Nidec
All for dreams

Guía técnica y de instalación

Serie Unidrive M75X

Accionamiento de CA de velocidad variable para servomotores y motores de inducción

N.º de referencia: 0478-0514-04
Edición: 4

Instrucciones originales

A efectos de conformidad con la Directiva sobre máquinas de la UE 2006/42/CE, la versión en inglés de este manual corresponde a las instrucciones originales. Los manuales en otros idiomas son traducciones de dichas instrucciones originales.

Documentación

Los manuales están disponibles para descarga en las siguientes ubicaciones: **http://www.drive-setup.com/ctdownloads**

Se considera que la información que contiene este manual es correcta en el momento de la impresión y que no constituye parte de contrato alguno. El fabricante se reserva el derecho de cambiar la especificación del producto y sus prestaciones, así como el contenido del manual sin previo aviso.

Garantía y responsabilidad

En ningún caso y circunstancia el fabricante será responsable de los daños y averías derivados del uso incorrecto, abuso, instalación inadecuada o condiciones anómalas de temperatura, polvo o corrosión ni de las averías ocasionadas por el funcionamiento fuera de los valores nominales publicados. El fabricante no es responsable de los daños y perjuicios indirectos e imprevistos. Póngase en contacto con el proveedor del accionamiento para obtener más información sobre los términos de la garantía.

Política medioambiental

Control Techniques Ltd ha adoptado un sistema de gestión medioambiental (EMS, Environmental Management System) con certificación internacional ISO 14001.

Se puede consultar más información sobre nuestra Política medioambiental en: **http://www.drive-setup.com/environment**

Restricción de sustancias peligrosas (RoHS)

Los productos tratados en este manual cumplen las directivas europeas e internacionales sobre restricción de sustancias peligrosas, incluida la directiva europea 2011/65/EU y las medidas de la administración china para la restricción de sustancias peligrosas en productos eléctricos y electrónicos.

Eliminación y reciclaje (WEEE)

Al final de la vida útil de los productos, no deben desecharse con los residuos domésticos sino depositarse en un centro especializado en el reciclaje de equipos electrónicos. Los productos de Control Techniques están diseñados para desmontar con facilidad los componentes principales con el fin de lograr un reciclaje eficiente. La mayoría de los materiales utilizados en el producto son adecuados para reciclaje.

El embalaje del producto es de buena calidad, por lo que puede reutilizarse. Los productos de gran tamaño se embalan en contenedores de madera. Los más pequeños se embalan en cajas de cartón resistentes con un contenido de fibra sumamente reciclable. Las cajas de cartón se pueden reutilizar y reciclar. El polietileno empleado en la película protectora y en el embalaje del producto también puede reciclarse. Cumpla la normativa local y aplique prácticas óptimas al reciclar o desechar cualquiera de los productos o embalajes.

Legislación REACH

El reglamento comunitario 1907/2006 sobre Registro, Evaluación y Autorización de Sustancias Químicas (REACH) exige al proveedor de cualquier artículo informar al usuario del contenido, en cualquier proporción, de sustancias que la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos (ECHA) considere extremadamente preocupante (SVHC) y que, por tanto, incluya en la lista de sustancias que requieren autorización obligatoria.

Se puede consultar más información sobre nuestro cumplimiento de la norma REACH en: **http://www.drive-setup.com/reach**

Domicilio social

Nidec Control Techniques Ltd
The Gro
Newtown
Powys
SY16 3BE
RU

Registrada en Inglaterra y Gales. Empresa con número de registro 01236886.

Copyright

El contenido de esta publicación se considera correcto en el momento de la impresión. En aras del compromiso a favor de una política de continuo desarrollo y mejora, el fabricante se reserva el derecho de modificar las especificaciones o prestaciones de este producto, así como el contenido de esta guía sin previo aviso.

Reservados todos los derechos. Queda prohibida la reproducción o transmisión de cualquier parte de esta guía por cualquier medio o manera, ya sea eléctrico o mecánico, incluidos fotocopias, grabaciones y sistemas de almacenamiento o recuperación de la información, sin la autorización por escrito del editor.

Copyright © mayo 2018 Nidec Control Techniques Ltd

Contenido

1 Información de seguridad 5
1.1 Advertencias, precauciones y notas 5
1.2 Información importante sobre seguridad. Riesgos. Conocimientos de diseñadores e instaladores 5
1.3 Responsabilidad 5
1.4 Cumplimiento de las normas 5
1.5 Riesgos eléctricos 5
1.6 Carga eléctrica almacenada 5
1.7 Riesgos mecánicos 6
1.8 Acceso al equipo 6
1.9 Límites medioambientales 6
1.10 Entornos peligrosos 6
1.11 Motor 6
1.12 Control del freno mecánico 6
1.13 Ajuste de parámetros 6
1.14 Compatibilidad electromagnética (EMC) 6

2 Información de producto 7
2.1 Introducción 7
2.2 Número de modelo 7
2.3 Descripción de la placa de datos del accionamiento 8
2.4 Valores nominales 9
2.5 Modos de funcionamiento 10
2.6 Características del accionamiento 11
2.7 Elementos suministrados con el accionamiento 12
2.8 Accesorios de instalación y del sistema 13

3 Instalación mecánica 15
3.1 Información de seguridad 15
3.2 Planificación de la instalación 15
3.3 Instalación del módulo de opciones SI 16
3.4 Instalación de la pantalla KI-Compact 19
3.5 Instalación del adaptador para teclado KI-Remote 20
3.6 Dimensiones del accionamiento 22
3.7 Lámina protectora 25
3.8 Esquema de montaje del carenado 26
3.9 Ventilación posterior 27
3.10 Dimensiones del carenado 29
3.11 Diseño del carenado y temperatura ambiente del accionamiento 31
3.12 Funcionamiento del ventilador de refrigeración del accionamiento 31
3.13 Resistencia de frenado 31
3.14 Filtro EMC externo 35
3.15 Tamaño de terminal y valores de par 40
3.16 Herramientas manuales necesarias con la serie Unidrive M75X 41
3.17 Mantenimiento periódico 41
3.18 Sustitución del ventilador 42

4 Instalación eléctrica 46
4.1 Conexiones de alimentación y de puesta a tierra 47
4.2 Requisitos de alimentación de CA 49
4.3 Alimentación del accionamiento con CC 50
4.4 Alimentación externa de 24 V CC 52
4.5 Funcionamiento a baja tensión 53
4.6 Valores nominales 53
4.7 Circuito de salida y protección del motor 54
4.8 Frenado 56
4.9 Fuga a tierra (Corriente PE) 60
4.10 Compatibilidad electromagnética (EMC) 61
4.11 Terminales de control 73
4.12 Conexiones de realimentación de posición 75
4.13 Conexiones de comunicaciones 82
4.14 Safe Torque Off: Desactivación segura de par (STO) 84

5 Diseño del sistema de múltiples ejes 86
5.1 Perfil energético y configuración del sistema de múltiples ejes 86
5.2 Método de conexión en paralelo del bus de CC 89
5.3 Requisitos de la alimentación externa de 24 V CC para sistemas de múltiples ejes 92
5.4 Enlace de comunicaciones 93
5.5 Funcionamiento de frenado para sistemas de múltiples ejes 93
5.6 Filtros EMC para sistemas de múltiples ejes 93
5.7 Instalación del sistema de múltiples ejes 94
5.8 Ejemplo de diseño de un sistema de múltiples ejes 97

6 Datos técnicos 100
6.1 Datos técnicos del accionamiento 100

Declaración de conformidad EU

Nidec Control Techniques Ltd, The Gro, Newtown, Powys, SY16 3BE, Reino Unido.

Esta declaración se publica bajo la responsabilidad exclusiva del fabricante. El objetivo de la declaración se hace de conformidad con la legislación de armonización correspondiente de la Unión Europea. La declaración se aplica a los accionamientos de velocidad variable que se muestran a continuación:

Número de modelo	Interpretación	Nomenclatura aaaa - bbc ddddde
aaaa	Serie básica	M100, M101, M200, M201, M300, M400, M600, M700, M701, M702, M708, M709, M751, M753, F300, H300, E200, E300, HS30, HS70, HS71, HS72, M000, RECT
bb	Tamaño	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11
c	Tensión nominal	1 = 100 V, 2 = 200 V, 4 = 400 V, 5 = 575 V, 6 = 690 V
ddddd	Intensidad nominal	Ejemplo 01000 = 100 A
n	Formato de accionamiento	A = rectificador 6P + convertidor (reductor interno), D = convertidor, E = rectificador 6P + convertidor (reductor externo) T = 12P rectificador + inversor (reductor externo)

El número de modelo puede ir seguido de caracteres adicionales que no afectan a los valores nominales.

Los productos de accionamiento de CA de velocidad variable mencionados anteriormente se han diseñado y fabricado de conformidad con las siguientes normas europeas armonizadas:

EN 61800-5-1:2007	Sistemas de accionamiento eléctricos de velocidad variable, Parte 5-1: Requisitos de seguridad, eléctricos, térmicos y energéticos
EN 61800-3: 2004+A1:2012	Sistemas de accionamiento eléctrico de velocidad ajustable. Parte 3: Requisitos y métodos de prueba específicos de competencia electromagnética (EMC)
EN 61000-6-2:2005	Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 6-2: Normas genéricas - Inmunidad en entornos industriales
EN 61000-6-4: 2007+ A1:2011	Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 6-4: Normas genéricas - Norma de emisión en entornos industriales
EN 61000-3-2:2014	Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 3-2: Límites para el nivel armónico de las emisiones actuales (corriente de entrada del equipo de ≤ 16 A por fase)
EN 61000-3-3:2013	Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 3-3: Limitación de cambios, fluctuaciones y oscilaciones de tensión en sistemas de alimentación de baja tensión para equipos con corriente nominal de ≤ 16 A por fase y no sujetos a conexión condicional

La norma EN 61000-3-2:2014 es aplicable cuando la corriente de entrada es < 16 A. No hay limitaciones para equipos de uso profesional cuando la potencia de entrada es ≥ 1 kW.

Estos productos cumplen con los requisitos de la Directiva de Restricción de Sustancias Peligrosas (2011/65/EU), la Directiva de Baja Tensión (2014/35/EU) y la Directiva de Compatibilidad Electromagnética (2014/30/UE).

G. Williams

Vicepresidente del Departamento de tecnología

Fecha: 12 de junio de 2017

Estos accionamientos electrónicos están diseñados para utilizarse con motores, controladores, componentes eléctricos de protección y demás equipos pertinentes, con los que formarán un sistema o producto final completo. El cumplimiento de los reglamentos de seguridad y de EMC depende de una correcta instalación y configuración de los accionamientos, incluidos los filtros de entrada específicos que puedan utilizarse.

La instalación de los accionamientos debe ser realizada únicamente por montadores profesionales que estén familiarizados con los requisitos de seguridad y EMC. Consulte la documentación del producto. Existe a disposición una hoja de datos de EMC con información detallada. El montador es responsable de asegurar que el sistema o producto final cumple lo estipulado en todas las leyes pertinentes del país donde se va a utilizar.

1 Información de seguridad

1.1 Advertencias, precauciones y notas

ADVERTENCIA

Las advertencias contienen información fundamental para evitar riesgos de seguridad.

PRECAUCIÓN

Las precauciones contienen la información necesaria para evitar riesgos de averías en el producto o en otros equipos.

NOTA

Las notas contienen información útil que permite garantizar un funcionamiento correcto del producto.

1.2 Información importante sobre seguridad. Riesgos. Conocimientos de diseñadores e instaladores

Esta guía trata sobre los productos que controlan motores eléctricos directamente (accionamientos) o indirectamente (controladores, módulos de opciones y otros equipos complementarios y accesorios). En todos los casos existen riesgos asociados con potentes accionamientos eléctricos y se debe tener en cuenta toda la información de seguridad respecto a los accionamientos y los equipos relacionados.

Esta guía incluye advertencias específicas en las secciones correspondientes.

Los accionamientos y controladores están diseñados como componentes para su incorporación profesional a sistemas completos. Si no se instalan correctamente, pueden representar un riesgo para la seguridad. El accionamiento funciona con voltaje y corrientes elevadas, acumula gran cantidad de energía eléctrica y sirve para controlar equipos que pueden causar lesiones. Debe prestarse especial atención a la instalación eléctrica y a la configuración del sistema a fin de evitar riesgos, tanto durante el funcionamiento normal del equipo como en el caso de que ocurran fallos de funcionamiento. Las tareas de diseño, instalación, puesta en servicio y mantenimiento del sistema deben estar a cargo de personal con la formación y los conocimientos necesarios para este tipo de operaciones. Dicho personal debe leer detenidamente la información de seguridad y esta guía.

1.3 Responsabilidad

El instalador es responsable de que el equipo se instale correctamente según todas las instrucciones que contiene esta guía. Debe tener en cuenta la seguridad de todo el sistema para evitar riesgos de lesiones, tanto durante el funcionamiento normal como en el caso de averías o de un posible uso incorrecto.

El fabricante no acepta responsabilidad alguna por las consecuencias que puedan derivarse de una instalación del equipo inadecuada, negligente o incorrecta.

1.4 Cumplimiento de las normas

El instalador es responsable del cumplimiento de todas las normas pertinentes, como los reglamentos nacionales sobre cableado y las normas de prevención de accidentes y compatibilidad electromagnética (EMC). Debe prestarse especial atención a la sección transversal de los conductores, la elección de fusibles u otros dispositivos de protección y las conexiones de protección a tierra.

Esta guía contiene instrucciones para el cumplimiento de las normas EMC específicas.

Todas las máquinas suministradas en la Unión Europea en las que se utilice este producto deben cumplir las siguientes directivas:

2006/42/CE: Seguridad de maquinaria.

2014/30/EU: Compatibilidad electromagnética.

