.

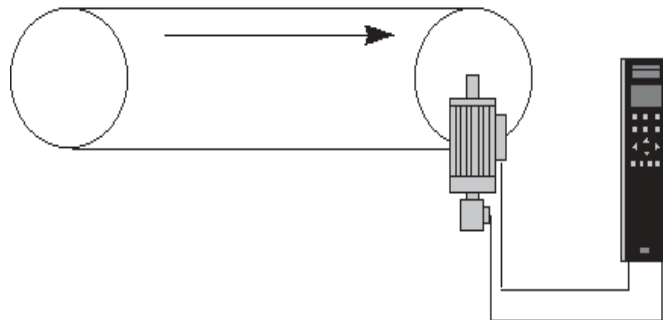
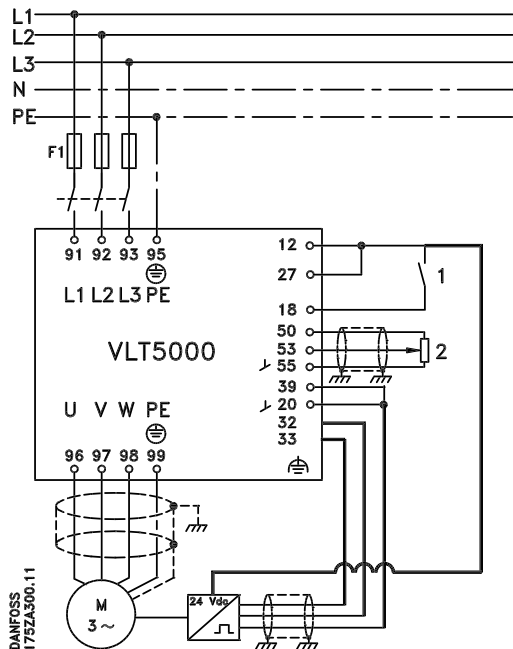
1. Arranque/parada
2. Referencia de temperatura $-5-35^{\circ}\text{C}$, 0-10 V (valor de consigna)
3. Transmisor de temperatura $-10-40^{\circ}\text{C}$, 4-20 mA (realimentación).

Debe programarse lo siguiente en el orden indicado, consulte la explicación de los ajustes en el Manual de Funcionamiento, capítulo 7:

Función:	Nº parám.	Ajuste	Nº de valor de dato
Activación del controlador de proceso	100	Control de proceso en lazo cerrado	[3]
Señal de realimentación	314	Señal de realimentación	[2]
Terminal 60, escalado mín.	315	4 mA	
Terminal 60, escalado máx.	316	20 mA (ajuste de fábrica)	
Realimentación mínima	414	-10°C	
Realimentación máxima	415	40°C	
Unidades de proceso	416	$^{\circ}\text{C}$	[10]
Referencia	308	Referencia (ajuste de fábrica)	[1]
Terminal 53, escalado mín.	309	0 Voltios (ajuste de fábrica)	
Terminal 53, escalado máx.	310	10 Voltios (ajuste de fábrica)	
Referencia mínima	204	-5°C	
Referencia máxima	205	35°C	
Control inverso	437	Inverso	[1]
Frecuencia mínima	201	10 Hz	
Frecuencia máxima	202	50 Hz	
Ganancia proporcional	440	Depende de la aplicación (ejemplo 1.0)	
Tiempo de integración	441	Depende de la aplicación (ejemplo 5 segundos)	

■ PID para control de velocidad

A continuación, se muestran varios ejemplos de programación de control de velocidad con el controlador PID del VLT Serie 5000.



175ZA451.10

Una cinta transportadora que lleva objetos muy pesados debe mantenerse a una velocidad constante, que se ajusta por medio de un potenciómetro en el intervalo de 0-1500 rpm, 0-10 voltios. La velocidad seleccionada se debe mantener constante y debe aplicarse el controlador PID de velocidad incorporado. Este es un caso de control normal, lo que significa que al incrementarse la carga, la potencia suministrada al motor de la cinta transportadora se incrementa para mantener la velocidad constante. De igual manera, cuando cae la carga, se reduce la potencia. La realimentación utilizada es un encoder con una resolución de 1024 pulsos/rev. en retroceso y avance.

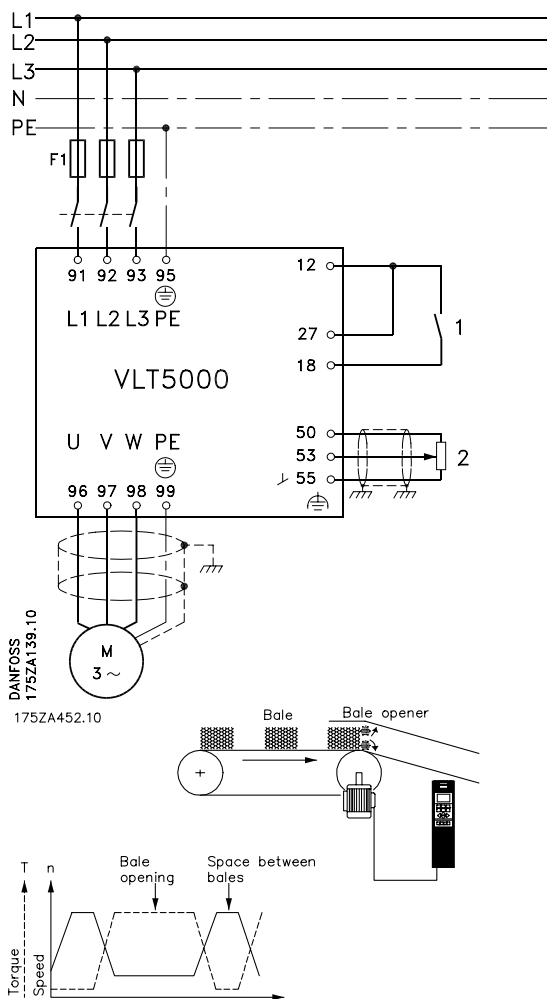
1. Arranque/parada
2. Referencia de velocidad, 0-1500 rpm, 0-10 V
3. Transmisor de velocidad, 0-1500 rpm, 4-20 mA

Debe programarse lo siguiente en el orden indicado, consulte la explicación de los ajustes en el Manual de Funcionamiento, capítulo 7:

Función:	Parámetro:	Ajuste:	Valor de dato:
Configuración	100	Control de velocidad en lazo cerrado	[1]
Señal de realimentación	314	Señal de realimentación	[2]
Terminal 32	306	Entrada realim. encoder, B	[24]
Terminal 33	307	Entrada realim. encoder, A	[25]
Realimentación mínima	414	0 rpm	
Realimentación máxima	415	1650 rpm (ref. máx. +10%)	
Referencia	308	Referencia (ajuste de fábrica)	[1]
Terminal 53, escala mín.	309	0 Volt (ajuste de fábrica)	
Terminal 53, escala máx.	310	10 Volt (ajuste de fábrica)	
Referencia mínima	204	0 rpm	
Referencia máxima	205	1500 rpm	
Velocidad mín.	201	0 Hz	
Velocidad máx.	202	75 Hz	
Ganancia proporcional de velocidad	417	Depende de la aplicación	
Tiempo integral de PID de velocidad	418	Depende de la aplicación	
Tiempo diferencial de PID de velocidad	419	Depende de la aplicación	

■ PI para regulación de par (lazo abierto)

A continuación, se muestra un ejemplo de programación del controlador de par del VLT Serie 5000.



Se utiliza una correa transmisor para mover fardos a una trituradora con una fuerza constante, sea cual sea la velocidad de la correa transmisor. Si hay espacio entre los fardos, la correa deber mover el fardo siguiente a la trituradora lo más rápidamente posible.

1. Arranque/parada
2. Referencia [Nm]

Optimización del controlador de par

Se han realizado los ajustes básicos y se han optimizado los ajustes de fábrica para la mayoría de los procesos. En raras ocasiones, es necesario optimizar la *ganancia proporcional* de par en el parámetro 433 y el *tiempo de integración* de par en el parámetro 434.

En los casos en que es necesario cambiar el ajuste de fábrica, se recomienda cambiar dicho ajuste con un factor máximo de ± 2 .

Realimentación

La señal de realimentación es un par que calcula el convertidor de frecuencia VLT basándose en los valores medidos de intensidad.

Referencia

La referencia siempre está en Nm.

Es posible ajustar una referencia mínima y máxima (204 y 205) que limitan la suma de todas las referencias. El intervalo de referencia no puede estar fuera del intervalo de realimentación.

Debe programarse lo siguiente en el orden indicado:

Función	Parámetro	Ajuste	Valor de dato
Configuración	100	Control de par en lazo abierto	[4]
Ganancia prop. par	433	100% (ajuste de fábrica)	
Tiempo integ. par	434	0.02 seg. (ajuste de fábrica)	
Referencia	308	Referencia (ajuste de fábrica)	[1]
Terminal 53, escala mín.	309	0 V (ajuste de fábrica)	
Terminal 53, escala máx.	310	10 V (ajuste de fábrica)	
Velocidad mín.	201	0 Hz	
Velocidad máx.	202	50 Hz	

■ **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.

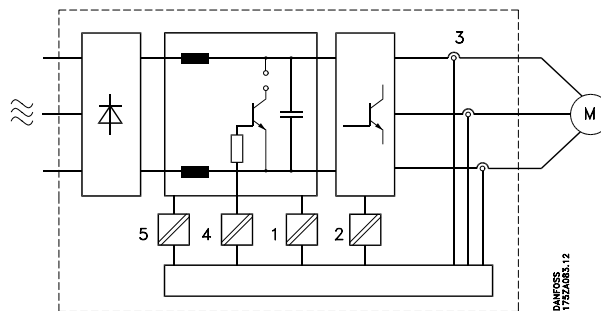
Todos los terminales de control y de relé 01-03 cumplen con PELV - protección de tensión extra baja - (no aplicable a las unidades de 525-600 V).

El aislamiento galvánico (garantizado) se consigue cumpliendo los requisitos relativos a un mayor aislamiento, y proporcionando las distancias necesarias en los circuitos. Estos requisitos se describen en el estándar EN.

Los componentes que forman el aislamiento eléctrico, según se explica a continuación, también cumplen todos los requisitos relativos al aislamiento y a la prueba correspondiente descrita en EN 50178. El aislamiento galvánico puede mostrarse en los 5 lugares indicados (consulte la siguiente figura):

1. Alimentación eléctrica (SMPS), incluyendo el aislamiento de la señal U_{CC}, que indica la tensión del circuito intermedio.
2. Tarjeta de potencia que activa los IGBT (transformadores de disparo/optoacopladores).
3. Transductores de corriente (transformadores de efecto Hall).
4. Optoacoplador, módulo de freno.
5. Optoacoplador, suministro externo de 24 V.

Aislamiento galvánico



■ **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 RFI, éste contribuye a una corriente de fuga adicional, ya que el circuito del filtro se conecta a tierra mediante condensadores. 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 RFI
5. Conexión a tierra del motor o no en su instalación

La corriente de fuga es importante para la seguridad durante el manejo y funcionamiento del convertidor de frecuencia si no se ha establecido una conexión a tierra del mismo (por error).



¡NOTA!

Debido a que la corriente de fuga es >3,5 mA, debe establecerse una conexión a tierra reforzada, que se requiere para cumplir la norma EN 50178.

En los convertidores de frecuencia trifásicos, sólo se deben utilizar relés para corriente con defecto a tierra que sean adecuados para la protección contra intensidad CC (DIN VDE 0664). Los relés RCD de tipo B cumplen estos requisitos de acuerdo con la norma IEC 755-2.

Los relés deben cumplir los siguientes requisitos:

- Adecuados para la protección de equipos con corriente continua (CC) en la intensidad con defecto (rectificador trifásico).
- Adecuados para el arranque con una reducida intensidad de descarga a tierra en forma de pulsos.
- Adecuados para una alta corriente de fuga.

■ Condiciones de funcionamiento extremasCortocircuito

El convertidor de frecuencia está protegido contra cortocircuitos por medio de la lectura de la intensidad en cada una de las tres fases del motor. Un cortocircuito entre dos fases de salida causa sobreintensidad en el inversor. Sin embargo, cada transistor del inversor se cierra individualmente cuando la corriente del cortocircuito sobrepasa el valor permitido.

Después de 5-10 μ s la tarjeta de control desconecta el inversor y el convertidor de frecuencia indica un código de fallo, aunque en función de la impedancia y la frecuencia del motor.

Fallo a tierra

Si ocurre un defecto a tierra en una fase del motor, el inversor se desconecta en pocos μ s, en función de la impedancia y la frecuencia del motor.

Conmutación en la salida

La conmutación a la salida entre el motor y el convertidor de frecuencia está totalmente permitida. La unidad VLT Serie 5000 no puede dañarse de ninguna forma conmutando en la salida. Aunque pueden aparecer mensajes de fallo.

Sobretensión generada por el motor

La tensión en el circuito intermedio aumenta cuando el motor actúa como generador. Esto ocurre en dos casos:

1. Si la carga arrastra el motor (a una frecuencia de salida constante del convertidor de frecuencia), es decir, la carga genera energía.

2. Si el momento de inercia es alto durante la deceleración ("rampa de deceleración"), la carga es baja y/o el tiempo de deceleración es demasiado corto para que la energía se disipe en el convertidor de frecuencia, el motor y la instalación.

La unidad de control intenta corregir la rampa, si es posible.

El inversor se apaga para proteger los transistores y los condensadores del circuito intermedio cuando se alcanza determinado nivel de tensión.

Corte en la alimentación

Durante un corte en la alimentación, el convertidor de frecuencia sigue funcionando hasta que la tensión del circuito intermedio desciende por debajo del nivel de parada mínimo. Generalmente, este nivel es un 15% menos que la tensión de alimentación nominal más baja del convertidor de frecuencia.

El tiempo que transcurre antes de que se pare el inversor depende de la tensión de red antes del corte de alimentación y de la carga del motor.

Sobrecarga estática

Cuando el convertidor de frecuencia se sobrecarga (se alcanza el límite de par en los parámetros 221 y 222), 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 después de aprox. 1,5 seg.

El funcionamiento dentro del límite de par puede restringirse (0-60 seg) mediante el parámetro 409.

■ Tensión pico en el motor

Cuando un transistor del inversor está abierto, la tensión aplicada al motor se incrementa según una razón dU/dt determinada por lo siguiente:

- el cable del motor (tipo, sección, longitud apantallada/no apantallada)
- la inductancia

La autoinducción causa una sobretensión U_{PICO} en el motor antes de estabilizarse en un nivel determinado por la tensión del circuito intermedio. Tanto el tiempo de incremento como la tensión pico U_{PICO} afectan a 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 incremento y la tensión pico serán inferiores.

Si el cable del motor es largo (100 m), el tiempo de incremento 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 de frecuencia.

Los valores característicos del tiempo de incremento y la tensión pico U_{PICO} se miden en los terminales del motor entre dos fases.

Para obtener valores aproximados para longitudes del cable y tensiones no mencionadas más adelante, utilice las siguientes reglas generales:

1. El tiempo de incremento aumenta/disminuye proporcionalmente a la longitud del cable.
2. $U_{PICO} = \text{Tensión de CC} \times 1,9$
(Tensión de CC = Tensión de red $\times 1,35$).

$$3. dU/dt = \frac{0.8 \times U_{PICO}}{\text{Tiempo de incremento}}$$

Los datos se miden según IEC 60034-17.

VLT 5001-5011 / 380-500 V

Longitud de cable	Tensión de red	Tiempo de incremento	Tensión pico	dU/dt
50 metros	500 V	0,5 μs	1230 V	1968 V/ μs
150 metros	500 V	1 μs	1270 V	1270 V/ μs
50 metros	380 V	0,6 μs	1000 V	1333 V/ μs
150 metros	380 V	1,33 μs	1000 V	602 V/ μs

VLT 5016-5102 / 380-500 V

Longitud de cable	Tensión de red	Tiempo de incremento	Tensión pico	dU/dt
32 metros	380 V	0,27 μs	950 V	2794 V/ μs
70 metros	380 V	0,60 μs	950 V	1267 V/ μs
132 metros	380 V	1,11 μs	950 V	685 V/ μs

VLT 5122-5302 / 380-500 V

Longitud de cable	Tensión de red	Tiempo de incremento	Tensión pico	dU/dt
70 metros	400 V	0,34 μs	1040 V	2447 V/ μs

VLT 5352-5552 / 380-500 V

Longitud de cable	Tensión de red	Tiempo de incremento	Tensión pico	dU/dt
29 metros	500 V	0,71 μs	1165 V	1389 V/ μs
29 metros	400 V	0,61 μs	942 V	1233 V/ μs

VLT 5001-5011 / 525-600 V

Longitud de cable	Tensión de red	Tiempo de incremento	Tensión pico	dU/dt
35 metros	600 V	0,36 μs	1360 V	3022 V/ μs

VLT 5016-5062 / 525-600 V

Longitud de cable	Tensión de red	Tiempo de incremento	Tensión pico	dU/dt
35 metros	575 V	0,38 μs	1430 V	3011 V/ μs

VLT 5042-5352 / 525-690 V

Longitud de cable	Tensión de red	Tiempo de incremento	Tensión pico	dU/dt
25 metros	690 V	0,59 μs	1425	1983 V/ μs
25 metros	575 V	0,66 μs	1159	1428 V/ μs
25 metros	690 V ¹⁾	1,72 μs	1329	640 V/ μs

1) Con filtro Danfoss dU/dt .

■ Conmutación a la entrada

La conmutación a la entrada depende de la tensión de red en cuestión, y de si se ha seleccionado la descarga rápida del condensador intermedio. La siguiente tabla indica los tiempos de espera entre cortes.

Tensión de red	380 V	415 V	460 V	500 V	690 V
Sin descarga rápida	48 s	65 s	89 s	117 s	120 s
Con descarga rápida	74 s	95 s	123 s	158 s	

VLT 5016-5062 / 525 - 600 V

Unidades IP 20/NEMA 1: 66 dB(A)

VLT 5042-5352 / 525 - 690 V

Unidades IP 20/NEMA 1: 74 dB(A)

Unidades IP 54: 74 dB(A)

Medido a 1 metro de la unidad a plena carga.

Condiciones especiales

■ Ruido acústico

La interferencia acústica producida por el convertidor de frecuencia procede de dos fuentes:

1. Las bobinas de circuito intermedio de CC.
2. El ventilador incorporado.

A continuación se indican los valores característicos medidos a una distancia de 1 m de la unidad a plena carga:

VLT 5001-5006 200 - 240 V, VLT 5001-5011 380 - 500 V

Unidades IP 20: 50 dB(A)

Unidades IP 54: 62 dB(A)

VLT 5008-5027 200 - 240 V, VLT 5016-5102 380 - 500 V

Unidades IP 20: 61 dB(A)

Unidad IP 20 (VLT 5062-5102): 67 dB(A)

Unidades IP 54: 66 dB(A)

VLT 5032-5052 / 200 - 240 V

Unidades IP 20/NEMA 1: 70 dB(A)

Unidades IP 54: 65 dB(A)

VLT 5122-5302 / 380 - 500 V

Unidades IP 21/NEMA 1: 73 dB(A)

Unidades IP 54: 73 dB(A)

VLT 5352 / 380 - 500 V

Unidades IP 00/ IP 21/NEMA 1: 80 dB(A)

Unidades IP 54: 80 dB(A)

VLT 5452-5552 / 380 - 500 V

Todos los tipos de protección: 100 dB(A)

VLT 5001-5011 / 525 - 600 V

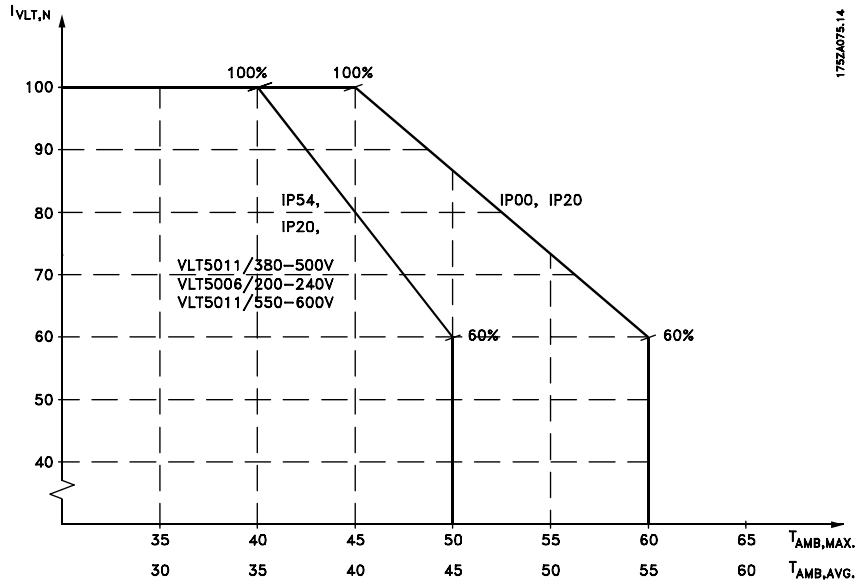
Unidades IP 20/NEMA 1: 62 dB(A)

■ Reducción

Si el convertidor de frecuencia se utiliza a temperaturas superiores a 45 °C, es necesario reducir la intensidad de salida constante.

■ Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente

La temperatura ambiente ($T_{AMB,MAX}$) es la máxima permitida. La temperatura media ($T_{AMB,MED}$) medida durante 24 horas debe ser al menos 5 °C inferior.



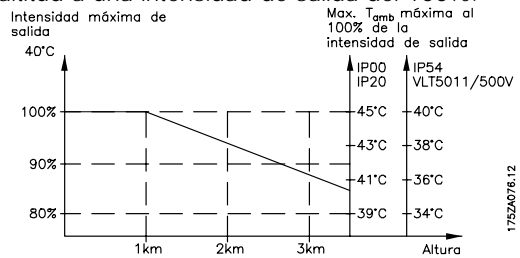
La intensidad del VLT 5122-5552, 380-500 V y VLT 5042-5352, 525-690 V debe reducirse un 1%/°C por encima de 45 °C como máximo (160% de sobrecarga) y 40 °C como máximo (110% de sobrecarga).

■ Reducción de potencia debido 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 relación con la altitud a $T_{AMB} = \text{máx. } 40^{\circ}\text{C}$.
2. Reducción de la T_{AMB} máxima en relación con la altitud a una intensidad de salida del 100%.



■ Reducción de potencia debido a funcionamiento a velocidad lenta

Al conectar un motor a un convertidor de frecuencia, es necesario comprobar si el enfriamiento del motor es adecuado.