1.5 Riesgos eléctricos

Los voltajes presentes en el accionamiento pueden provocar descargas eléctricas y quemaduras graves, cuyo efecto podría ser mortal. Cuando se trabaje con el accionamiento o cerca de él deben extremarse las precauciones. Puede haber voltaje peligroso en los puntos siguientes:

- Conexiones y cables de alimentación de CA y CC
- Conexiones y cables de salida
- Numerosas piezas internas del accionamiento y unidades externas opcionales

A menos que se indique lo contrario, los terminales de control disponen de aislamiento simple y no deben tocarse.

Antes de acceder a las conexiones eléctricas es preciso desconectar la alimentación mediante un dispositivo de aislamiento eléctrico homologado.

Las funciones STOP y Safe Torque Off del accionamiento no aíslan los voltajes peligrosos de la salida del mismo, ni de las unidades opcionales externas.

El accionamiento debe instalarse de acuerdo con las instrucciones que contiene esta guía. El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar riesgos de incendio.

1.6 Carga eléctrica almacenada

El accionamiento contiene condensadores que permanecen cargados con una tensión potencialmente letal después de haber desconectado la alimentación de CA. Si el accionamiento ha estado conectado a la corriente, la alimentación de CA debe aislarse al menos diez minutos antes de poder continuar con el trabajo.

1.7 Riesgos mecánicos

Debe prestarse especial atención a las funciones del accionamiento o del controlador que puedan representar riesgos, ya sea durante el uso previsto o el funcionamiento incorrecto debido a un fallo. En cualquier aplicación en la que un desperfecto del accionamiento o su sistema de control pueda causar daños, pérdidas o lesiones, debe realizarse un análisis de los riesgos y, si es necesario, tomar medidas adicionales para paliarlos; por ejemplo, se puede utilizar un dispositivo de protección de sobrevelocidad en caso de avería del control de velocidad, o un freno mecánico de seguridad para situaciones en las que falle el frenado del motor.

A excepción de la función Safe Torque Off, ninguna de las funciones del accionamiento garantiza la seguridad del personal, por lo que no deben utilizarse para dichos fines.

La función Safe Torque Off puede emplearse en aplicaciones relacionadas con la seguridad. El diseñador del sistema es responsable de garantizar la seguridad global del mismo y que su diseño es conforme con las normas de seguridad pertinentes.

El diseño de sistemas de control relacionados con la seguridad solo debe realizarlo personal con la formación y experiencia necesarias. La función Safe Torque Off únicamente garantiza la integridad de la máquina cuando está perfectamente integrada en un sistema de seguridad total. El sistema debe someterse a una evaluación de riesgos para verificar que el riesgo residual que conlleva un hecho peligroso sea aceptable para la aplicación.

1.8 Acceso al equipo

Solo se debe permitir el acceso a personal autorizado. Deben cumplirse las normas de seguridad del lugar de uso.

1.9 Límites medioambientales

Las instrucciones de transporte, almacenamiento, instalación y uso del equipo de esta guía deben seguirse fielmente, incluidos los límites medioambientales especificados. Estos incluyen temperatura, humedad, contaminación, impactos y vibraciones. Los accionamientos no deben someterse a una fuerza física excesiva.

1.10 Entornos peligrosos

El equipo no debe instalarse en entornos peligrosos (es decir, potencialmente explosivos).

1.11 Motor

Es necesario asegurar la seguridad del motor en condiciones de velocidad variable.

Para evitar el riesgo de lesiones personales, no supere la velocidad de motor máxima especificada.

El funcionamiento a baja velocidad puede hacer que el motor se recaliente, ya que el ventilador de refrigeración pierde efectividad y se genera el riesgo de incendio. En ese caso debe instalarse un termistor de protección en el motor. Si es necesario, utilice ventilación eléctrica forzada.

Los parámetros del motor definidos en el accionamiento afectan a la protección del motor, por lo que no es aconsejable confiar en los valores por defecto del accionamiento. Es imprescindible introducir valores correctos en el parámetro de intensidad nominal del motor.

1.12 Control del freno mecánico

Se proporcionan funciones de control del freno para conseguir el funcionamiento bien coordinado del freno externo con el accionamiento. Aunque el software y el equipo físico están diseñados conforme a estrictas normas de calidad y solidez, no se pueden utilizar como funciones de seguridad; es decir, en situaciones en las que un fallo o una avería conlleven el riesgo de lesiones. En aplicaciones en las que el funcionamiento incorrecto del mecanismo de liberación del freno pueda provocar lesiones, también habrá que instalar dispositivos de protección independientes de integridad probada.

1.13 Ajuste de parámetros

Algunos parámetros influyen enormemente en el funcionamiento del accionamiento. Estos parámetros no deben modificarse sin considerar detenidamente el efecto que pueden producir en el sistema bajo control. Deben tomarse las medidas necesarias para evitar cambios accidentales debidos a errores o manipulaciones peligrosas.

1.14 Compatibilidad electromagnética (EMC)

La Guía de instalación correspondiente contiene las instrucciones de montaje en diversos entornos de EMC. Si la instalación no está bien preparada o algún otro equipo no cumple las normas de EMC correspondientes, el producto podría provocar o sufrir alteraciones debidas a la interacción electromagnética con otros equipos.
El instalador es responsable de comprobar que el equipo o sistema al que se incorpora el producto cumple la normativa sobre EMC del lugar de uso.

2 Información de producto

La serie Unidrive M75X es una gama de servoaccionamientos de alto rendimiento que se utilizan como un solo eje independiente o que se configuran fácilmente para sistemas de múltiples ejes. Esta gama de accionamientos también permite reconfigurarse como control universal de motor de CA de alto rendimiento.

2.1 Introducción

Servoaccionamientos y accionamientos de CA universal

Esta familia de productos consta de las siguientes variantes:

- Unidrive M751 Base
- Unidrive M753 EtherCAT

Características comunes (Unidrive M751 y M753)

- Control universal de alto rendimiento mediante bucle cerrado y abierto para motores de inducción, servomotores, motores de imán permanente y lineales utilizando los algoritmos de control de motor Unidrive M.
- Control de automatización y movimiento programable Onboard IEC 61131-3.
- Flexibilidad con medición de velocidad y posición, capacidad para admitir múltiples dispositivos y todas las interfaces comunes.
- Ranura para tarjeta SD para copia de parámetros y almacenamiento de datos.
- Entrada STO (Safe Torque Off: desconexión segura de par) de doble canal.
- Simplificación del cableado y la red para disposiciones de múltiples ejes.
- Compatibilidad con Unidrive M Connect para agilizar la puesta en servicio (descargable en controltechniques.com).
- Módulo de opciones conectable.

Resumen de descripción de variantes (Unidrive M751 y M753)

Unidrive M751 Base

- Interfaz de comunicaciones serie EIA 485.
- Compatible con módulo de opciones como estándar de configuración y flexibilidad.

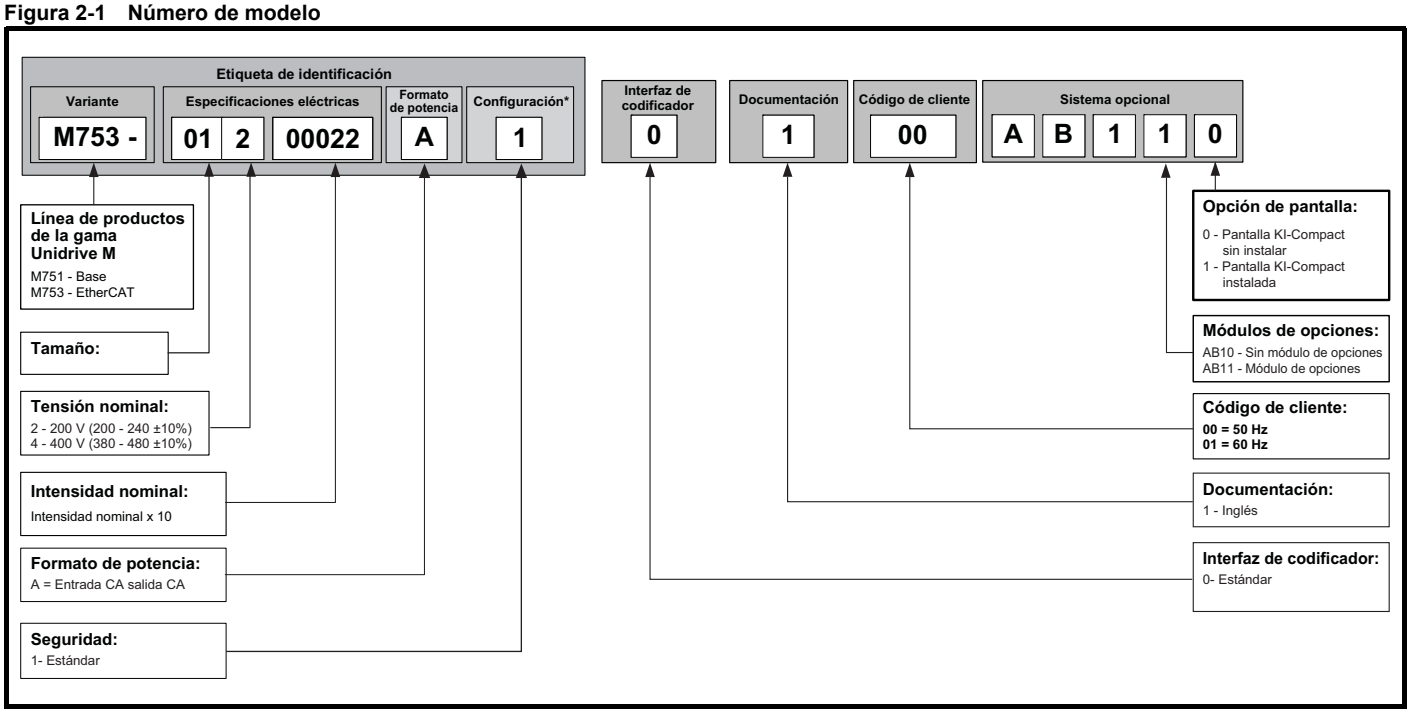
Unidrive M753 EtherCAT

- EtherCAT esclavo Onboard para controlar de manera centralizada el movimiento y la sincronización precisa de las aplicaciones.
- Interruptor integrado EtherCAT de 2 puertos.

2.2 Número de modelo

La ilustración siguiente muestra la composición de los números de modelo de la gama de productos de la serie Unidrive M75X:

Figura 2-1 Número de modelo

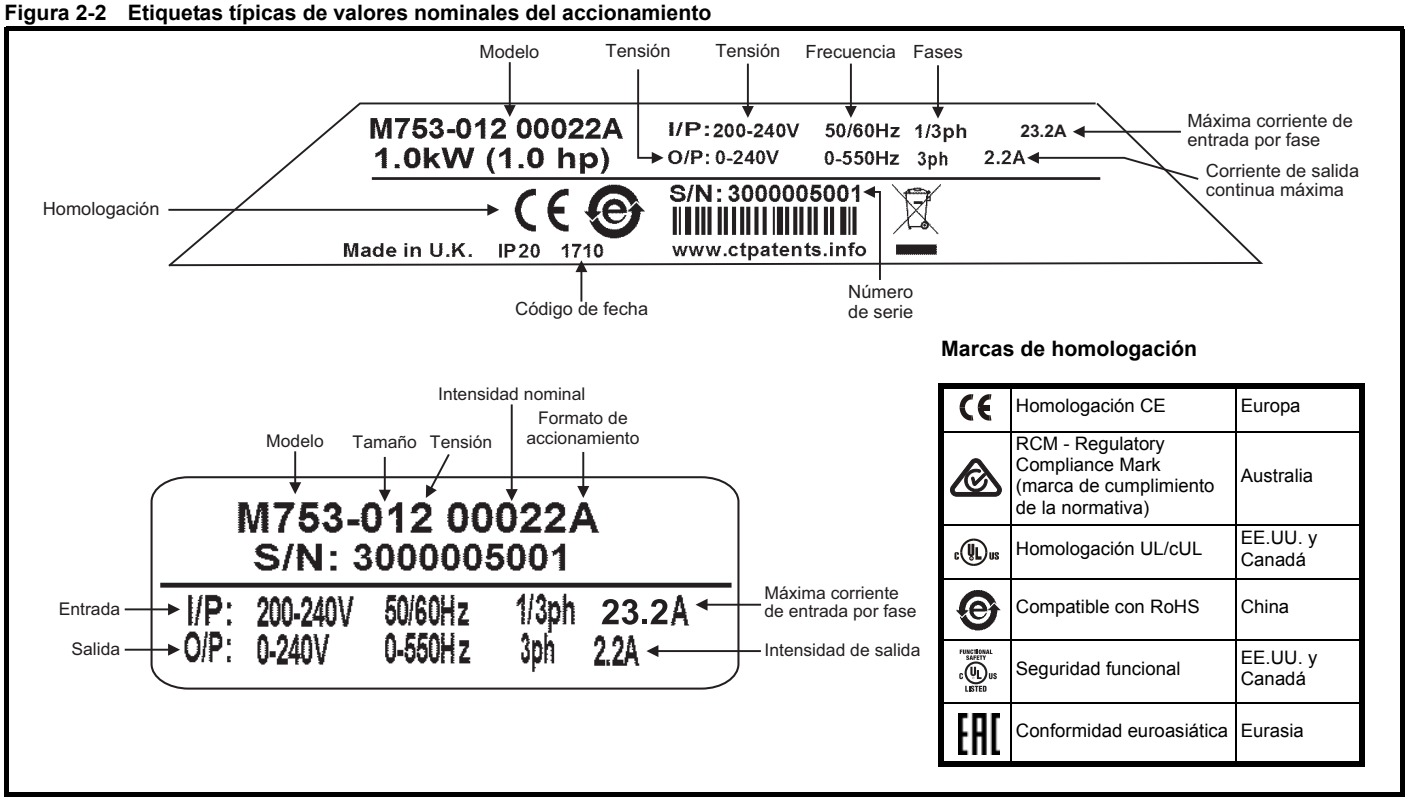


2.3 Descripción de la placa de datos del accionamiento

Las siguientes etiquetas se encuentran adheridas al accionamiento.