A valores de rpm bajos, el ventilador del motor no puede suministrar el volumen de aire requerido para el enfriamiento. Este problema ocurre cuando el par de carga es constante (p. ej., en una cinta transportadora) en todo el rango de control. La reducida ventilación disponible influirá en el tamaño del par que está permitido en una carga continua. Si el motor va a funcionar constantemente a un valor de rpm inferior a la mitad del valor nominal, debe recibir aire adicional para su enfriamiento.

También puede reducirse el nivel de la carga del motor en vez de utilizar este enfriamiento adicional. Esto puede conseguirse si se elige un motor de mayor

tamaño. Sin embargo, el diseño del convertidor de frecuencia establece límites en cuanto al tamaño del motor al que puede conectarse.

■ Reducción de potencia por instalar cables de motor largos ocables con una sección mayor

El convertidor de frecuencia se ha probado usando un cable no apantallado de 300 m y uno apantallado de 150 m.

El convertidor de frecuencia se ha diseñado para funcionar utilizando un cable de motor con una determinada sección nominal. Si se utiliza otro cable con una sección mayor, es recomendable reducir la intensidad de salida en un 5% por cada paso que se incremente la sección del cable.

(La mayor sección del cable produce una mayor capacidad a tierra, y con ello, una mayor corriente de fuga a tierra).

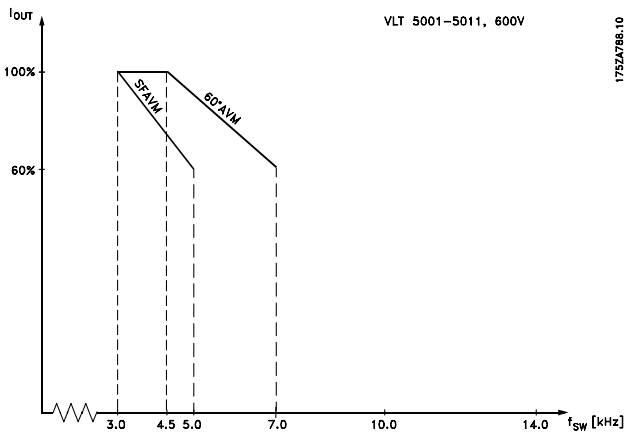
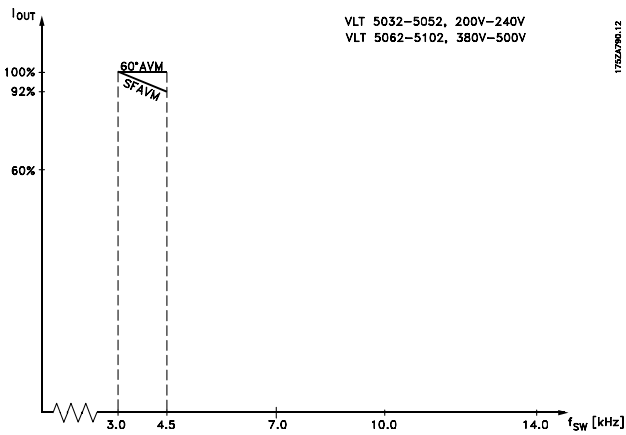
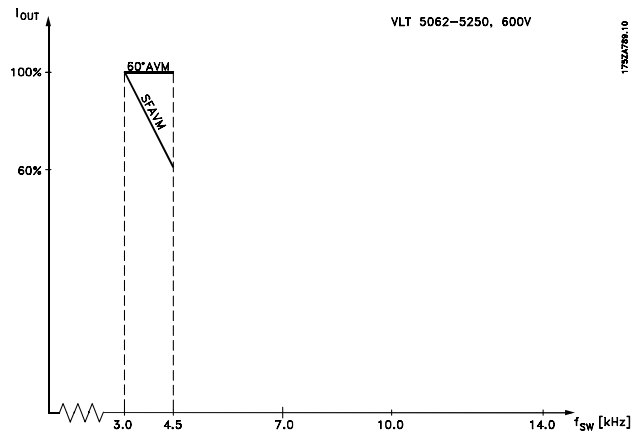
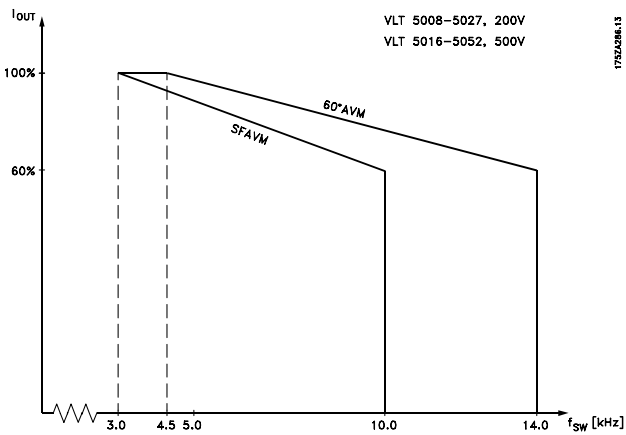
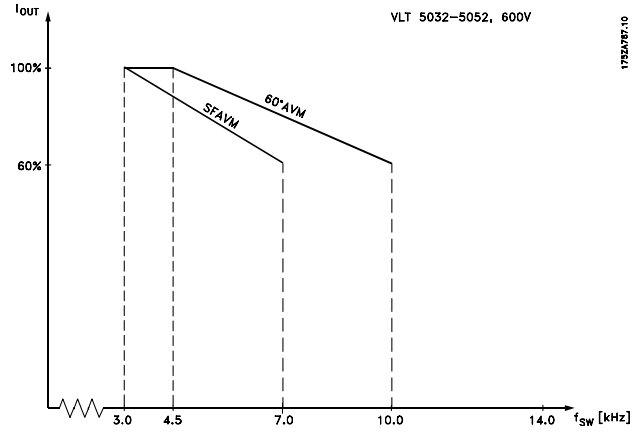
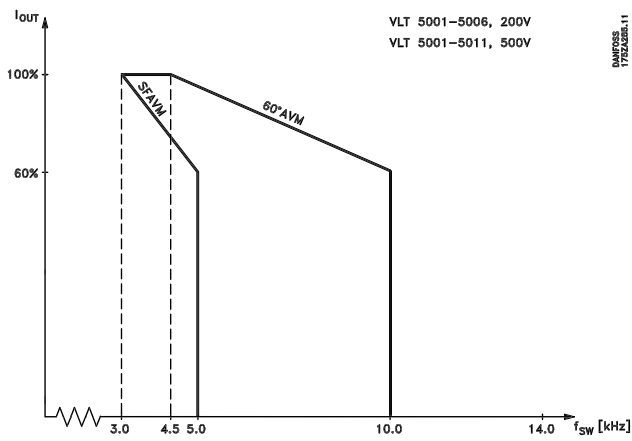
■ Reducción de potencia en función de la frecuencia de conmutación

Una frecuencia de conmutación más alta (que debe ajustarse con el parámetro 411) produce pérdidas más altas en los componentes electrónicos del convertidor de frecuencia.

Si se ha seleccionado *SFAVM* en el parámetro 446, el convertidor de frecuencia reducirá automáticamente la intensidad de salida nominal $I_{VLT,N}$ cuando la frecuencia de conmutación sobrepase 3,0 kHz.

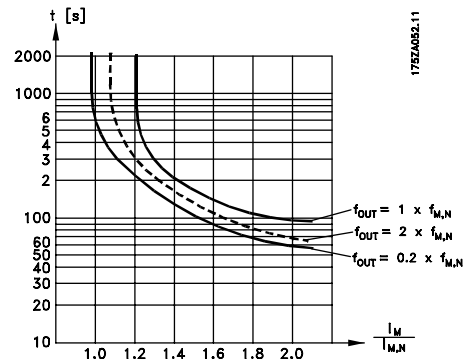
Si se selecciona *60°AVM*, el convertidor de frecuencia reducirá la intensidad automáticamente cuando la frecuencia de conmutación sobrepase 4,5 kHz. En ambos casos, la reducción se efectúa linealmente, hasta el 60% de $I_{VLT,N}$. La tabla muestra las frecuencias de conmutación mínima, máxima y ajustada en fábrica para el convertidor de frecuencia. El patrón de conmutación se puede cambiar en el parámetro 446, y la frecuencia de conmutación en el parámetro 411.

	SFAVM			AVM 60 grados		
	Min. [kHz]	Máx. [kHz]	Fábr. [kHz]	Min. [kHz]	Máx. [kHz]	Fábr. [kHz]
VLT 5001-5006, 200 V	3.0	5.0	3.0	3.0	10.0	4.5
VLT 5008-5027, 200 V	3.0	10.0	3.0	3.0	14.0	4.5
VLT 5032-5052, 200 V	3.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5001-5011, 500 V	3.0	5.0	3.0	3.0	10.0	4.5
VLT 5016-5052, 500 V	3.0	10.0	3.0	3.0	14.0	4.5
VLT 5062-5102, 500 V	3.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5122-5302, 500 V	3.0	3.0	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5352-5552, 500 V	1.5	2.0	2.0	1.5	3.0	3.0
VLT 5001-5011, 600 V	3.0	5.0	3.0	4.5	7.0	4.5
VLT 5016-5027, 600 V	3.0	10.0	3.0	3.0	14.0	4.5
VLT 5032-5052, 600 V	3.0	7.0	3.0	3.0	10.0	4.5
VLT 5062, 600 V	3.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5042-5302, 690 V	1.5	2.0	2.0	1.5	3.0	3.0
VLT 5352, 690 V	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0



■ **Protección térmica del motor**

La temperatura del motor se calcula sobre la base de la intensidad del motor, frecuencia de salida y tiempo. Consulte también el parámetro 128 en el Manual de Funcionamiento.



Condiciones especiales

■ **Vibración y choque**

El convertidor de frecuencia ha sido probado según un procedimiento basado en las siguientes normas:

- IEC 68-2-6: Vibración (senoidal) - 1970
- IEC 68-2-34: Vibración aleatoria de banda ancha,
 - requisitos generales
- IEC 68-2-35: Vibración aleatoria de banda ancha,
 - reproducibilidad alta
- IEC 68-2-36: Vibración aleatoria de banda ancha,
 - reproducibilidad media

El convertidor de frecuencia cumple los requisitos relativos a estas condiciones cuando se monta en las paredes y suelos de instalaciones de producción, o en paneles atornillados a paredes o suelos.

■ **Humedad atmosférica**

El convertidor de frecuencia se ha diseñado para cumplir el estándar IEC 68-2-3. Además,

cumple las normas EN 50178 parte 9.4.2.2.1, DIN 40040, clase E, a 40°C.

■ Entornos agresivos

En común con todos los equipos electrónicos, un convertidor de frecuencia contiene un gran número de componentes mecánicos y electrónicos, todos los cuales son vulnerables a los efectos ambientales en algún grado.



El convertidor de frecuencia no debe instalarse, por tanto, en ambientes con líquidos, partículas o gases presentes en el aire que sean capaces de afectar y dañar los componentes electrónicos. Si no se toman las medidas de protección necesarias, aumentará el riesgo de paradas, y 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 54. Como protección extra, se pueden pedir opcionalmente placas de circuito impresas con recubrimiento.

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 IP 00/20/Nema 1.

En ambientes con altos niveles de temperatura y humedad, los gases corrosivos, como los compuestos de azufre, nitrógeno y cloro, originarán procesos químicos en los componentes del convertidor de frecuencia.

Dichas reacciones químicas afectarán a los componentes electrónicos y los dañarán con rapidez. En esos ambientes, se recomienda que el equipo se monte en un armario con ventilación de aire fresco, manteniendo los gases agresivos alejados del convertidor de frecuencia. Como protección extra en estas zonas se puede pedir opcionalmente el recubrimiento de conformación de las placas de circuito impresas

**¡NOTA!**

La instalación de los convertidores de frecuencia en entornos agresivos aumentará el riesgo de parada del sistema y además reducirá considerablemente la vida del convertidor.

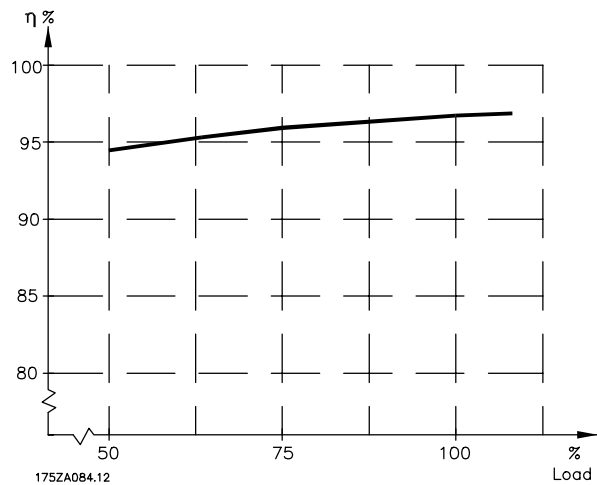
Antes de la instalación del convertidor de frecuencia, debería comprobarse la presencia de líquidos, partículas y gases en el aire. Para ello, es posible observar las instalaciones existentes en este entorno. Signos habituales de líquidos dañinos en el aire son la existencia de agua o aceite en las piezas metálicas o su corrosión.

Los niveles excesivos de partículas de polvo suelen encontrarse en los armarios de instalación y en las instalaciones eléctricas existentes. Un indicador de gases agresivos en el aire es el ennegrecimiento de los carriles de cobre y de los extremos de los cables en las instalaciones existentes.

Consulte también las instrucciones MN.90.IX.YY

■ Rendimiento

Para reducir el consumo energético es importantísimo optimizar el rendimiento del sistema. El rendimiento de cada elemento del sistema debe ser lo más alto posible.



Condiciones especiales

Rendimiento de la unidad VLT Serie 5000 (η_{VLT})

La carga del convertidor de frecuencia influye poco sobre su rendimiento. En general, el rendimiento a la frecuencia nominal del motor $f_{M,N}$, es el mismo independientemente de si éste suministra el 100% del par nominal del eje o sólo el 75%, por ejemplo, con carga parcial.

Esto también significa que el rendimiento del convertidor de frecuencia no cambia si se eligen otras características U/f.

Sin embargo, las características U/f influyen en el rendimiento del motor.

El rendimiento se reduce ligeramente cuando la frecuencia de conmutación se fija en un valor superior a 4 kHz (parámetro 411) (3 kHz en el VLT 5005). El grado de rendimiento también se reducirá ligeramente si la tensión de red es de 500 V, o si el cable de motor tiene más de 30 m de longitud.

Rendimiento del motor (η_{MOTOR})

El rendimiento de un motor conectado a un convertidor de frecuencia depende de la forma senoidal de la intensidad. En general, el rendimiento es tan alto como con tensión de red. El rendimiento del motor depende del tipo de motor.

En un rango del 75-100% del par nominal, el rendimiento del motor es casi constante, tanto cuando lo controla el convertidor de frecuencia como cuando funciona con tensión de red.

En los motores pequeños, la característica U/f sólo influye muy poco en el rendimiento, pero en motores a partir de 11 kW se consiguen ventajas considerables.

En general, la frecuencia de conmutación no afecta al rendimiento de los motores pequeños. Los motores de 11 kW y superiores obtienen un rendimiento mejorado (1-2%). Esto se debe a que la forma senoidal de la intensidad del motor es casi perfecta con una frecuencia de conmutación alta.

Rendimiento del sistema ($\eta_{SISTEMA}$)

Para calcular el rendimiento del sistema, puede multiplicarse el rendimiento de la unidad VLT Serie 5000 (η_{VLT}) por el rendimiento del motor (η_{MOTOR}):

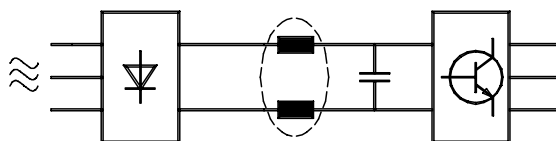
$$\eta_{SISTEMA} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$$

Basándose en el gráfico de esta página, es posible calcular la eficacia del sistema con distintas cargas.

■ 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 se puede transformar mediante un análisis Fourier y dividirse en intensidades senoidales con diferentes frecuencias, es decir, distintos armónicos I_N con 50 Hz como la frecuencia básica:

Armónicos	I_1	I_5	I_7
Hz	50 Hz	250 Hz	350 Hz



178HA34.00

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	0,2
I_{11-49}	< 0,1

Para asegurar corrientes armónicas bajas, el convertidor de frecuencia tiene bobinas de circuito intermedio de forma estándar. Esto reduce la intensidad de entrada I_{RMS} en un 40%.

Los armónicos no afectan directamente al consumo eléctrico, aunque aumentan las pérdidas de calor en la instalación (transformador, cables). Por ello, en instalaciones con un porcentaje alto de carga rectificadora, es importante mantener los armónicos en un nivel bajo para evitar sobrecargar el transformador y una alta temperatura de los cables.

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 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:

$$THD\% = \sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2} \quad (U_N \% \text{ de } U)$$

Consulte también la Nota de aplicación MN.90.FX.02.

■ Factor de potencia

El factor de potencia es la relación entre I_1 e I_{RMS} .

El factor de potencia para el control trifásico es:

$$\text{Factor de potencia} = \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos \varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

$$= \frac{I_1 \times \cos \varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \text{ ya que } \cos \varphi_1 = 1$$

El factor de potencia indica la carga que impone el convertidor de frecuencia sobre la alimentación de red. Cuanto menor es el factor de potencia, mayor es I_{RMS} para el mismo rendimiento en kW.

Además, un factor de potencia elevado indica que los distintos armónicos son bajos.

$$I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

■ Marca CE
¿Qué es la marca CE?

El propósito de la marca CE es evitar los obstáculos técnicos para la comercialización en la EFTA y la UE. La UE ha introducido la marca CE como un modo sencillo de demostrar si un producto cumple con las directivas correspondientes de la UE. La marca CE no es indicativa de la calidad o las especificaciones de un producto. Los convertidores de frecuencia se tratan en tres directivas de la UE, que son las siguientes.

Directiva sobre máquinas (98/37/EEC)

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

Directiva sobre baja tensión (73/23/EEC)

Los convertidores de frecuencia deben contar con la marca CE según la directiva sobre baja tensión, vigente desde el 1 de enero de 1997. Esta directiva es aplicable a todos los equipos y aparatos eléctricos utilizados en el rango de tensión de 50 - 1000 V CA y 75 - 1500 V CC. Danfoss otorga la marca CE de acuerdo con esta directiva y emite una declaración de conformidad si se solicita.

Directiva sobre EMC (89/336/EEC)

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.

■ Qué situaciones están cubiertas

La directriz de la UE "Guidelines on the Application of Council Directive 89/336/EEC" (directrices para la aplicación de la Directiva del Consejo 89/336/CEE) describe tres situaciones típicas de utilización de convertidores de frecuencia. En cada una de ellas se explica si la situación en cuestión está sujeta a la directiva sobre EMC y debe contar con la marca CE.

1. El convertidor de frecuencia se vende directamente al usuario final. Por ejemplo, el convertidor se vende en el mercado nacional. El usuario es un ciudadano medio. Instala el convertidor personalmente, por ejemplo, en una máquina que usa como pasatiempo o en un electrodoméstico. En este caso, el convertidor debe contar con la marca CE según la directiva sobre EMC.
2. El convertidor de frecuencia se vende para instalarlo en una planta construida por profesionales del sector respectivo. Por ejemplo, puede tratarse de una instalación de producción o de calefacción/ventilación, diseñada e instalada por profesionales. En este caso, ni el convertidor ni la instalación terminada necesitan contar con la marca CE según la directiva sobre EMC. Sin embargo, la unidad debe cumplir con los requisitos básicos de compatibilidad electromagnética establecidos en la directiva. El instalador puede garantizar este aspecto utilizando componentes, aparatos y sistemas con la marca CE, según la directiva sobre EMC.
3. El convertidor de frecuencia se vende como parte de un sistema completo que se comercializa como una sola unidad. Podría tratarse, por ejemplo, de un sistema de aire acondicionado. El sistema completo debe contar con la marca CE según la directiva sobre EMC. El fabricante del sistema puede garantizar la marca CE según la directiva sobre EMC, ya sea utilizando componentes con la marca CE o bien realizando pruebas de EMC del sistema. Si decide utilizar sólo componentes con la marca CE, no está obligado a probar todo el sistema.

■ Convertidores de frecuencia Danfoss VLT y marca CE

La marca CE es una característica positiva cuando se emplea para su propósito original, es decir, facilitar la comercialización en la UE y la EFTA.

Sin embargo, la marca CE puede abarcar muchas especificaciones diferentes, lo que significa que hay que comprobar lo que cubre una determinada marca CE.

Las especificaciones abarcadas pueden de hecho ser ampliamente diferentes. Esta es la razón de que la marca CE pueda dar a los instaladores una falsa impresión de seguridad cuando utilizan un convertidor de frecuencia como componente de un sistema o un aparato.

Nosotros asignamos la marca CE a nuestros convertidores de frecuencia VLT según la directiva sobre baja tensión y compatibilidad electromagnética. Esto significa que siempre que el convertidor de frecuencia se instale correctamente, queda garantizado que cumple con ambas directivas.

Emitimos una declaración de conformidad para hacer constar que nuestra marca CE cumple la directiva sobre baja tensión.

La marca CE es aplicable a la directiva sobre EMC, con la condición de que se sigan las instrucciones del Manual de Funcionamiento para la instalación y filtrado correctos en cuanto a EMC. Sobre esta base, se emite una declaración de conformidad con la directiva sobre EMC.

Para garantizar que la instalación es correcta en cuanto a compatibilidad electromagnética, el Manual de Funcionamiento proporciona instrucciones detalladas de instalación. Además, especificamos las normas que cumple el producto de que se trate.

Ofrecemos los filtros que se mencionan en las especificaciones y estamos a su disposición para proporcionar otros tipos de asistencia que le ayuden a obtener el mejor resultado posible en cuanto a compatibilidad electromagnética.

que se hayan seguido las instrucciones para la instalación correcta en cuanto a EMC. Consulte la sección de Instalación eléctrica.