Consulte la Figura 2-3 para ver la ubicación de las etiquetas con los valores nominales.

Figura 2-2 Etiquetas típicas de valores nominales del accionamiento



NOTA

Formato de código de fecha

El código de fecha tiene cuatro números. Los dos primeros números indican el año de fabricación y los números restantes representan la semana del año en la que se fabricó el accionamiento.

Ejemplo: Un código de fecha 1710 corresponde a la semana 10 del año 2017.

2.4 Valores nominales

2.4.1 Valores nominales máximos

Los valores nominales que se indica a continuación son para un máximo de 40 °C, 1000 m de altitud y una frecuencia de conmutación de 8 kHz. Se requiere una reducción de potencia para frecuencias de conmutación más elevadas, temperaturas ambiente superiores a 40 °C y altitudes mayores. Para obtener más información, consulte el Capítulo 6 *Datos técnicos* en la página 100.

Tabla 2-1 Valores nominales máximos del modo RFC-S

Modelo	N.º de fases de entrada	Intensidad nominal	Corriente de pico	Potencia de salida continua típica
		A	A	kW
01200022	1	1,1	6,6	0,3
01200040	1	2,2	12,0	0,7
01200065	1	3,5	19,5	1,1
02200090	1	5,6	27,0	1,8
02200120	1	7,5	36,0	2,3
03200160	1	10,8	48,0	3,4
01200022	3	2,2	6,6	0,7
01200040	3	4,0	12,0	1,3
01200065	3	6,5	19,5	2,0
02200090	3	9,0	27,0	2,7
02200120	3	12,0	36,0	3,7
03200160	3	16,0	48,0	5,0
01400015	3	1,5	4,5	0,8
01400030	3	3,0	9,0	1,6
01400042	3	4,2	12,6	1,9
02400060	3	6,0	18,0	3,1
02400080	3	8,0	24,0	4,2
02400105	3	10,5	31,5	5,6
03400135	3	13,5	40,5	6,9
03400160	3	16,0	48,0	7,6

NOTA

En aplicaciones continuas, la potencia máxima permitida puede superar la máxima intensidad permitida.

2.5 Modos de funcionamiento

El accionamiento se ha diseñado para funcionar en cualquiera de los modos siguientes:

1. RFC-S
   - Con sensor de realimentación de posición
   - Sin sensor de realimentación de posición (sin sensor)
2. Modo de bucle abierto
   - Modo vectorial de bucle abierto
   - Modo V/F fija (V/Hz)
   - Modo de V/F cuadrática (V/Hz)
3. RFC-A
   - Con sensor de realimentación de posición
   - Sin sensor de realimentación de posición (sin sensor)

Al tratarse de una gama de servoaccionamientos de alto rendimiento, la serie Unidrive M75X viene configurada de fábrica para el modo RFC-S. El modo de funcionamiento tendrá que configurarse para control de motor de inducción de CA (bucle abierto o modo RFC-A).

2.5.1 RFC- S

Los rotores **R**otor **F**lux **C**ontrol (Control de flujo orientado por rotor) para motores síncronos (imán permanente sin escobillas) (**RFC-S**) proporcionan un control de bucle cerrado con un dispositivo de realimentación de posición.

Con realimentación de posición

Para utilizar con motores de imán permanente sin escobillas con dispositivo de realimentación instalado.

El accionamiento controla directamente la velocidad del motor mediante un dispositivo de realimentación para garantizar el ajuste preciso de la velocidad del rotor a las exigencias.

El dispositivo de realimentación debe proporcionar información de posición absoluta para asegurarse de que la tensión de salida se adecua perfectamente a la fuerza contraelectromotriz del motor. El par total está disponible en toda la gama de velocidad.

Sin realimentación de posición (sin sensor)

Para controlar motores de imán permanente sin escobillas ni dispositivo de realimentación, utilizando valores de intensidad, voltajes y parámetros clave del motor para controlar el mismo.

2.5.2 Modo de bucle abierto

El accionamiento aplica potencia al motor a frecuencias que varía el usuario. La velocidad del motor es consecuencia de la frecuencia de salida del accionamiento y del deslizamiento causado por la carga mecánica. La capacidad del accionamiento para controlar la velocidad del motor puede mejorar mediante el uso de la compensación de deslizamiento. El funcionamiento a baja velocidad depende de la selección del modo de V/f o del modo vectorial de bucle abierto.

Modo vectorial de bucle abierto

La tensión aplicada al motor es directamente proporcional a la frecuencia excepto a baja velocidad, ya que el accionamiento utiliza los parámetros del motor para suministrar una tensión correcta que permita mantener un flujo constante con distintas cargas.

El par del 100 % normalmente se encuentra disponible hasta en frecuencias de 1 Hz en motores de 50 Hz.

Modo de V/F fija

La tensión suministrada al motor es directamente proporcional a la frecuencia excepto a baja velocidad, momento en que se aplica un aumento de tensión definido por el usuario. Este modo puede utilizarse en aplicaciones de varios motores.

El par del 100 % normalmente se encuentra disponible a frecuencias mínimas de 4 Hz en motores de 50 Hz.

Modo de V/f cuadrática

La tensión suministrada al motor es directamente proporcional al cuadrado de la frecuencia excepto a baja velocidad, momento en que se aplica un aumento de tensión definido por el usuario. Este modo puede utilizarse en sistemas de accionamiento de ventiladores o bombas con carga cuadrática, o en aplicaciones de varios motores. No es adecuado para aplicaciones en las que se requiere un par de arranque elevado.

2.5.3 Modo RFC-A

Los rotores **R**otor **F**lux **C**ontrol (Control de flujo orientado por rotor) para motores asíncronos (inducción) (**RFC-A**) combinan el control vectorial de bucle abierto con un dispositivo de realimentación de posición.

Con realimentación de posición

Para utilizar con motores de inducción con dispositivo de realimentación instalado. El accionamiento controla directamente la velocidad del motor mediante un dispositivo de realimentación que garantiza el ajuste preciso de la velocidad del rotor a las exigencias. El flujo del motor se controla con precisión en todo momento a fin de proporcionar el par completo hasta la velocidad cero.

Sin realimentación de posición (sin sensor)

El modo sin sensor proporciona control de bucle cerrado sin necesidad de realimentación de posición porque utiliza valores de intensidad y tensión, así como parámetros clave del motor, para calcular la velocidad del motor. Puede eliminar la inestabilidad normalmente asociada con el control de bucle abierto, como la que produce el funcionamiento de motores grandes con cargas pequeñas a baja frecuencia.

2.6 Características del accionamiento

Figura 2-3 Funciones del accionamiento (se ilustra el bastidor 1)

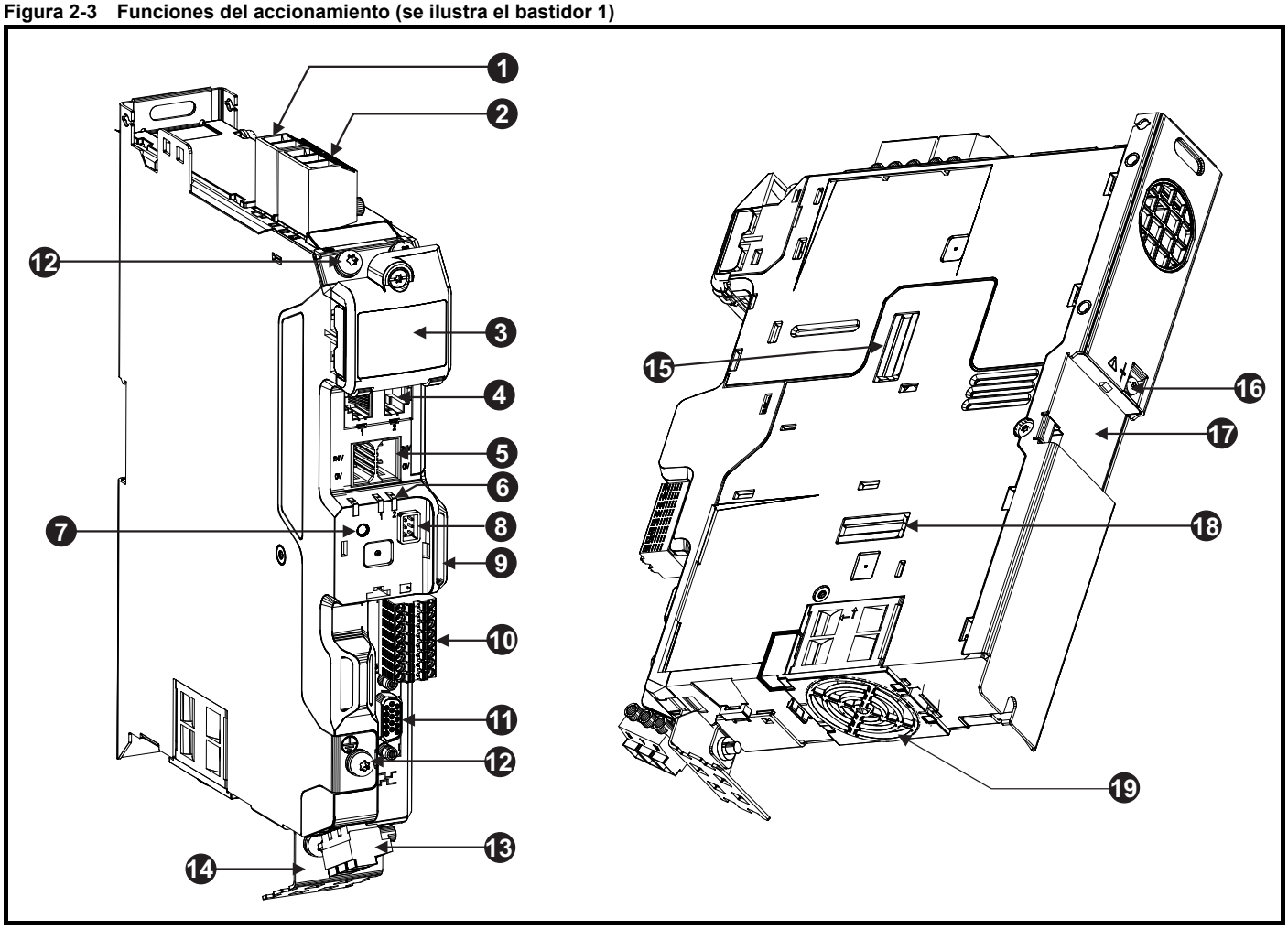


Tabla 2-2 Identificación de las características del accionamiento

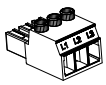
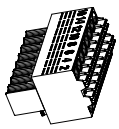
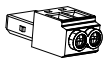
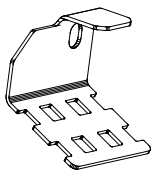
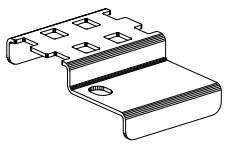
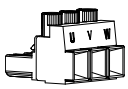
Número	Descripción
1	Terminales de frenado
2	Terminales de alimentación de CA
3	Tapa de terminal de bus de CC
4	Conexiones del puerto de comunicaciones
5	Terminales externos de alimentación de 24 V
6	Indicadores LED de estado y comunicaciones
7	Reinicio
8	Conexión de la pantalla
9	Ranura de tarjeta SD
10	Terminales de control y sujeción del freno
11	Conexión de realimentación de posición
12	Tornillo de tierra
13	Terminales del motor
14	Protector de cable
15	Tapa de ranura 1 para módulo de opciones*
16	Tornillo de filtro EMC interno (bastidor 1 y 2)
17	Alineación de carril DIN
18	Tapa de ranura 2 para módulo de opciones*
19	Ventilador

* Se requiere un bastidor de montaje adicional cuando se conectan módulos de opciones donde no estaban ya instalados.

2.7 Elementos suministrados con el accionamiento

El accionamiento se suministra con una copia de la guía de instalación, un folleto sobre seguridad, el Certificado de Calidad y los accesorios con los elementos que se indican en la Tabla 2-3.

Tabla 2-3 Piezas suministradas con el accionamiento

Descripción	Bastidor de tamaño 1 y 2	Bastidor de tamaño 3	Cantidad
Conector de entrada de alimentación			1
Conector de freno			1
Conector de entrada/salida			1
Conector de entrada de alimentación de 24 V			1
Protector de cable			1
Protector de cable			1
Tornillos M4 x 8 (conexión a tierra del motor, masa de la entrada y protector de cable)			3
Conector del motor			1

2.8 Accesorios de instalación y del sistema

2.8.1 Kits de accesorios de instalación y del sistema disponibles con la serie Unidrive M75X

Tabla 2-4 Opciones disponibles con el accionamiento

Opción	Referencia	Descripción
	9500-1050	Kit de conexión de cable de CC externo.
	9500-1047	Kit de múltiples ejes (de serie, no incluye el kit de montaje de opciones SI). Incluye barra de bus de CC, tornillos de conexión a tierra, enlace de 24 V y enlace de comunicaciones.
	9500-1048	Kit de múltiples ejes (incluye el kit de montaje de opciones SI). Incluye barra de bus de CC, tornillos de conexión a tierra, enlace de 24 V y enlace de comunicaciones.
	82700000020300	Adaptador KI-Compact 485.
	82700000020400	Pantalla KI-Compact.
	9500-1052	Kit de arandelas pasacables.
	Consulte la sección 3.14 *Filtro EMC externo* en la página 35.	Filtro EMC externo.
	9500-1053	Kit de sustitución del ventilador (bastidor 1 y 2).
	9500-1054	Kit de sustitución del ventilador (bastidor 3).
	4401-0236	Reductor de línea de entrada.
	82700000020200	Kit de rotura del codificador
	9500-1055	Kit de montaje de opciones SI.
	4500-0096	Cable conversor de comunicaciones USB / EAI485.
	3470-0158	Kit de ventilación trasera de bastidor 1.
	3470-0181	Kit de ventilación trasera de bastidor 2/ 3.