■ **Conformidad con la directiva sobre EMC**

89/336/CEE

En la mayoría de los casos, los profesionales del sector utilizan los convertidores de frecuencia VLT como un componente complejo de un aparato, sistema o instalación más amplios. Debe señalarse que la responsabilidad sobre las propiedades finales en cuanto a EMC del aparato, sistema o instalación, corresponde al instalador. Para ayudar a este último, Danfoss ha preparado unas directrices de instalación en cuanto a compatibilidad electromagnética para el sistema de control de potencia (PDS) Power Drive System. Las normas y niveles de prueba establecidos para sistemas de accionamiento se cumplirán siempre

■ Aspectos generales de las emisiones con EMC

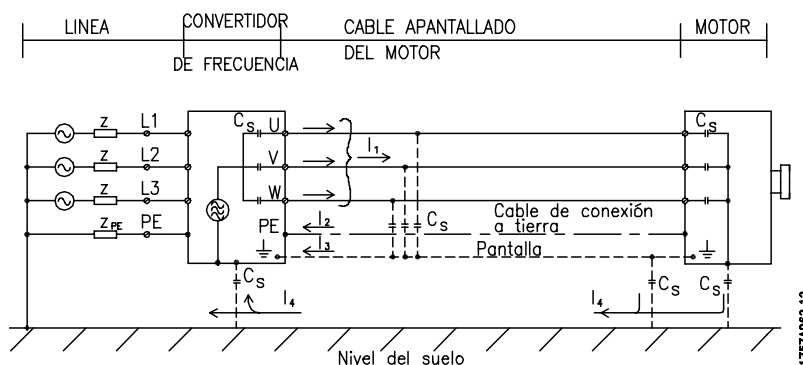
Normalmente se realizan interferencias eléctricas a frecuencias en el intervalo 150 kHz a 30 MHz. La interferencia en el aire del sistema de la unidad en el rango de 30 MHz a 1 GHz se genera desde el inversor, el cable del motor y el motor.

Como muestra el diagrama inferior, las corrientes capacitivas en el cable de motor, junto con una alta dV/dt de la tensión del motor, generan corrientes de fuga.

La utilización de un cable apantallado de motor incrementa la corriente de fuga (consulte la siguiente figura). Esto se debe a que los cables apantallados tienen una mayor capacitancia a tierra que los cables no apantallados. Si la corriente de fuga no se filtra, provocará una mayor interferencia en la alimentación de red, en el intervalo de radiofrecuencia inferior a 5 MHz, aproximadamente. La corriente de fuga (I_1) se devuelve a la unidad a través del apantallamiento (I_3), por lo que en principio sólo habrá un reducido campo electromagnético (I_4) proveniente del cable apantallado de motor, de acuerdo con la siguiente figura.

El apantallamiento reduce la interferencia radiada, aunque incrementa la interferencia de baja frecuencia en la red eléctrica. El apantallamiento del cable de motor debe montarse en la carcasa del convertidor VLT y la carcasa del motor. El mejor procedimiento consiste en utilizar abrazaderas de apantallamiento integradas para evitar extremos retorcidos del cable (espirales). Estos extremos incrementan la impedancia del apantallamiento a frecuencias más altas, lo que reduce el efecto del apantallamiento e incrementa la corriente de fuga (I_4).

Si se emplea un cable apantallado para Profibus, el bus estándar, el cable de control, la interfaz de señal y el freno, el apantallamiento debe montarse en la carcasa a ambos extremos. En algunas situaciones, sin embargo, será necesario romper el apantallamiento para evitar lazos de corriente.



En los casos en que deba colocarse el apantallamiento en una placa unión de montaje para el convertidor VLT, dicha placa deberá estar fabricada de metal, ya que la intensidad del apantallamiento volverá a la unidad. También es importante asegurar un buen contacto eléctrico desde la placa unión de montaje, a través de los tornillos de montaje, al bastidor del convertidor de frecuencia VLT.

Respecto a la instalación, es menos complicado utilizar cables no apantallados que apantallados.

Para reducir el nivel de interferencia del sistema completo (unidad más instalación) lo máximo posible, es importante hacer que los cables de motor y de freno sean lo más cortos posibles. Los cables con un nivel de señal sensible no deben colocarse junto a los cables de motor y de freno. La interferencia de radio superior a 50 MHz (radiada) se generará, especialmente, por los elementos electrónicos de control.



¡NOTA!:

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que al utilizar cables no apantallados, no se cumplirán algunos requisitos sobre emisión, aunque sí los de inmunidad.

Resultados de las pruebas de EMC (Emisión, inmunidad)

Los siguientes resultados de pruebas se han obtenido utilizando un sistema con un convertidor de frecuencia VLT (con opciones, en su caso), un cable de control apantallado, un panel de control con potenciómetro, y un motor y un cable de motor.

Configuración	Emisión			
	Ambiente	Entorno industrial		Viviendas, establecimientos comerciales e industria ligera
	Estándar básico	EN 55011 Clase A1		EN 55011 Clase B1
	Cable de motor	Conducida	Radiada	Conducida
		150 kHz-30 MHz	30 MHz-1 GHz	150 kHz-30 MHz
VLT 5000 con opción de filtro RFI	300 m no apantallado/no blindado	Sí ³⁾	No	No
	50 m tr. apantallado/blindado (Bookstyle 20m)	Sí	Sí	Sí ²⁾
	150m tr. apantallado/blindado	Sí ¹⁾	Sí ¹⁾	No
VLT 5000 con opción de filtro RFI (+ Filtro LC)	300 m no apantallado/no blindado	Sí	No	No
	50 m tr. apantallado/blindado	Sí	Sí	Sí ²⁾
	150m tr. apantallado/blindado	Sí	Sí	No

1) Para VLT 5011/380-500 V y VLT 5006/200-240 V, esto sólo se cumple si se utiliza un cable trenzado apantallado/blindado de 100 m.

2) No aplicable a VLT 5011/380-500 V y 5006/200-240 V

3) Depende de las condiciones de la instalación

Configuración	Emisión			
	Ambiente	Entorno industrial		Viviendas, establecimientos comerciales e industria ligera
	Estándar básico	EN 55011 Clase A1		EN 55011 Clase B
	Cable de motor	Conducida	Radiada	Conducida
		150 kHz-30 MHz	30 MHz-1 GHz	150 kHz-30 MHz
VLT 5000 sin filtro RFI opcional ^{4) 5)}	300 m no apantallado/no blindado	No	No	No
	150 m tr. apantallado/blindado	No	Sí ⁶⁾	No
	300 m no apantallado/no blindado	Sí ^{2) 6)}	No	No
VLT 5000 con opción de filtro RFI	50 m tr. apantallado/blindado	Sí	Sí ⁶⁾	Sí ^{1) 3) 6)}
	150 m tr., apantallado/blindado	Sí ⁶⁾	Sí ⁶⁾	No

1) No aplicable a VLT 5122-5552 / 380-500 V.

2) Depende de las condiciones de la instalación

3) VLT 5032-5052 / 200-240 V con filtro externo.

4) VLT 5122-5552, 380-500 V, cumple los requisitos de la clase A-2 con 50 m de cable apantallado sin filtro RFI (código de tipo R0).

5) VLT 5042-5352, 525-690 V, cumple con la clase A2 si usa cable apantallado de 150 m sin filtro RFI (R0) y con la clase A1 si usa cable apantallado de 30 m y filtro RFI (R1).

6) No se aplica a VLT 5042-5352, 525-690 V.

Para minimizar el ruido conducido a la alimentación de la red y el ruido radiado desde el sistema del convertidor de frecuencia, los cables del motor deben ser lo más cortos que sea posible y los extremos del apantallamiento deben terminarse en función de la sección de la instalación eléctrica.

■ Niveles de conformidad requeridos

Estándar / entorno	Primer entorno Entorno doméstico, establecimientos comerciales e industria ligera		Segundo entorno Entorno industrial	
	Conducida	Radiada	Conducida	Radiada
EN 61000-6-3	Clase B	Clase B		
EN 61000-6-4			Clase A-1	Clase A-1
EN 61800-3 (restringida)	Clase A-1	Clase A-1	Clase A-2	Clase A-2
EN 61800-3 (sin restricción)	Clase B	Clase B	Clase A-1	Clase A-1

Condiciones especiales

- EN 55011: Valores de umbral y métodos de medida para las interferencias de radio procedentes de equipos industriales, científicos y médicos (ISM) de alta frecuencia.
- Clase A-1: Equipos utilizados en entornos industriales. Distribución sin restricción.
- Clase A-2: Equipos utilizados en entornos industriales. Distribución restringida.
- Clase B: Equipos utilizados en áreas con red eléctrica pública (entorno doméstico, establecimientos comerciales e industria ligera). Distribución sin restricción.

■ Inmunidad EMC

Para documentar la inmunidad frente a interferencias eléctricas provenientes del acoplamiento de fenómenos eléctricos, se han realizado las siguientes pruebas de inmunidad en 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 de acuerdo con las siguientes normas básicas:

- **EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2): Descargas electrostáticas (ESD)**
Simulación de descargas electrostáticas de seres humanos.
- **EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3): 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 61000-4-4): Transitorios en ráfagas**

Simulación de las interferencias introducidas por la conmutación de contactores, relés o dispositivos similares.

- **EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5): Transitorios de sobretensión**
Simulación de transitorios introducidos, por ejemplo, al caer rayos cerca de las instalaciones.
- **VDE 0160 clase W2 prueba de pulsos: Transitorios de red**
Simulación de transitorios de alta energía introducidos por la avería de fusibles en la red, conmutación de condensadores de corrección del factor de potencia, etc.
- **EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6): RF modo común.**
Simulación del efecto de equipos transmisores de radio conectados a los cables de conexión.

Consulte la siguiente tabla sobre inmunidad EMC.

Inmunidad (continuación)

Estándar básico	Ráfaga IEC 61000-4-4	Sobretensión IEC 61000-4-5	ESD IEC 61000-4-2	Campo electromagnético radiado IEC 61000-4-3	Distorsión de red eléctrica VDE 0160	Tensión de RF de modo común IEC 61000-4-6
Criterios de aceptación	B	B	B	A		A
Conexión de puertos	CM	DM	CM	—	CM	CM
Línea	OK	OK	—	—	OK	OK
Motor	OK	—	—	—	—	OK
Líneas de control	OK	—	OK	—	—	OK
Opciones de Fieldbus y de aplicaciones	OK	—	OK	—	—	OK
Interfaz de señales < 3 m	OK	—	—	—	—	—
Protección	—	—	—	OK	—	OK
Carga compartida	OK	—	—	—	—	OK
Bus estándar	OK	—	OK	—	—	OK
Freno	OK	—	—	—	—	OK
Externa 24 V CC	OK	—	OK	—	—	OK

DM: Modo diferencial

CM: Modo común

CCC: Acoplamiento con abrazadera capacitiva

DCN: Red de acoplamiento directo

Inmunidad (continuación)

Especificaciones básicas	Ráfaga IEC 61000-4-4	Sobretensión IEC 61000-4-5	ESD IEC 61000-4-2	Campo electromagnético radiado IEC 61000-4-3	Distorsión de red VDE 0160	RF común modo tensión IEC 61000-4-6
Tensión	4kV/5 kHz/DCN	2 kV/2 Ω 4 kV/12 Ω	—	—	2,3 x U _N ²	10 V _{RMS}
Motor	4kV/5 kHz/CCC	—	—	—	—	10 V _{RMS}
Lineas de control	2kV/5 kHz/CCC	— 2 kV/2 Ω ¹⁾	—	—	—	10 V _{RMS}
Opciones de Fieldbus y de aplicaciones	2kV/5 kHz/CCC	— 2 kV/2 Ω ¹⁾	—	—	—	10 V _{RMS}
Interfaz de señales <3 m	1kV/5 kHz/CCC	—	—	—	—	10 V _{RMS}
Protección	—	—	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	—	—
Carga compartida	4kV/5 kHz/CCC	—	—	—	—	10 V _{RMS}
Bus estándar	2kV/5 kHz/CCC	— 4 kV/2 Ω ¹⁾	—	—	—	10 V _{RMS}
Freno	4kV/5 kHz/CCC	—	—	—	—	10 V _{RMS}
Externa 24 V.CC	2kV/5 kHz/CCC	— 4 kV/2 Ω ¹⁾	—	—	—	10 V _{RMS}

DM: Modo diferencial

CM: Modo común

CCC: Acoplamiento de manguito capacitivo

DCN: Red de acoplamiento directo

1. Inyección en pantalla del cable.

 2. 2,3 x U_N: impulso de prueba máx. 380 V_{CA}: Clase 2/1250 V_{PICO}, 415 V_{CA}: Clase 1/1350 V_{PICO}

■ Definiciones

VLT:

$I_{VLT,MAX}$

Máxima intensidad de salida.