Opción	Referencia	Descripción
	82400000019600	Teclado remoto KI RTC.
	3470-0152	Kit de resistencia de frenado compacta, 70 Ω, 50 W (montaje en el accionamiento).
	1220-2201	Resistencia de frenado externa - DBR 100 W, 20 Ω.
	1220-2401	Resistencia de frenado externa - DBR 100 W, 40 Ω.
	1220-2801	Resistencia de frenado externa - DBR 100 W, 80 Ω.

2.8.2 Módulos de opciones compatibles

Todos los módulos de opciones estándar están codificados por color para facilitar su identificación. Cada módulo lleva una etiqueta de identificación en su parte superior. Los módulos de opciones estándar se pueden instalar en cualquiera de las ranuras de opciones disponibles en el accionamiento. Las tablas siguientes indican la clave del código de color y proporcionan más detalles sobre su función.

Tabla 2-5 Identificación del módulo de opciones

Tipo	Módulo de opciones*	Color	Nombre	Más detalles
Bus de campo		Púrpura	SI-PROFIBUS	**Opción PROFIBUS** Adaptador PROFIBUS para la comunicación con el accionamiento.
		Gris medio	SI-DeviceNet	**Opción DeviceNet** Adaptador DeviceNet para la comunicación con el accionamiento.
		Gris claro	SI-CANopen	**Opción CANopen** Adaptador CANOpen para la comunicación con el accionamiento.
		Beis	SI-Ethernet	El módulo Ethernet externo que admite EtherNet/IP, Modbus TCP/IP y RTMoE. El módulo se utiliza para permitir el acceso de alta velocidad al accionamiento, la conectividad global y la integración con tecnologías de red de IT, como la conexión en red inalámbrica.
		Amarillo Verde	SI-PROFINET V2	**Opción PROFINET V2** Adaptador PROFINET V2 para la comunicación con el accionamiento. Nota: PROFINET V2 sustituye a PROFINET RT.
		Marrón rojizo	SI-EtherCAT	**Opción EtherCAT** Adaptador EtherCAT para la comunicación con el accionamiento.
Automatización (Ampliación de E/S)		Naranja	SI-I/O	**E/S ampliada** Aumenta la capacidad de I/O al añadir las siguientes combinaciones: • E/S digital • Entradas digitales • Entradas digitales (diferencial o de un solo extremo) • Salida analógica • Relés
Realimentación		Marrón claro	SI-Encoder	Módulo de interfaz de entrada de codificador incremental.
		Marrón oscuro	Codificador SI-Universal	Interfaz adicional combinada de entrada y salida de codificador para codificadores incrementales, de Seno-Coseno, HIPERFACE, EnDAT y SSI.
Automatización (aplicaciones)		Verde musgo	MCi200	**Procesador de aplicaciones compatibles con Machine Control Studio** Segundo procesador para la ejecución de programas de aplicación predefinidos y/o creados por el cliente.
		Verde musgo	MCi210	**Procesador de aplicaciones compatibles con Machine Control Studio (con comunicaciones Ethernet)** Segundo procesador para la ejecución de programas de aplicación predefinidos y/o creados por el cliente con comunicaciones Ethernet.

* Se requiere un kit de montaje adicional de opciones SI cuando se conectan módulos de opciones donde no estaban ya instalados.

3 Instalación mecánica

3.1 Información de seguridad

ADVERTENCIA

Uso de las instrucciones
Es necesario seguir fielmente las instrucciones de instalación para sistemas mecánicos y eléctricos. Cualquier pregunta o duda debe plantearse al proveedor del equipo. Es responsabilidad del propietario o usuario del accionamiento garantizar que la instalación, así como los procedimientos de mantenimiento y funcionamiento de éste y de las unidades opcionales externas, cumplan los requisitos establecidos en la ley de salud y seguridad en el lugar de trabajo (Health and Safety at Work Act) del Reino Unido o en las disposiciones, la legislación vigente y los códigos de práctica del país donde se utilice.

ADVERTENCIA

Carga eléctrica almacenada
El accionamiento contiene condensadores que permanecen cargados con una tensión potencialmente letal después de haber desconectado la alimentación de CA. Si el accionamiento ha estado conectado a la corriente, la alimentación de CA debe aislarse al menos diez minutos antes de poder continuar con el trabajo.

Normalmente, una resistencia interna descarga los condensadores. Sin embargo, ante fallos concretos que ocurren raramente, es posible que los condensadores no se descarguen o que se impida la descarga mediante la aplicación de tensión a los terminales de salida. Si la avería hace que la pantalla del accionamiento se quede inmediatamente en blanco, lo más probable es que los condensadores no se descarguen. En este caso, póngase en contacto con Nidec Industrial Automation o con su distribuidor autorizado.

ADVERTENCIA

Competencia del instalador
Solo los montadores profesionales que estén familiarizados con los requisitos de seguridad y de EMC deben instalar este accionamiento. El montador es responsable de asegurar que el sistema o producto final cumple lo estipulado en todas las leyes pertinentes del país donde se va a utilizar.

ADVERTENCIA

Carenado
Está previsto que el accionamiento se monte en un armario o cerramiento que impida el acceso, salvo a personal formado y autorizado, y la entrada de materias contaminantes. Está diseñado para su empleo en un entorno clasificado con el grado 2 de contaminación en conformidad con la norma IEC 60664-1. Esto significa que solo es aceptable la contaminación seca y no conductiva.

3.2 Planificación de la instalación

Para planificar la instalación es preciso tener en cuenta lo siguiente:

3.2.1 Acceso

Solo se debe permitir el acceso a personal autorizado. Deben cumplirse las normas de seguridad del lugar de uso.

3.2.2 Protección medioambiental

El accionamiento debe protegerse contra:

- Humedad, incluidos condensación, fugas de agua y agua pulverizada. Es posible que se necesite un radiador anticondensación, que tendrá que desconectarse cuando el accionamiento esté funcionando.
- Contaminación con material conductor eléctricamente.
- Contaminación con cualquier forma de polvo que pueda reducir el rendimiento del ventilador u obstaculizar la circulación del aire a través de varios componentes.
- Temperaturas superiores a las especificadas en los rangos de funcionamiento y almacenamiento.
- Gases corrosivos.

NOTA

El producto se suministra con una tapa de ventilación para evitar que penetren residuos, como restos de cable, en el accionamiento.
La tapa debe quitarse antes de encender el accionamiento por primera vez.

3.2.3 Refrigeración

Es preciso eliminar el calor que genera el accionamiento sin que esto suponga un aumento excesivo de la temperatura de funcionamiento.
Consulte la sección 3.10 *Dimensiones del carenado* en la página 29.

3.2.4 Seguridad eléctrica

La instalación debe ser segura tanto en condiciones normales de uso como en caso de avería. En el Capítulo 4 *Instalación eléctrica* en la página 46 se proporcionan las instrucciones de instalación eléctrica.

3.2.5 Protección contra incendios

El carenado del accionamiento no está clasificado como carenado contra incendios. Por consiguiente, es preciso instalar un carenado contra incendios.

En Estados Unidos es adecuado usar un carenado NEMA 12.

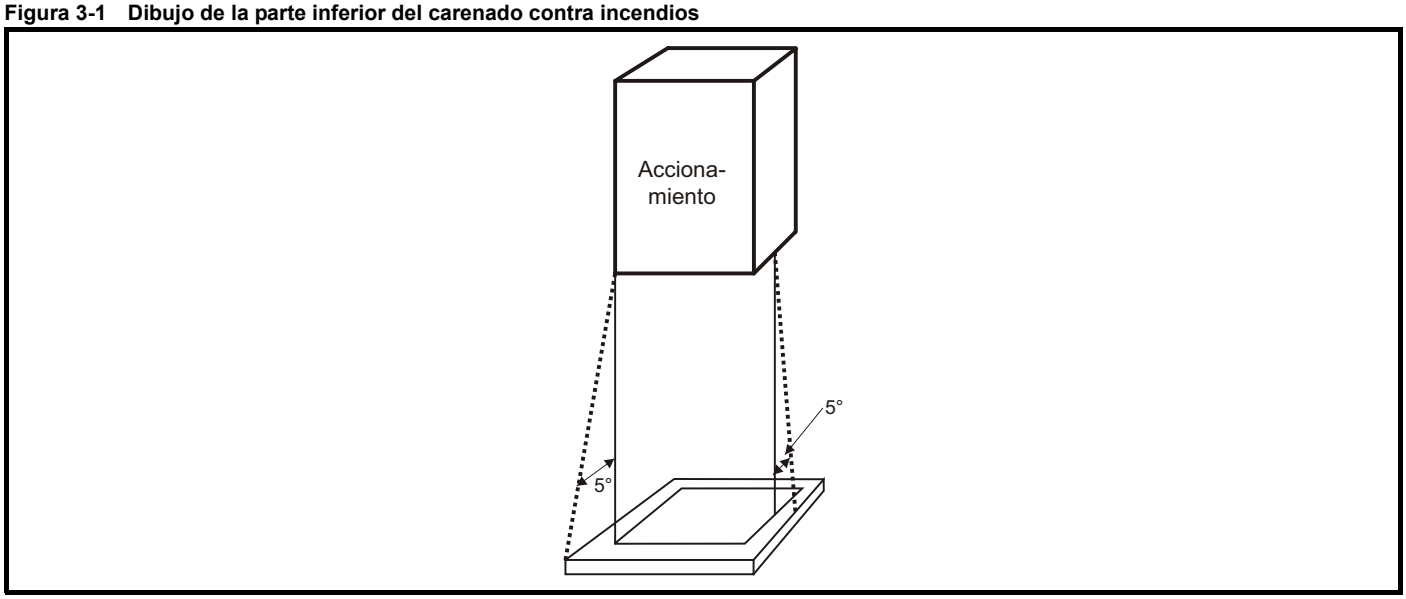
Fuera de Estados Unidos se recomienda el siguiente carenado (de acuerdo con la norma IEC 62109-1, estándar para inversores fotovoltaicos).

El carenado puede ser de metal y/o de polímero; este último debe cumplir los requisitos que pueden resumirse para grandes carenados como los de la norma UL 94 clase 5VB en el punto de espesor mínimo.

Los montajes de filtros de aire deben cumplir como mínimo la clase V-2.

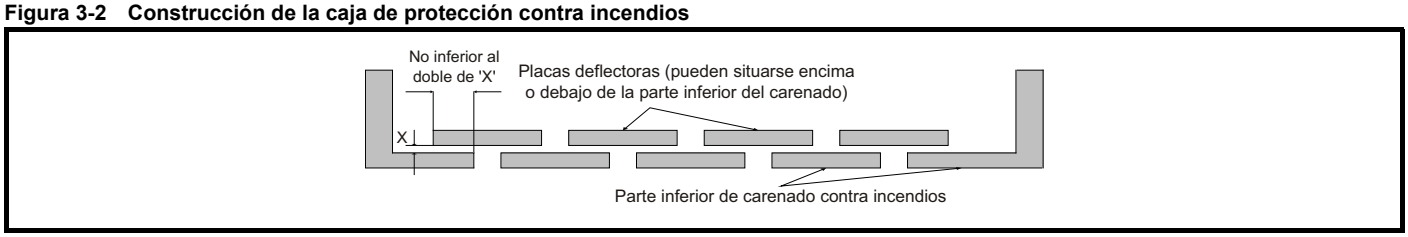
El tamaño y la ubicación de la parte de debajo debe cubrir el área que se muestra en la Figura 3-1. Cualquier parte de los lados que esté situada en un área trazada fuera de un ángulo de 5° se considera también como parte de la zona de debajo del carenado de protección contra incendios.

Figura 3-1 Dibujo de la parte inferior del carenado contra incendios



La parte de debajo, incluida la parte de los lados considerada como parte de abajo, debe estar diseñada para prevenir que se escape material incendiado, ya sea por no tener aberturas o por tener una construcción especial. Esto significa que las aberturas para cables y demás deben sellarse con materiales que cumplan la norma 5VB, o tener una protección encima. Consulte la construcción aceptable de la caja de protección en la Figura 3-2. Esto no se aplica a montajes en zonas de funcionamiento eléctrico (zonas de acceso restringido) con suelo de hormigón.

Figura 3-2 Construcción de la caja de protección contra incendios



3.2.6 Compatibilidad electromagnética

Los accionamientos de velocidad variable son potentes circuitos electrónicos que pueden provocar interferencias electromagnéticas si no se presta atención a la disposición del cableado durante la instalación.

Para evitar interferencias con equipos de control industrial utilizados habitualmente, basta con tomar algunas precauciones.

Es necesario respetar los estrictos límites de emisión, o tomar todas las precauciones posibles cuando se sepa que hay equipos sensibles a las ondas electromagnéticas en las proximidades. El accionamiento incorpora un filtro EMC interno que reduce las emisiones en determinadas condiciones. En condiciones extremas puede requerirse un filtro EMC externo en las entradas del accionamiento, que debe instalarse cerca de los accionamientos. Además del espacio necesario para los filtros, se requiere un espacio para el cableado independiente. Ambos niveles de prevención se tratan en la sección 4.10 *Compatibilidad electromagnética (EMC)* en la página 61.