$I_{VLT,N}$

Intensidad de salida nominal suministrada por el convertidor de frecuencia.

$U_{VLT,MAX}$

La tensión de salida máxima.

Salida:

I_M

Intensidad transmitida al motor.

U_M

Tensión transmitida al motor.

f_M

Frecuencia transmitida al motor.

f_{JOG}

Frecuencia transmitida al motor estando activada la función de velocidad fija (mediante terminales digitales o el teclado).

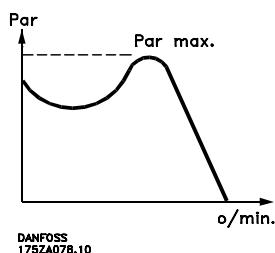
f_{MIN}

Frecuencia mínima transmitida al motor.

f_{MAX}

Frecuencia máxima transmitida al motor.

Par de arranque:



η_{VLT}

El rendimiento del convertidor de frecuencia se define como la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada.

Entrada:

Comando de control:

Mediante el LCP y las entradas digitales es posible arrancar y parar el motor conectado.

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

Grupo 1

Reset, Parada de inercia, Reset y parada de inercia, Parada rápida, Freno de CC, Parada y la tecla [Stop].

Grupo 2

Arranque, Arranque por pulsos, Inversión, Arranque e inversión, Velocidad fija, jog y Mantener salida.

Los comandos del grupo 1 se denominan comandos de Desactivación de arranque. La diferencia entre el grupo 1 y el grupo 2 radica en que en el grupo 1 todas las señales de parada deben cancelarse para que el motor arranque. A continuación puede arrancarse el motor mediante una sola señal de arranque del grupo 2. Un comando de parada emitido como un comando del grupo 1 da lugar a la indicación PARO en el display. Un comando de parada que falte emitido como un comando del grupo 2 da lugar a la indicación REPOSO en el display.

Comando de desactivación de arranque:

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

Comando de parada:

Consulte Comandos de control.

Motor:

$I_{M,N}$

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

$f_{M,N}$

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

$U_{M,N}$

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

$P_{M,N}$

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

$n_{M,N}$

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

$T_{M,N}$

Par nominal (motor).

Referencias:
ref. interna

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

ref. analógica

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

entrada de pulso

Señal transmitida a las entradas digitales (terminal 17 o 29).

ref. binaria

Señal transmitida al puerto de comunicaciones serie.

Ref_{MIN}

Valor mínimo que puede tener la señal de referencia. Se define en el parámetro 204.

Ref_{MAX}

Valor máximo que puede tener la señal de referencia. Se define en el parámetro 205.

Varios:
ELCB:

Ruptor de circuito para corriente de fuga a tierra.

lsb:

Bit menos significativo. Se usa en comunicaciones serie.

msb

Bit más significativo. Se usa en comunicaciones serie.

PID:

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

Desconexión:

Estado que se produce en distintas situaciones, p. ej.: si el convertidor de frecuencia está sujeto a un exceso de temperatura. La desconexión puede cancelarse pulsando Reset o, en algunos casos, de forma automática.

Desconexión bloqueada:

Estado que se produce en distintas situaciones, p. ej.: si el convertidor de frecuencia está sujeto a un exceso de temperatura. La desconexión bloqueada puede cancelarse cortando la alimentación y reiniciando el convertidor de frecuencia.

Inicialización:

Si se realiza una inicialización, el convertidor de frecuencia vuelve al ajuste de fábrica.

Ajuste:

Hay cuatro pasos en los que puede almacenarse la configuración de parámetros. Es posible cambiar entre las cuatro configuraciones de ajuste y editar una, mientras otra permanece activa.

LCP:

El panel de control, que es un interface de control y programación de la Serie VLT 5000.

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

VVC^{plus}

Si se compara con el control de relación tensión/frecuencia estándar. VVC^{plus} mejora la dinámica y la estabilidad, tanto cuando se cambia la referencia de velocidad como en relación con el par de carga.

Compensación de deslizamiento:

Normalmente, la velocidad del motor se verá afectada por la carga, pero esta dependencia de carga no es deseable. El convertidor de frecuencia compensa el deslizamiento dándole a la frecuencia un suplemento que sigue la corriente eficaz medida.

Termistor:

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

Entradas analógicas:

Las entradas analógicas pueden utilizarse para programar/controlar varias funciones del convertidor de frecuencia. Hay dos tipos de entrada analógica:

Entrada de corriente, 0-20 mA

Entrada de tensión, 0-10 V CC.

Salidas analógicas:

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

Entradas digitales:

Las entradas digitales pueden utilizarse para programar/controlar varias funciones del convertidor de frecuencia.

Siglas de Mille Circular Mil, unidad de medida norteamericana para sección de cables. 1 MCM \equiv 0.5067 mm².

Salidas digitales:

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

Resistencia de freno:

La resistencia de freno es un módulo capaz de absorber la potencia de frenado que se produce en frenado regenerativo. Esta energía de frenado regenerativo aumenta la tensión del circuito intermedio y un chopper de freno asegura que la energía se transmite a la resistencia de freno.

Encoder de pulsos:

Un transmisor externo de pulsos digitales utilizado para informar del proceso, p.ej.: sobre la velocidad del motor. El encoder se utiliza para aplicaciones donde se necesita una gran precisión de control de velocidad.

AWG:

Significa "American Wire Gauge", es decir, la unidad de medida norteamericana para secciones de cable.

Inicialización manual:

Presione las teclas [Change data] + [Menu] + [OK] a la vez para realizar una inicialización manual.

60° AVM

Patrón de conmutación denominado 60° A synchronous Vector Modulation.

SFAVM

Patrón de conmutación denominado Stator Flux oriented A synchronous Vector Modulation.

Adaptación automática del motor, AMA:

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

Parámetros en línea/fuera de línea:

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

Características VT:

Características de par variable, utilizadas en bombas y ventiladores.

Características CT:

Características de par constante, utilizadas para todas las aplicaciones, como cintas transportadoras y grúas. Las características de par constante no se emplean con bombas o ventiladores.

MCM:

■ Ajuste de fábrica

N° par #	Parámetro descripción	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4 ajustes	Conversión: índice	Datos tipo
001	Idioma	español		Sí	No	0	5
002	Control local/remoto	Control remoto		Sí	Sí	0	5
003	Referencia local	000.000		Sí	Sí	-3	4
004	Activar ajuste	Ajuste 1		Sí	No	0	5
005	Editar ajuste	Ajuste activo		Sí	No	0	5
006	Copia de ajustes	Sin copia		No	No	0	5
007	Copia con el LCP	Sin copia		No	No	0	5
008	Presentar escalado de la frec. del motor	1	0.01 - 500.00	Sí	Sí	-2	6
009	Línea 2 del display	Frecuencia [Hz]		Sí	Sí	0	5
010	Línea 1,1 del display	Referencia [%]		Sí	Sí	0	5
011	Línea 1,2 del display	Intensidad del motor [A]		Sí	Sí	0	5
012	Línea 1,3 del display	Potencia [kW]		Sí	Sí	0	5
013	Modo de referencia local	Control digital de LCP y lazo cerrado		Sí	Sí	0	5
014	Parada local	Posible		Sí	Sí	0	5
015	Velocidad fija local	No es posible		Sí	Sí	0	5
016	Cambio sentido de giro local	No es posible		Sí	Sí	0	5
017	Desconexión o reinicio local	Posible		Sí	Sí	0	5
018	Bloquear cambio de datos	Desbloqueado		Sí	Sí	0	5
019	Modo de arranque, control local	Parada forzada, usar ref. guardada		Sí	Sí	0	5
027	Lectura de advertencia	Advertencia en línea 1/2		Sí	No	0	5

Ajuste de fábrica
Cambios durante el funcionamiento:

"Sí" significa que el parámetro puede cambiarse mientras el convertidor de frecuencia está funcionando.

"No" significa que hay que parar el convertidor de frecuencia para realizar cambios.

4 ajustes:

"Sí" significa que este parámetro se puede programar por separado en cada uno de los cuatro ajustes, es decir, puede tener cuatro valores de dato distintos. "No" significa que el valor de dato debe ser idéntico en los cuatro ajustes.

Índice de conversión:

Es una cifra de conversión que se utiliza al escribir o leer con un convertidor de frecuencia.

Índice de conversión	Factor de conversión
74	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001

Tipo de datos:

Indica el tipo y longitud de telegrama.

Tipo de dato	Descripción
3	Entero 16
4	Entero 32
5	Sin signo 8
6	Sin signo 16
7	Sin signo 32
9	Cadena de texto

N° par. #	Descripción descripción	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4 ajustes	Índice de índice	Tipo de tipo
100	Configuración	Control de velocidad en bucle abierto		No	Sí	0	5
101	Características de par	Par constante alto		Sí	Sí	0	5
102	Potencia del motor	Depende de la unidad	0,18-600 kW	No	Sí	1	6
103	Tensión del motor	Depende de la unidad	200-600 V	No	Sí	0	6
104	Frecuencia del motor	50 Hz / 60 Hz		No	Sí	0	6
105	Intensidad del motor	Depende de la unidad	0,01- <i>I</i> _{VLT,MAX}	No	Sí	-2	7
106	Velocidad nominal del motor	Depende de la unidad	100-60.000 rpm	No	Sí	0	6
107	Adaptación automática del motor, AMA	Autoajuste desactivado		No	No	0	5
108	Resistencia estátor	Depende de la unidad		No	Sí	-4	7
109	Reactancia estátor	Depende de la unidad		No	Sí	-2	7
110	Magnetiz. motor, 0 rpm	100 %	0 - 300 %	Sí	Sí	0	6
111	Magnetización normal a frec. mín.	1,0 Hz	0,1-10,0 Hz	Sí	Sí	-1	6
112							
113	Compens. de carga a baja velocidad	100 %	0 - 300 %	Sí	Sí	0	6
114	Compens. de carga a alta velocidad	100 %	0 - 300 %	Sí	Sí	0	6
115	Compensación de deslizamiento	100 %	-500 - 500 %	Sí	Sí	0	3
116	Constante de tiempo de compensación de deslizamiento	0,50 s	0,05 -1,00 seg.	Sí	Sí	-2	6
117	Amortiguación de resonancia	100 %	0 - 500 %	Sí	Sí	0	6
118	Const. tiempo amortigua. de resonancia	5 ms	5 -50 ms	Sí	Sí	-3	6
119	Par de arranque alto	0,0 s	0,0 -0,5 seg.	Sí	Sí	-1	5
120	Retr. arranque	0,0 s	0,0 -10,0 seg.	Sí	Sí	-1	5
121	Función de arranque	Inercia en retardo de arranque		Sí	Sí	0	5
122	Función de parada	Inercia		Sí	Sí	0	5
123	Frecuencia mínima para la activación de función en la parada	0,0 Hz	0,0-10,0 Hz	Sí	Sí	-1	5
124	Intensidad CC mantenida	50 %	0 - 100 %	Sí	Sí	0	6
125	Intensidad de frenado CC	50 %	0 - 100 %	Sí	Sí	0	6
126	Tiempo de frenado CC	10,0 s	0,0 -60,0 s	Sí	Sí	-1	6
127	Frecuencia de puesta en circuito de frenado CC	Off	0.0 - par.	Sí	Sí	-1	6
128	Protección térmica del motor	Sin protección		Sí	Sí	0	5
129	Ventilador de motor externo	No		Sí	Sí	0	5
130	Frecuencia de arranque	0,0 Hz	0,0-10,0 Hz	Sí	Sí	-1	5
131	Tens. de arranque	0,0 V	0,0 - parám. 103	Sí	Sí	-1	6
145	Tiempo mínimo de frenado de CC	0 s	0 -10 s	Sí	Sí	-1	6