3.2.7 Zonas peligrosas

El accionamiento no debe colocarse en una zona clasificada como peligrosa, a menos que se instale en un carenado aprobado y se certifique la instalación.

3.3 Instalación del módulo de opciones SI

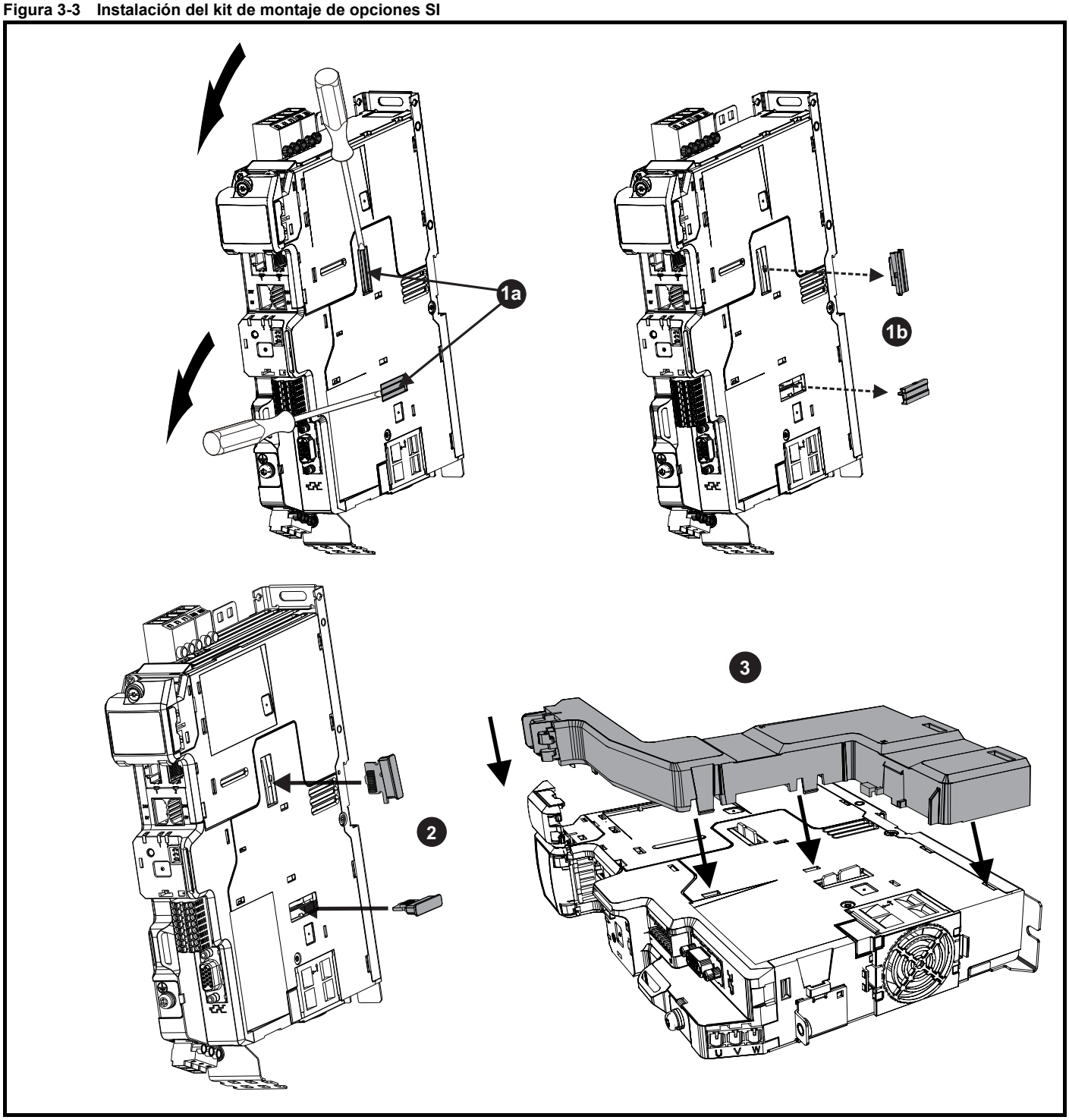
Quite la alimentación CA/CC así como el suministro de 24 V CC que va al accionamiento antes de instalar o retirar el módulo de opciones. De lo contrario, el producto podría averiarse.

Hay que tener cuidado al manipular la tarjeta de la interfaz del módulo de opciones para evitar contaminar los contactos dorados. Los contactos dorados no deben tocarse directamente: manipule la tarjeta de la interfaz con la tapa protectora suministrada en el kit de montaje.

Cuando conecte los módulos de opciones SI, será necesario contar con un kit de montaje de opciones SI adicional si el accionamiento no lo incluye. El kit de montaje de opciones SI puede solicitarse al proveedor del accionamiento. Para obtener más información, consulte la sección 2.8 *Accesorios de instalación y del sistema* en la página 13.

Para obtener las instrucciones de conexión, consulte la Figura 3-3.

Figura 3-3 Instalación del kit de montaje de opciones SI

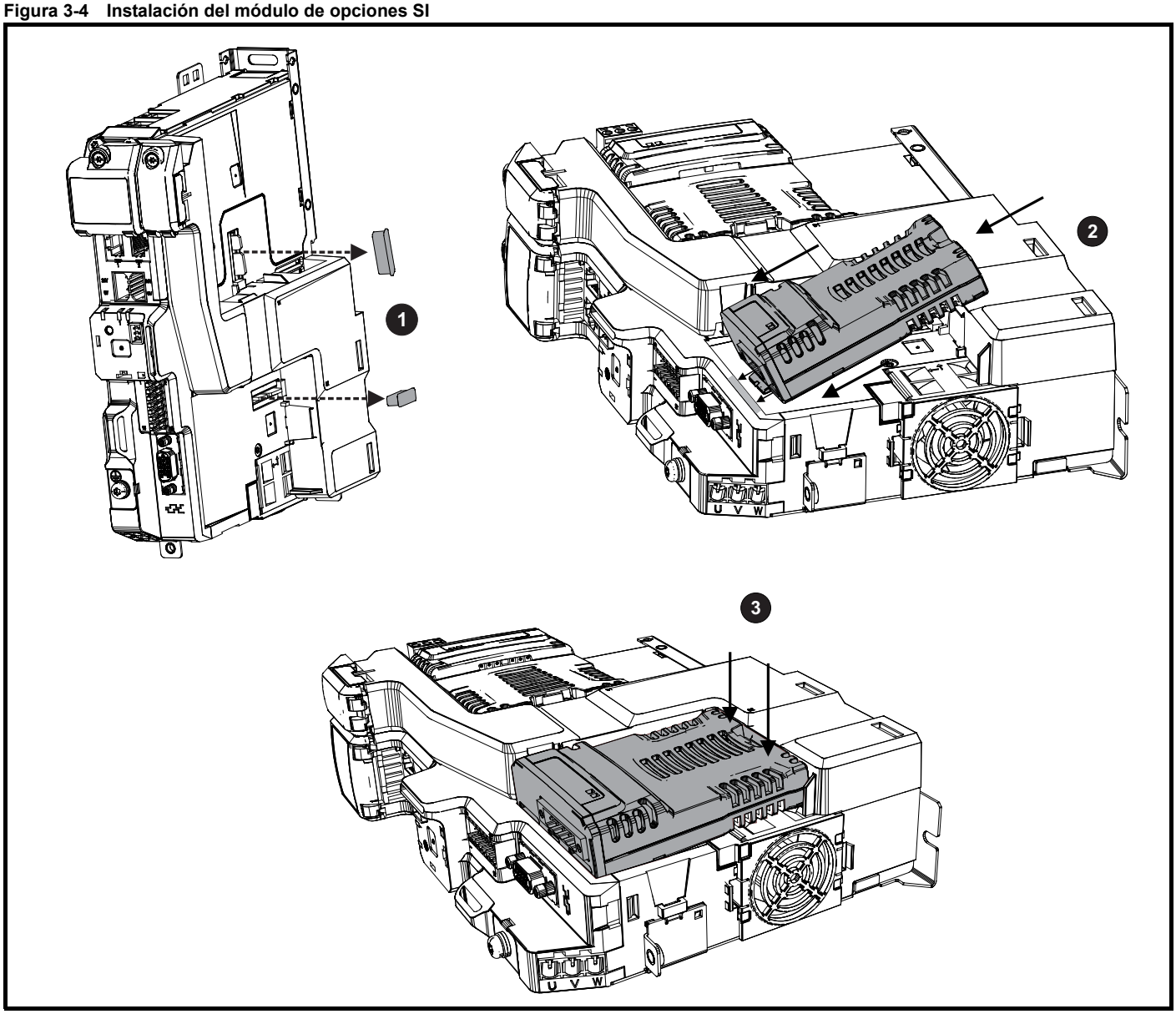


1a. Inserte un destornillador de cabeza plana bajo las cubiertas de la ranura del módulo de opciones y extraiga las dos en la dirección que aparece resaltada (**1b**).

2. Instale las tarjetas de la interfaz en las ranuras del módulo de opciones (no retire la tapa protectora); respete la orientación correcta.
La tarjeta de la interfaz se mantendrá en ángulo respecto al plástico.

3. Alinee y enganche el bastidor de montaje del soporte del módulos de opciones SI al accionamiento en la dirección mostrada.

Figura 3-4 Instalación del módulo de opciones SI



1. Retire la tapa protectora de la tarjeta de la interfaz.

2. Alinee e inserte la pestaña del módulo de opciones en la ranura del plástico del accionamiento.

3. Una vez colocada la pestaña del módulo de opciones en la ranura del accionamiento, presione en la parte posterior del módulo de opciones hasta oír un sonido de encaje en su sitio.

NOTA

Una vez instalado, el módulos de opciones SI mantiene una posición en ángulo respecto al accionamiento.

3.4 Instalación de la pantalla KI-Compact

La pantalla del Unidrive M75X presenta las siguientes características:

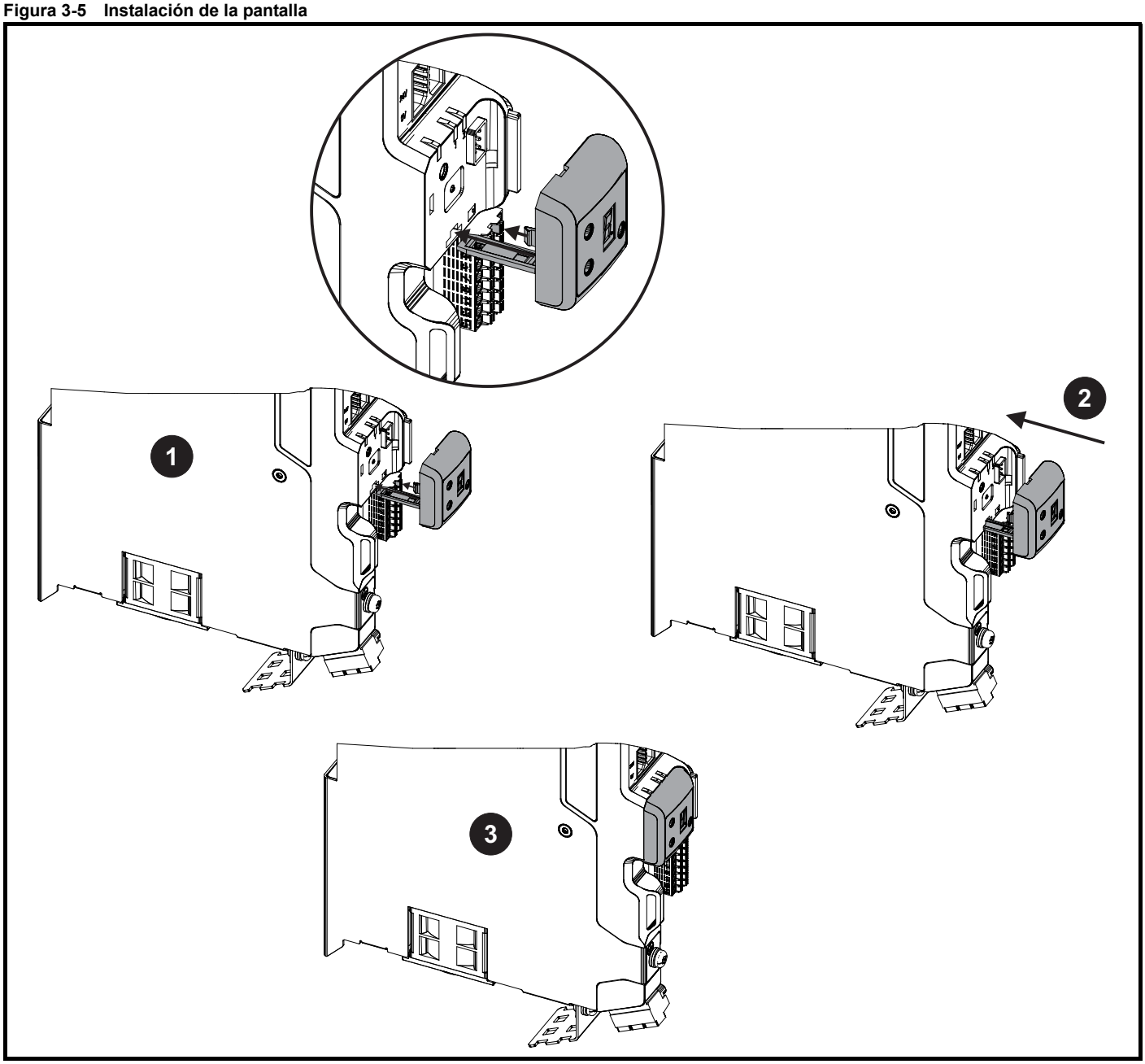
- Muestra información sobre el estado del accionamiento.
- Permite configurar la dirección del nodo del accionamiento mediante los diales de la parte delantera de la pantalla.
- Reinicia las desconexiones del accionamiento con un pulsador.

NOTA

La pantalla KI-Compact puede instalarse o desmontarse con el accionamiento activado. Deben transcurrir 10 segundos desde el encendido o desde el ajuste del dial de la dirección del nodo antes de poder extraer la pantalla KI-Compact del accionamiento y asegurar la correcta transferencia de los datos de la dirección del nodo.

Si no está incluida, la pantalla puede solicitarse al proveedor del accionamiento. Consulte la sección 2.8 *Accesorios de instalación y del sistema* en la página 13.

Figura 3-5 Instalación de la pantalla



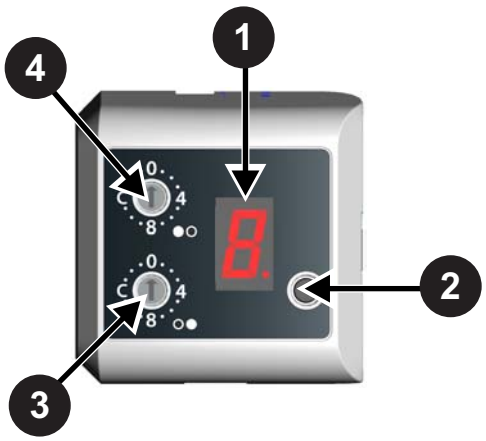
1. Alinee el dispositivo de conexión de la pantalla con la ranura (este dispositivo mantiene la pantalla asociada al accionamiento).

2. Deslice la pantalla y el dispositivo de conexión en la dirección mostrada.

3. Empuje la pantalla hasta que encaje en su posición con un sonido.

3.4.1 Representación del estado del accionamiento

Figura 3-6 Pantalla KI-Compact



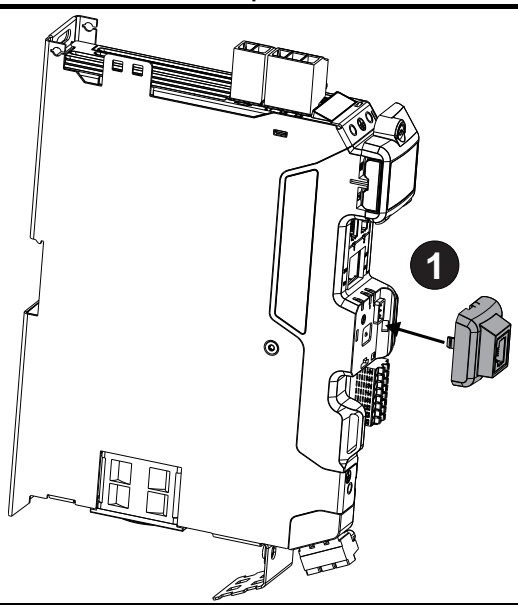
1. Pantalla de un solo carácter.
2. Interruptor de reinicio.
3. Dial giratorio para configurar la dirección del nodo (menos significativo).
4. Dial giratorio para configurar la dirección del nodo (más significativo).

Para obtener más información, consulte la Guía del usuario de Unidrive M75X.

3.5 Instalación del adaptador para teclado KI-Remote

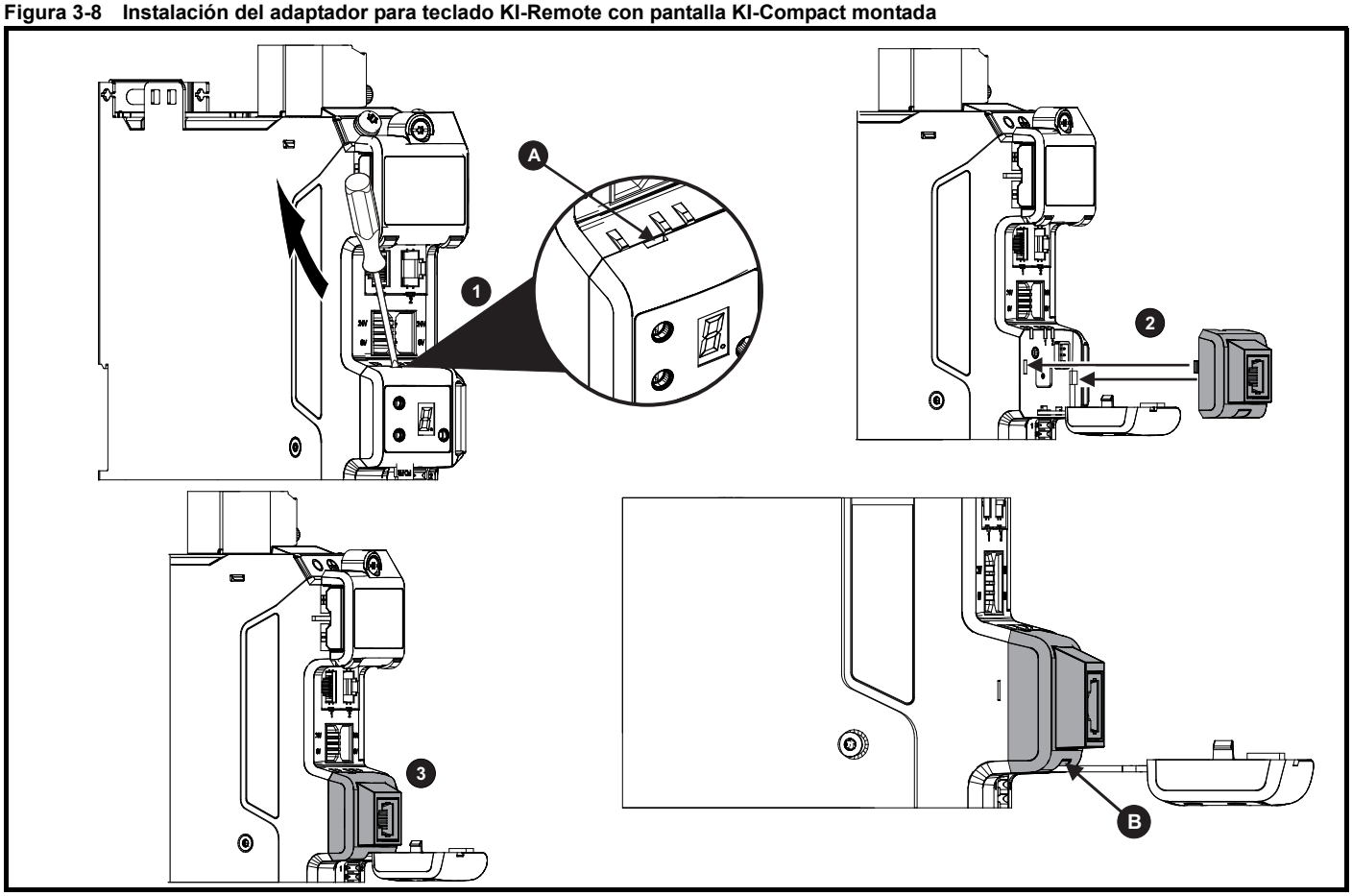
El adaptador para teclado remoto del Unidrive M75X proporciona una puerto EIA-485 para la conexión permanente a un teclado KI-Remote o la conexión temporal de herramientas de PC. Puede encontrar el adaptador para teclado KI-Remote en el proveedor del accionamiento.
Consulte la sección 2.8 *Accesorios de instalación y del sistema* en la página 13.

Figura 3-7 Instalación del adaptador para teclado KI-Remote sin pantalla montada



1. Alinee el adaptador para teclado KI-Remote en el alojamiento de la pantalla y presione hasta que encaje en su lugar con un sonido.

Figura 3-8 Instalación del adaptador para teclado KI-Remote con pantalla KI-Compact montada



1. Desenganche y tire de la pantalla para separarla de la cubierta delantera. El dispositivo de conexión mantiene la pantalla asociada al accionamiento y no debe retirarse. Es posible que haga falta utilizar un pequeño destornillador terminal para desenganchar la pantalla. Con este fin se incluye una ranura en el plástico del accionamiento (**A**).

2. Alinee el adaptador para teclado remoto con el alojamiento de la pantalla observando la posición de la muesca (Consulte la vista **B** anterior). Instale el adaptador para teclado remoto por encima del dispositivo de conexión de la pantalla.

3. Presione el adaptador para teclado remoto en el alojamiento hasta que encaje en su lugar con un sonido.

3.6 Dimensiones del accionamiento

ADVERTENCIA

Carenado
Está previsto que el accionamiento se monte en un armario o cerramiento que impida el acceso, salvo a personal formado y autorizado, y la entrada de materias contaminantes. Está diseñado para su empleo en un entorno clasificado con el grado 2 de contaminación en conformidad con la norma IEC 60664-1. Esto significa que solo es aceptable la contaminación seca y no conductiva.

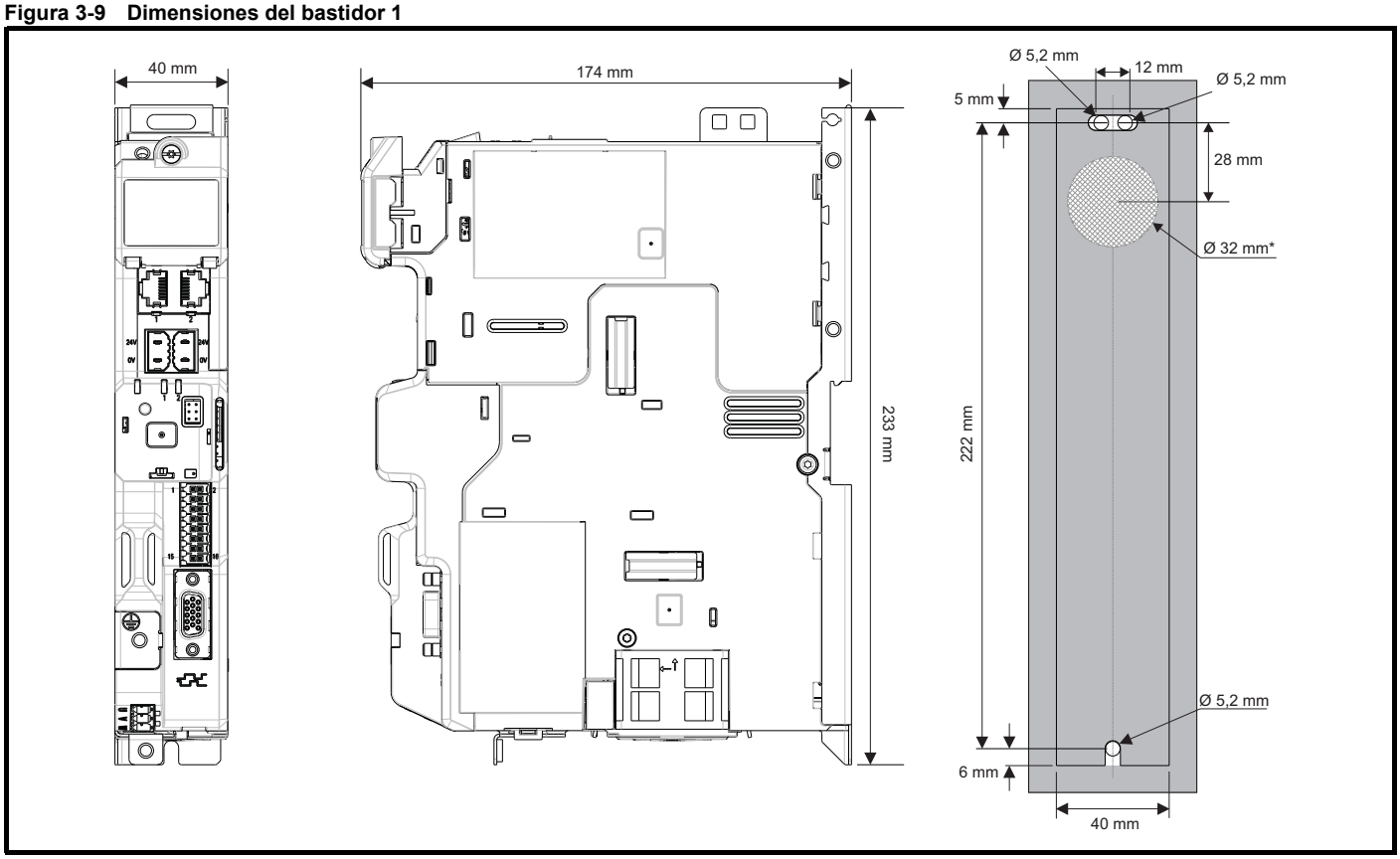
El accionamiento respeta los requisitos de la clasificación IP20.

NOTA

El producto está diseñado para instalarse en un armario de 200 mm de profundidad, lo que puede exigir el uso de un conector de realimentación en ángulo.