N° par. #	Descripción de parámetros	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4 Ajustes	Índice de conversión	Tipo de dato
200	Rango de frecuencia de salida/sentido	Sentido hora, 0-132 Hz		No	Si	0	5
201	Límite inferior de frec. de salida	0.0 Hz	0.0 - f _{MAX}	Si	Si	-1	6
202	Límite superior de frec. de salida	66 / 132 Hz	f _{MIN} - par. 200	Si	Si	-1	6
203	Area de referencia/realimentación	Min - max		Si	Si	0	5
204	Referencia mínima	0.000	-100,000.000-Ref _{MAX}	Si	Si	-3	4
205	Referencia máxima	50.000	Ref _{MIN} -100,000.000	Si	Si	-3	4
206	Tipo de rampa	Lineal		Si	Si	0	5
207	Tiempo de rampa de aceleración 1	Depende de la unidad	0.05 - 3600	Si	Si	-2	7
208	Tiempo de rampa de deceleración 1	Depende de la unidad	0.05 - 3600	Si	Si	-2	7
209	Tiempo de rampa de aceleración 2	Depende de la unidad	0.05 - 3600	Si	Si	-2	7
210	Tiempo de rampa de deceleración 2	Depende de la unidad	0.05 - 3600	Si	Si	-2	7
211	Tiempo rampa velocidad fija	Depende de la unidad	0.05 - 3600	Si	Si	-2	7
212	Tiempo rampa de decel. paro rápido	Depende de la unidad	0.05 - 3600	Si	Si	-2	7
213	Frec. de vel. fija	10.0 Hz	0.0 - par. 202	Si	Si	-1	6
214	Tipo de referencia	Suma		Si	Si	0	5
215	Referencia Interna 1	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Si	Si	-2	3
216	Referencia Interna 2	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Si	Si	-2	3
217	Referencia Interna 3	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Si	Si	-2	3
218	Referencia Interna 4	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Si	Si	-2	3
219	Valor de enganche/arriba-abajo	0.00 %	0.00 - 100 %	Si	Si	-2	6
220							
221	Límite de par para modo de motor	160 %	0.0 % - xxx %	Si	Si	-1	6
222	Límite de par para func. regenerativo	160 %	0.0 % - xxx %	Si	Si	-1	6
223	Advertencia: Intensidad baja	0.0 A	0.0 - par. 224	Si	Si	-1	6
224	Advertencia: Intensidad alta	I _{VLT,MAX}	Par. 223 - I _{VLT,MAX}	Si	Si	-1	6
225	Advertencia: Baja frecuencia	0.0 Hz	0.0 - par. 226	Si	Si	-1	6
226	Advertencia: Alta frecuencia	132.0 Hz	Par. 225 - par. 202	Si	Si	-1	6
227	Advertencia: Baja realimentación	-4000.000	-100,000.000 - par. 228	Si		-3	4
228	Advertencia: Alta realimentación	4000.000	Par. 227 - 100,000.000	Si		-3	4
229	Bypass de frecuencia, ancho de banda	0 (NO) %	0 - 100 %	Si	Si	0	6
230	Bypass de frecuen. 1	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Si	Si	-1	6
231	Bypass de frecuen. 2	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Si	Si	-1	6
232	Bypass de frecuen. 3	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Si	Si	-1	6
233	Bypass de frecuen. 4	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Si	Si	-1	6
234	Monitor de fases del motor	Si		Si	Si	0	5

N° par #	Parámetro datos	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4-ajustes	Índice de índice	Tipo de tipo
300	Terminal 16, entrada	Reset		Sí	Sí	0	5
301	Terminal 17, entrada	Mantener referencia		Sí	Sí	0	5
302	Terminal 18, arranque, entrada	Arranque		Sí	Sí	0	5
303	Terminal 19, entrada	Cambio de sentido		Sí	Sí	0	5
304	Terminal 27, entrada	Parada de inercia, inversa		Sí	Sí	0	5
305	Terminal 29, entrada	Veloc. fija		Sí	Sí	0	5
306	Terminal 32, entrada	Selección de ajuste, bit más significativo/aceleración		Sí	Sí	0	5
307	Terminal 33, entrada	Selección de ajuste, bit menos significativo/deceleración		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 funcionamiento		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	0,0 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} P 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} P 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 01, salida	Preparado - sin advertencia térmica		Sí	Sí	0	5
324	Relé 01, retraso CONEXION	0,00 seg.	0,00 - 600 seg.	Sí	Sí	-2	6
325	Relé 01, retardo DESCONEXIÓN	0,00 seg.	0,00 - 600 seg.	Sí	Sí	-2	6
326	Relé 04, salida	Preparado - control remoto		Sí	Sí	0	5
327	Referencia de pulso, frecuen. máx	5.000 Hz		Sí	Sí	0	6
328	Realimentación de pulso, frecuen. máx	25.000 Hz		Sí	Sí	0	6
329	Pulso/rev de realimentación codificador.	1.024 pulsos/rev.	1 - 4.096 pulsos/rev.	Sí	Sí	0	6
330	Mantener referencia/salida	Sin funcionamiento		Sí	No	0	5
345	Retardo de pérdida de encoder	1 seg.	0 - 60 seg	Sí	Sí	-1	6
346	Función de pérdida de encoder	OFF		Sí	Sí	0	5
357	Terminal 42, escalado mínimo de salida	0 %	000 - 100%	Sí	Sí	0	6
358	Terminal 42, escalado máximo de salida	100%	000 - 500%	Sí	Sí	0	6
359	Terminal 45, Escalado mínimo de salida	0 %	000 - 100%	Sí	Sí	0	6
360	Terminal 45, escalado máximo de salida	100%	000 - 500%	Sí	Sí	0	6
361	Función de pérdida de umbral	300%	000 - 600 %	Sí	Sí	0	6

N° par. #	Descripción de parámetro	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4 ajustes:	Índice de con- versión	Tipo de datos
400	Función de freno/control de sobretensión	No		Si	No	0	5
401	Resistencia de freno, ohmios	Depende de la unidad		Si	No	-1	6
402	Límite de potencia de freno, kW	Depende de la unidad		Si	No	2	6
403	Control de potencia	Si		Si	No	0	5
404	Comprobación de freno	No		Si	No	0	5
405	Función de reset	Reset manual		Si	Si	0	5
406	Tiempo de rearmado automático	5 s	0 - 10 s	Si	Si	0	5
407	Fallo de alimentación de red	Sin función		Si	Si	0	5
408	Descarga rápida	No es posible		Si	Si	0	5
409	Retraso de desconexión de par	No	0 - 60 s	Si	Si	0	5
410	Retraso de desconexión de inversor	depende del tipo de unidad	0 - 35 s	Si	Si	0	5
411	Frecuencia de conmutación	depende del tipo de unidad	3 - 14 kHz	Si	Si	2	6
412	Frecuencia de conmutación dependiente de frecuencia de salida	No es posible		Si	Si	0	5
413	Función de sobremodulación	Si		Si	Si	-1	5
414	Realimentación mínima	0,000	-100.000,000 - FB _{ALTA}	Si	Si	-3	4
415	Realimentación máxima	1500.000	FB _{BAJA} - 100.000,000	Si	Si	-3	4
416	Unidad de proceso	%		Si	Si	0	5
417	Ganancia proporcional de PID de velocidad	0,015	0,000 - 0,150	Si	Si	-3	6
418	Tiempo de Integral PID de velocidad	8 ms	2,00 - 999,99 ms	Si	Si	-4	7
419	Tiempo diferencial PID velocidad	30 ms	0,00 - 200,00 ms	Si	Si	-4	6
420	Índice de ganancia de PID de velocidad	5,0	5,0 - 50,0	Si	Si	-1	6
421	Filtro de paso bajo PID de velocidad	10 ms	5 - 200 ms	Si	Si	-4	6
422	Tensión U 0 a 0 Hz	20,0 V	0,0 - parámetro 103	Si	Si	-1	6
423	Tensión U 1	parámetro 103	0,0 - U _{VLT, MÁX}	Si	Si	-1	6
424	Frecuencia F 1	parámetro 104	0,0 - parámetro 426	Si	Si	-1	6
425	Tensión U 2	parámetro 103	0,0 - U _{VLT, MÁX}	Si	Si	-1	6
426	Frecuencia F 2	parámetro 104	par.424-par.428	Si	Si	-1	6
427	Tensión U 3	parámetro 103	0,0 - U _{VLT, MÁX}	Si	Si	-1	6
428	Frecuencia F 3	parámetro 104	par.426 -par.430	Si	Si	-1	6
429	Tensión U 4	parámetro 103	0,0 - U _{VLT, MÁX}	Si	Si	-1	6

N°	par. Descripción	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4 ajustes	Índice de índice	Tipo de tipo
430	Frecuencia F 4	parámetro 104	par.426-par.432	Sí	Sí	-1	6
431	Tensión U 5	parámetro 103	.0 - U _{VLT, MAX}	Sí	Sí	-1	6
432	Frecuencia F 5	parámetro 104	par.426 - 1000 Hz	Sí	Sí	-1	6
433	Ganancia proporcional de par	100%	0 (No) - 500%	Sí	Sí	0	6
434	Tiempo de Integral de par	0,02 s	0,002 -2.000 s	Sí	Sí	-3	7
437	Control normal/Inv. PID de proces.	Normal		Sí	Sí	0	5
438	Saturación de PID de proceso	Sí		Sí	Sí	0	5
439	Frecuencia de arranque de PID de proceso	parámetro 201	f _{min} - f _{max}	Sí	Sí	-1	6
440	Ganancia proporcional de PID de proceso	0.01	0.00 - 10.00	Sí	Sí	-2	6
441	Tiempo de Integral de PID de proceso	9999,99 s (NO)	0,01 -9999,99 s	Sí	Sí	-2	7
442	Tiempo diferencial de PID de proceso	0,00 s (NO)	0,00 -10,00 s	Sí	Sí	-2	6
443	Límite gananc. diferencial de PID de proceso	5.0	5.0 - 50.0	Sí	Sí	-1	6
444	Tiempo filtro paso bajo de PID de proceso	0.01	0.01 - 10.00	Sí	Sí	-2	6
445	Motor en giro	No		Sí	Sí	0	5
446	Patrón de conmutación	SFAVM		Sí	Sí	0	5
447	Compensación de par	100%	-100 - +100%	Sí	Sí	0	3
448	Relación de engranaje	1	0.001 - 100.000	No	Sí	-2	4
449	Pérdida por fricción	0%	0 - 50%	No	Sí	-2	6
450	Tensión de red en fallo de red	Depende de la unidad	Depende de la unidad	Sí	Sí	0	6
453	Relación de engranaje en velocidad con bucle cerrado	1	0.01-100	No	Sí	0	4
454	Compensación de tiempo muerto	Sí		No	No	0	5
455	Control de rango de frecuencia	Sí				0	5
457	Función de pérdida de fase	Desconexión		Sí	Sí	0	5
483	Compensación dinámica del enlace de CC	Sí		No	No	0	5