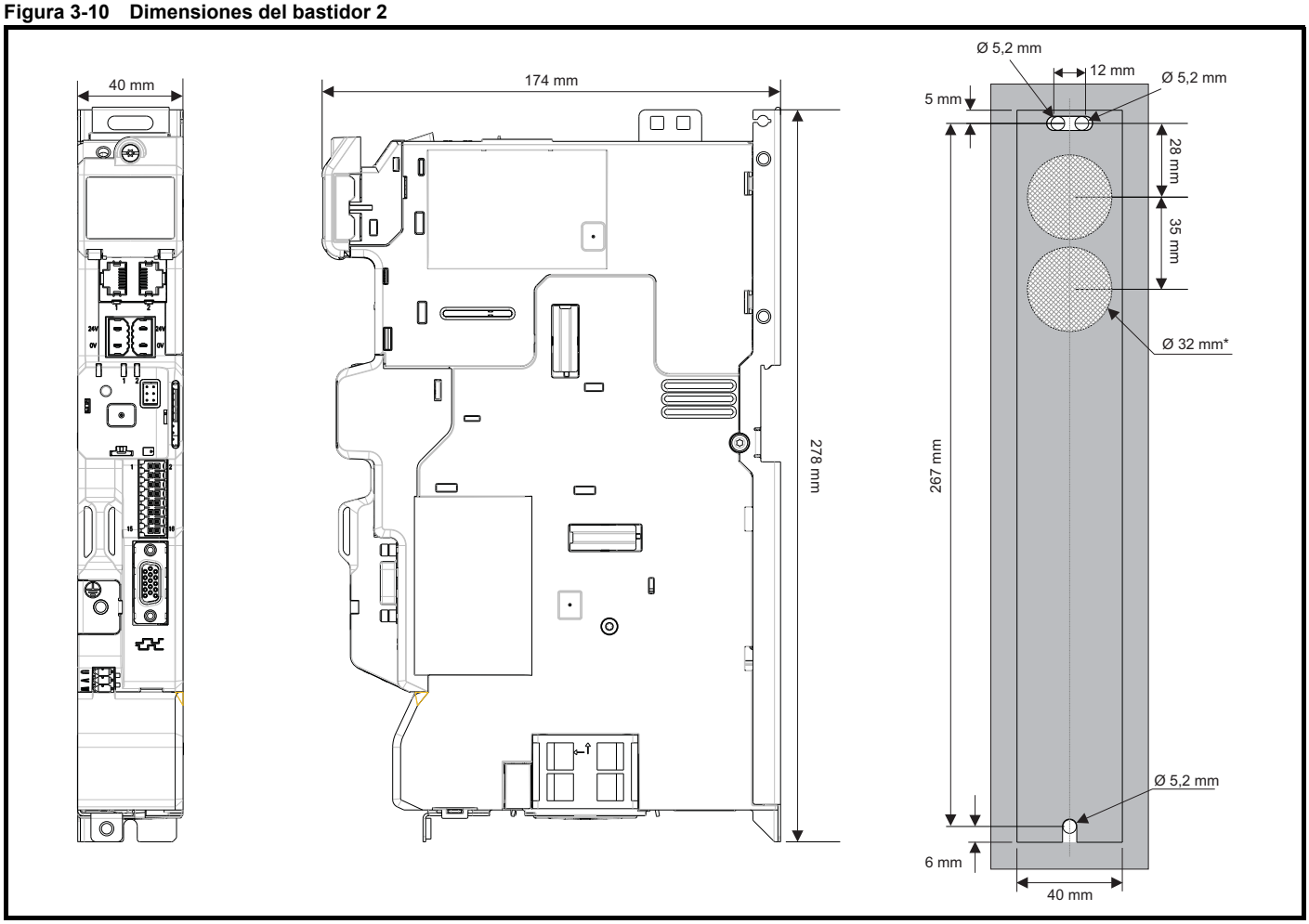
3.6.1 Dimensiones del accionamiento

Figura 3-9 Dimensiones del bastidor 1



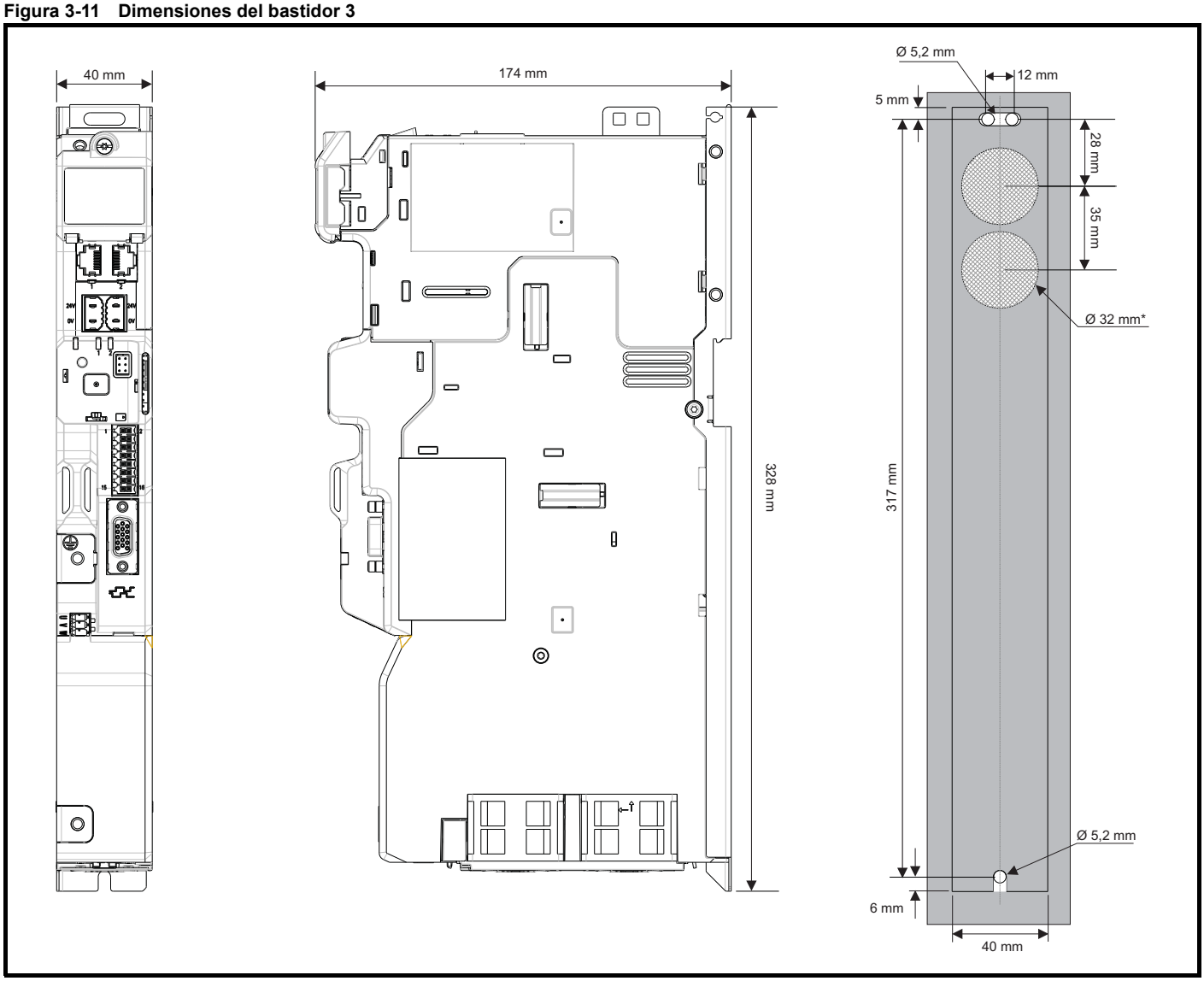
* Solo se necesita recortar para la ventilación posterior; consulte la sección 3.9 *Ventilación posterior* en la página 27.

Figura 3-10 Dimensiones del bastidor 2



* Solo se necesita recortar para la ventilación posterior; consulte la sección 3.9 *Ventilación posterior* en la página 27.

Figura 3-11 Dimensiones del bastidor 3



* Solo se necesita recortar para la ventilación posterior; consulte la sección 3.9 *Ventilación posterior* en la página 27.

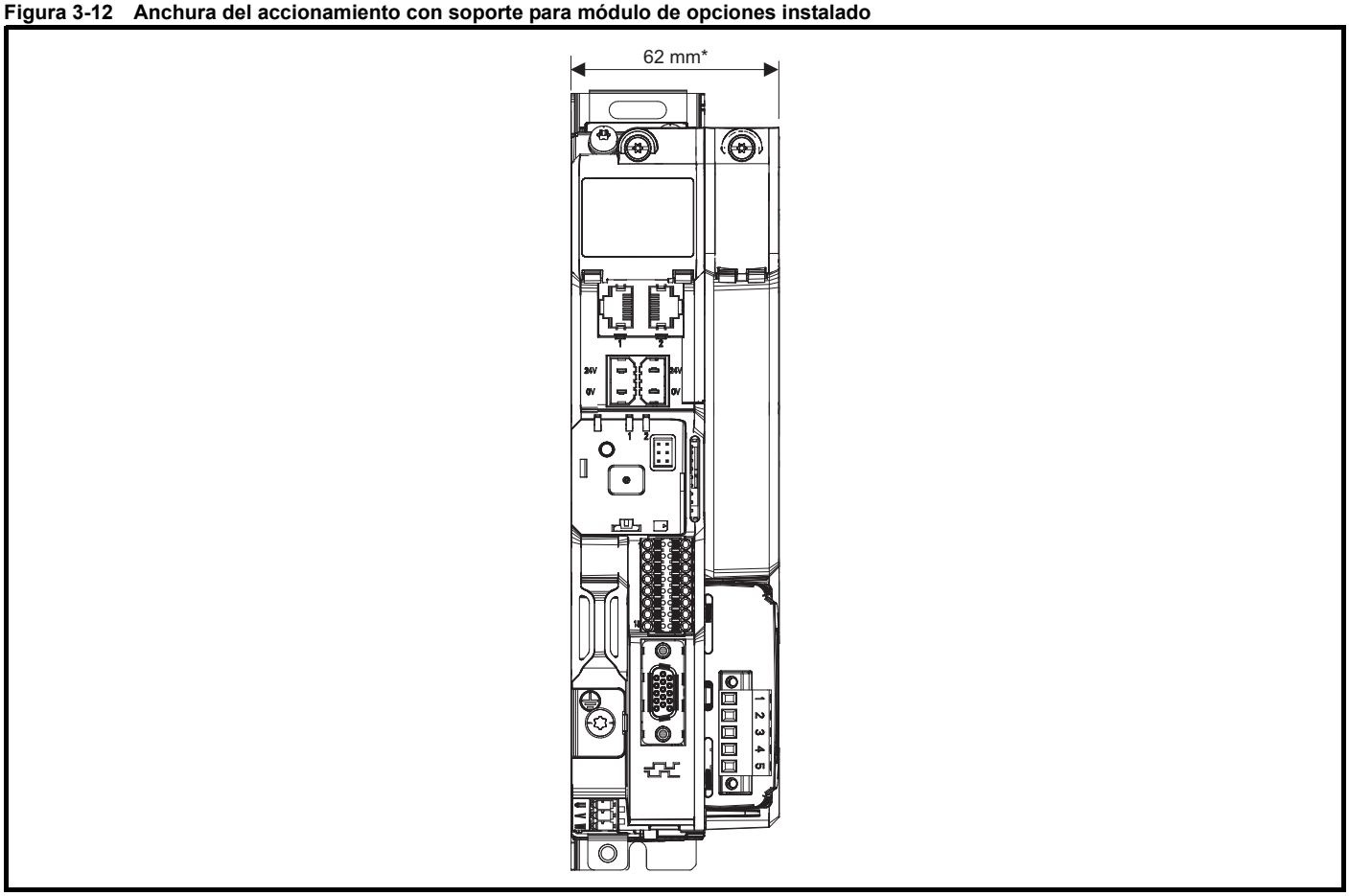
Tornillos de montaje

En accionamiento de un solo eje independiente, se necesitan dos tornillos M5 en la posición de montaje superior y uno en la inferior.

Para el montaje de accionamientos de múltiples ejes, consulte la sección 5.7 *Instalación del sistema de múltiples ejes* en la página 94.

3.6.2 Anchura del accionamiento con soporte para módulo de opciones instalado

Figura 3-12 Anchura del accionamiento con soporte para módulo de opciones instalado

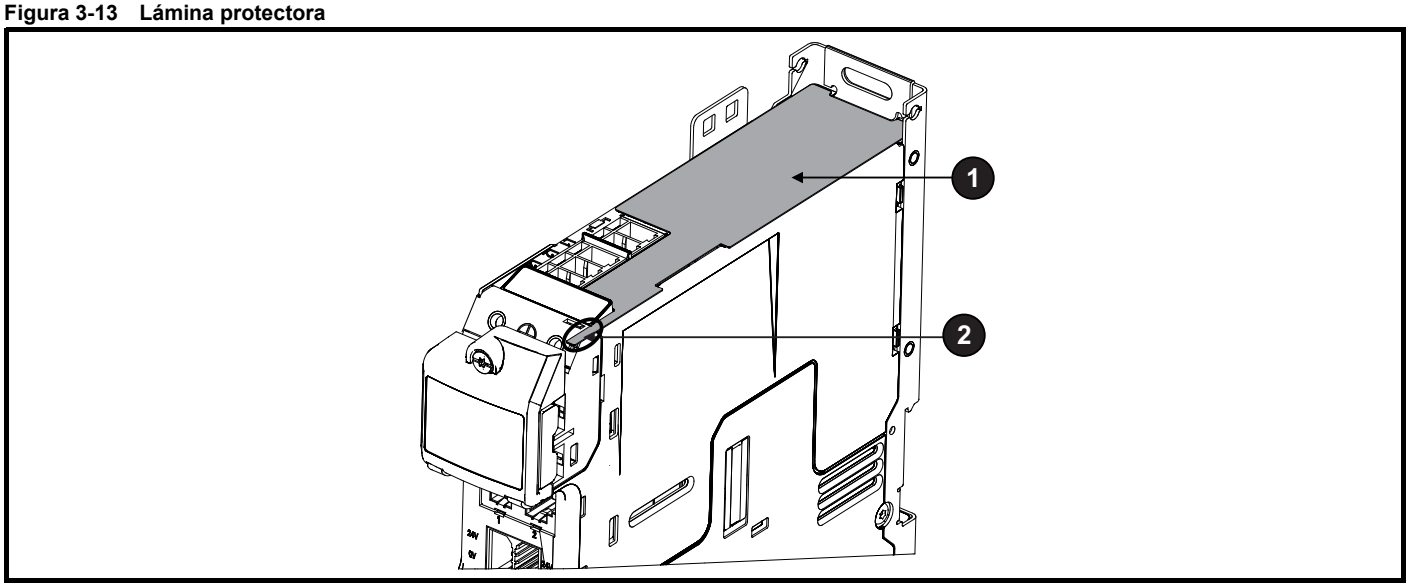


* Deje un margen de tolerancia de hasta +0,5 mm con cada accionamiento.