N° par. #	Descripción descripción	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4 ajustes	Índice de índice	Tipo de tipo
500	Dirección	1	0 - 126	Si	No	0	6
501	Velocidad en baudios	9.600 baudios		Si	No	0	5
502	Inercia	O lógico		Si	Si	0	5
503	Parada rápida	O lógico		Si	Si	0	5
504	Freno de CC	O lógico		Si	Si	0	5
505	Arranque	O lógico		Si	Si	0	5
506	Cambio de sentido	O lógico		Si	Si	0	5
507	Selec. de ajuste	O lógico		Si	Si	0	5
508	Selección de veloc.	O lógico		Si	Si	0	5
509	Velocidad fija de bus 1	10,0 Hz	0,0 - parámetro 202	Si	Si	-1	6
510	Velocidad fija de bus 2	10,0 Hz	0,0 - parámetro 202	Si	Si	-1	6
511							
512	Tipo de telegrama	FC Drive		No	Si	0	5
513	Intervalo de tiempo de bus	1 s	1 - 99 seq.	Si	Si	0	5
514	Función de Interv. tiempo bus	Off		Si	Si	0	5
515	Lectura de datos: Referencia %			No	No	-1	3
516	Lectura de datos: Unidad de referencia			No	No	-3	4
517	Lectura de datos: Realimentación			No	No	-3	4
518	Lectura de datos: Frecuencia			No	No	-1	6
519	Lectura de datos: Frecuencia x escala			No	No	-2	7
520	Lectura de datos: Intensidad			No	No	-2	7
521	Lectura de datos: Par			No	No	-1	3
522	Lectura de datos: Potencia, kW			No	No	1	7
523	Lectura de datos: Potencia, HP			No	No	-2	7
524	Lectura de datos: Tensión del motor			No	No	-1	6
525	Lectura de datos: Tensión de enlace CC			No	No	0	6
526	Lectura de datos: Temp. del motor			No	No	0	5
527	Lectura de datos: Temp. del VLT			No	No	0	5
528	Lectura de datos: Entrada digital			No	No	0	5
529	Lectura de datos: Terminal 53, entrada analógica			No	No	-2	3
530	Lectura de datos: Terminal 54, entrada analógica			No	No	-2	3
531	Lectura de datos: Terminal 60, entrada analógica			No	No	-5	3
532	Lectura de datos: Referencia de pulsos			No	No	-1	7
533	Lectura de datos: % Referencia externa			No	No	-1	3
534	Lectura de datos: Código de estado, binario			No	No	0	6
535	Lectura de datos: Efecto de frenado/2 m			No	No	2	6
536	Lectura de datos: Potencia de frenado/s			No	No	2	6
537	Lectura de datos: Temperatura de la placa de disipación			No	No	0	5
538	Lectura de datos: Código de alarma, binario			No	No	0	7
539	Lectura de datos: Código de control VLT, binario			No	No	0	6
540	Lectura de datos: Código de advertencia 1			No	No	0	7
541	Lectura de datos: Cód. de advertencia ampliado			No	No	0	7
553	Visualizar texto 1			No	No	0	9
554	Visualizar texto 2			No	No	0	9
557	Lectura de datos: Motor RPM			No	No	0	4
558	Lectura de datos: RPM motor x escala			No	No	-2	4
580	Parámetros definidos			No	No	0	6
581	Parámetros definidos			No	No	0	6
582	Parámetros definidos			No	No	0	6

N° par. #	Descripción de parámetros	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4-Ajustes	Índice de conversión	Tipo de dato
600	Datos de func.: Horas de funcionam.			No	No	74	7
601	Datos de func.: Horas ejecutadas			No	No	74	7
602	Datos de func.: Contador de kWh			No	No	1	7
603	Datos de func.: N° puestas en marcha			No	No	0	6
604	Datos de func.: N° de sobrecalentam.			No	No	0	6
605	Datos de func.: N° de sobretensiones			No	No	0	6
606	Registro datos: Entrada digital			No	No	0	5
607	Registro datos: Comandos de bus			No	No	0	6
608	Registro datos: Cód. de estado de bus			No	No	0	6
609	Registro datos: Referencia			No	No	-1	3
610	Registro datos: Realimentación			No	No	-3	4
611	Registro datos: Frecuencia del motor			No	No	-1	3
612	Registro datos: Tensión del motor			No	No	-1	6
613	Registro datos: Intensidad del motor			No	No	-2	3
614	Registro datos: Tensión de CC			No	No	0	6
615	Registro fallos: Código de fallo			No	No	0	5
616	Registro fallos: Tiempo			No	No	-1	7
617	Registro fallos: Valor			No	No	0	3
618	Reset del contador de kWh	Sin reset		Sí	No	0	5
619	Reset contador de horas ejecutadas	Sin reset		Sí	No	0	5
620	Modo de función.	Funcionamiento normal		No	No	0	5
621	Placa caracter.: Tipo VLT			No	No	0	9
622	Placa características: Elem. de potencia			No	No	0	9
623	Placa características: N° código de VLT			No	No	0	9
624	Placa caracter.: N° versión de software			No	No	0	9
625	Placa características: N° identific. LCP			No	No	0	9
626	Placa características: N° identificación del elemento de potencia			No	No	-2	9
627	Placa caracter.: N° identif. base de datos			No	No	0	9
628	Placa caracter.: Tipo opción de aplicación			No	No	0	9
629	Placa características: N° de código de opción de aplicación			No	No	0	9
630	Placa caracter.: Tipo opción de comunic.			No	No	0	9
631	Placa características: N° de código de opción de comunicación			No	No	0	9

N° par. #	Descripción de parámetros	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4-Ajustes	Índice de conversión	Tipo de dato
700	Relé 6, funcionamiento	Unidad preparada		Si	Si	0	5
701	Relé 6, retraso activo	0 segundos	0.00-600 segundos	Si	Si	-2	6
702	Relé 6, retraso inactivo	0 segundos	0.00-600 segundos	Si	Si	-2	6
703	Relé 7, funcionamiento	Motor en funcionamiento		Si	Si	0	5
704	Relé 7, retraso activo	0 segundos	0.00-600 segundos	Si	Si	-2	6
705	Relé 7, retraso inactivo	0 segundos	0.00-600 segundos	Si	Si	-2	6
706	Relé 8, funcionamiento	Alimentación SI		Si	Si	0	5
707	Relé 8, retraso activo	0 segundos	0.00-600 segundos	Si	Si	-2	6
708	Relé 8, retraso inactivo	0 segundos	0.00-600 segundos	Si	Si	-2	6
709	Relé 9, funcionamiento	Alarma		Si	Si	0	5
710	Relé 9, retraso activo	0 segundos	0.00-600 segundos	Si	Si	-2	6
711	Relé 9, retraso inactivo	0 segundos	0.00-600 segundos	Si	Si	-2	6

Índice
A

Abrazaderas	78
Advertencia contra arranque no deseado	4
Advertencia general	4
Aislado galvánicamente	77
Aislamiento galvánico (PELV)	116
Ajuste de fábrica	137
Alimentación de red	39
Alimentación de red (L1, L2, L3):	33

C

comunicación serie	82
Código de control	92, 96
Código de estado	94, 97
Código descriptivo	13
Cable ecualizador	82
Cables de control	78
Cables de motor	78
Carácter de dato (byte)	88
característica de par alto	13
característica de par normal	13
Características adicionales	105
Características básicas	100
Características de control	37
Características de par	33
Carga compartida	66
Conexión a tierra	82
Conexión a tierra de cables de control apantallados y trenzados	82
Conexión a tierra de seguridad	64
Conexión de motores en paralelo	65
Conexión del motor	65
Conversión y unidades de medida	103
Corriente de fuga a tierra	116

D

Datos de salida	33
Datos de salida VLT (u, v, w):	33
Definiciones	134
DeviceNet	24
Diagrama clave	12
Dimensiones mecánicas	58
Documentación	7

E

Elementos externos	37
Entornos agresivos	124
Especificaciones técnicas generales	33
Esquema general	11

Estructura de telegramas	86
--------------------------------	----

F

Factor de potencia	126
Filtro de armónicos	19
Filtro LC	26
Filtro LC	19
Filtros de armónicos	31
Fusibles	55

H

Herramientas de software para PC	20
Humedad atmosférica	123

I

Instalación eléctrica	64, 76
Instalación eléctrica - Alimentación de red	64
Instalación eléctrica - cable de freno	66
Instalación eléctrica - cables de motor	64
Instalación eléctrica - conexión de bus	77
Instalación eléctrica - Precauciones EMC	78
Instalación eléctrica - salidas de relé	68
Instalación eléctrica - suministro externo de 24 V CC	68
Instalación eléctrica - ventilación externa	68
Instalación eléctrica, cables de alimentación	68
Instalación eléctrica, cables de control	74
Instalación eléctrica: interruptor de temperatura de la resistencia de freno	66
Instalación mecánica	61
Interbus	24
Interferencia de la red de alimentación/armónicos	126
Interruptor RFI	83
Interruptores DIP 1-4	77
Introducción	6

L

Límite inferior	105
Límite superior	105
Las resistencias de freno	19
Leer descripciones de parámetros	100
Longitudes de cable	36
LonWorks	24

M

Marca CE	127
MCT 10	20
Modbus	24

N

Nº de elementos	103	Tarjeta de control, salidas digitales/pulsos y analógicas	35
Nombre	104	Tarjeta de control, suministro externo de 24 V CC	35
O			
Opción de aplicación	24	Tensión pico	118
P			
Profibus DP-V1	20	Texto adicional	105
Pares de apriete y tamaños de tornillo	67	Tiempo de incremento	118
PCL	82	Tipo de bus de campo	92, 96
Precisión de lectura de la pantalla (parámetros 009-012)	36	Tipo de código	17
Profibus	24	Tráfico de telegramas	86
Protección de un único motor	66	U	
Protección de VLT serie 5000:	38, 38	Unintended start	4
Protección térmica del motor	66	Utilización de cables correctos en cuanto a EMC	81
Protocolo FC	92	V	
Protocolos	86	Valor de fábrica	105
Prueba de alta tensión	64	Vibración y choque	123
R			
Reactores de línea	21		
Red eléctrica IT	83		
Reducción de potencia debido a la presión atmosférica	120		
Reducción de potencia en función de la frecuencia de conmutación	121		
Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente	120		
Refrigeración	62, 63		
Reglas de seguridad	4		
Resistencia de freno	36		
Resistencias de freno	29		
Resultados de las pruebas de EMC	130		
RS 485	77		
Ruido acústico	119		
S			
Salidas de relé	36		
Salidas de relé:	36		
Sentido de rotación	65		
Sentido de rotación del motor	65		
Suministro externo de 24 V CC	68		
Suministro externo de CC de 24 V	36		
T			
Tapa de terminal,	19		
Tarjeta de control, comunicación serie RS 485	35		
Tarjeta de control, entrada de pulsos/encoder	35		
Tarjeta de control, entradas analógicas	34		
Tarjeta de control, entradas digitales:	34		