3.7 Lámina protectora

Las láminas protectoras (que aparecen en la Figura 3-13 anterior) no deben quitarse mientras se monta el accionamiento hasta haber completado la conexión de todo el cableado del carenado. Deben quitarse antes de encender el accionamiento por primera vez.

Figura 3-13 Lámina protectora



1. Lámina protectora (**Retirar antes de usar**).

2. Pestaña de extracción (**Retirar antes de usar**).

3.8 Esquema de montaje del carenado

Cuando planifique la instalación, consulte las distancias de montaje en el diagrama siguiente y anote los valores correspondientes a otros dispositivos o al equipo auxiliar.

Figura 3-14 Esquema de montaje del carenado

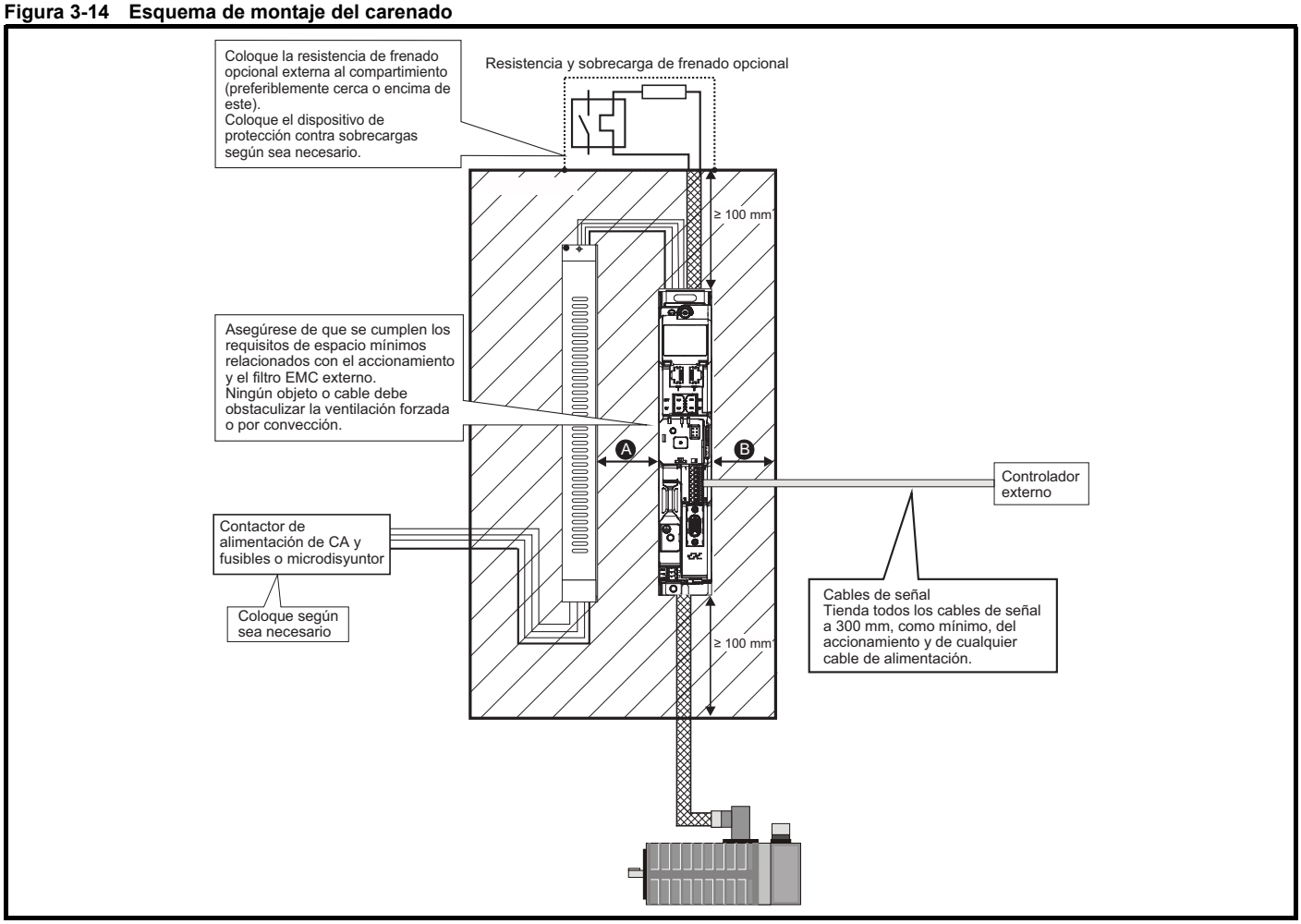


Tabla 3-1 Espacio necesario entre el accionamiento/carenado y el accionamiento/filtro EMC

Tamaño	Separación entre el filtro EMC y el accionamiento (A)	Separación entre la pared del carenado y el accionamiento (B)
Todos	0 mm	10 mm

NOTA

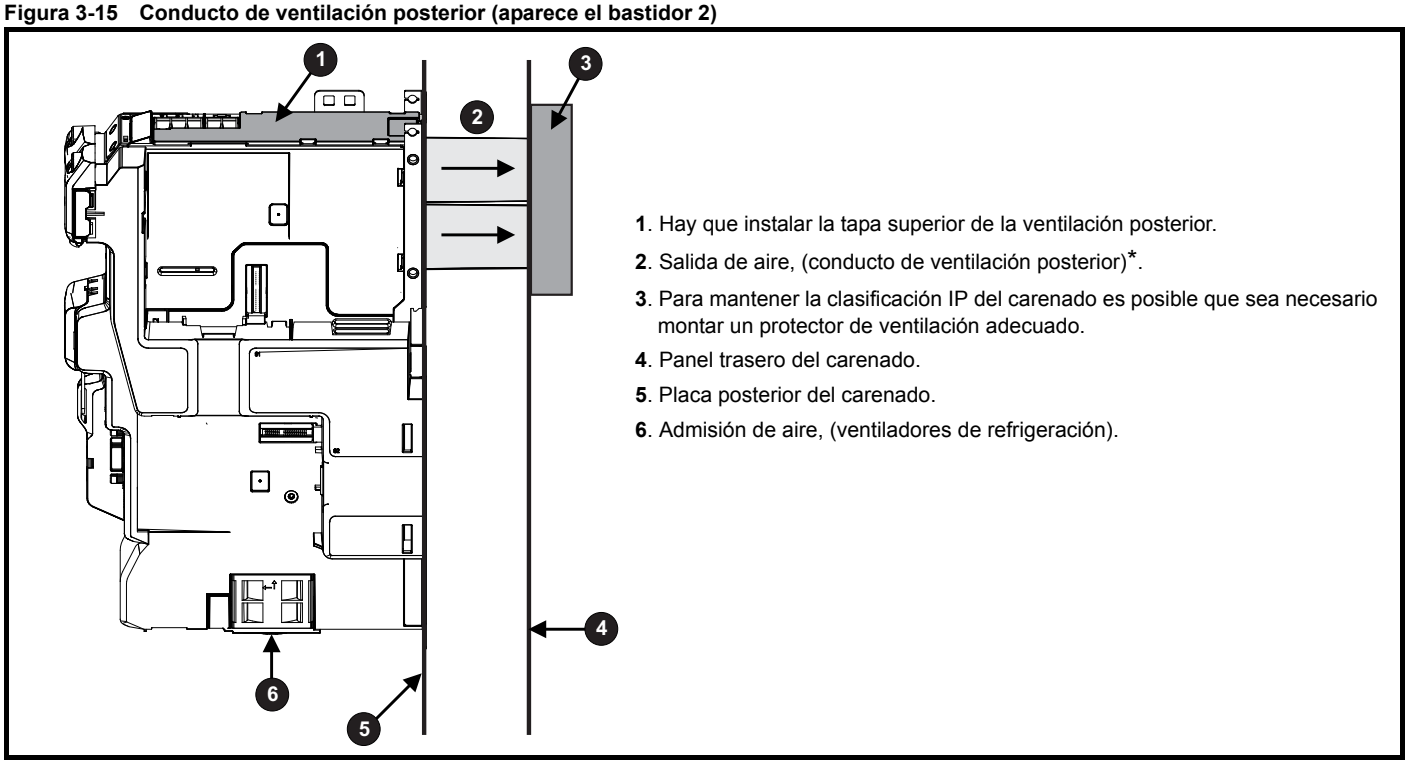
Los accionamientos pueden montarse uno junto a otro (0 mm).

3.9 Ventilación posterior

Los kits de ventilación posterior permiten que salga el aire calentado de la parte posterior del carenado procedente más de la parte trasera del accionamiento que de la superior. Esta característica supone las siguientes ventajas:

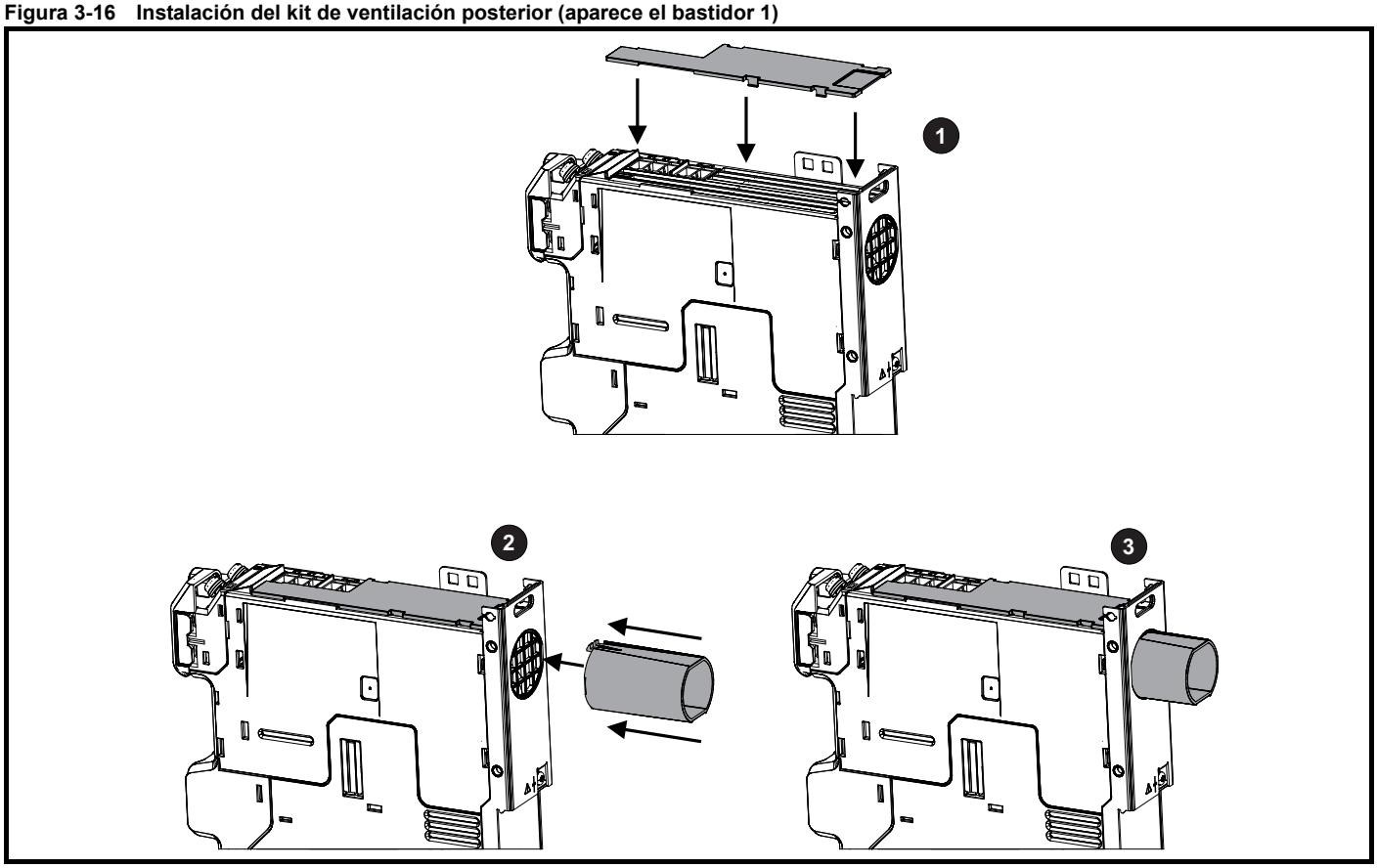
- Reducción del tamaño del carenado.
- Posibilidad de apilar los accionamientos en vertical.
- Reducción de la necesidad de un ventilador secundario de carenado.

Figura 3-15 Conducto de ventilación posterior (aparece el bastidor 2)



* El kit de ventilación posterior del bastidor 1 se suministra con un solo conducto, el kit de ventilación posterior de los bastidores 2/3, con dos. Consulte la sección 2.8.1 *Kits de accesorios de instalación y del sistema disponibles con la serie Unidrive M75X* en la página 13.

Figura 3-16 Instalación del kit de ventilación posterior (aparece el bastidor 1)



1. Acople la tapa superior de la ventilación posterior a la parte superior del accionamiento.

2. Alinee el tubo del conducto posterior con la toma de escape; asegúrese de que los enganches del tubo estén alineados en vertical.
Consulte la sección 3.6.1 *Dimensiones del accionamiento* en la página 22 para obtener información sobre el tamaño de los conductos y orificios.

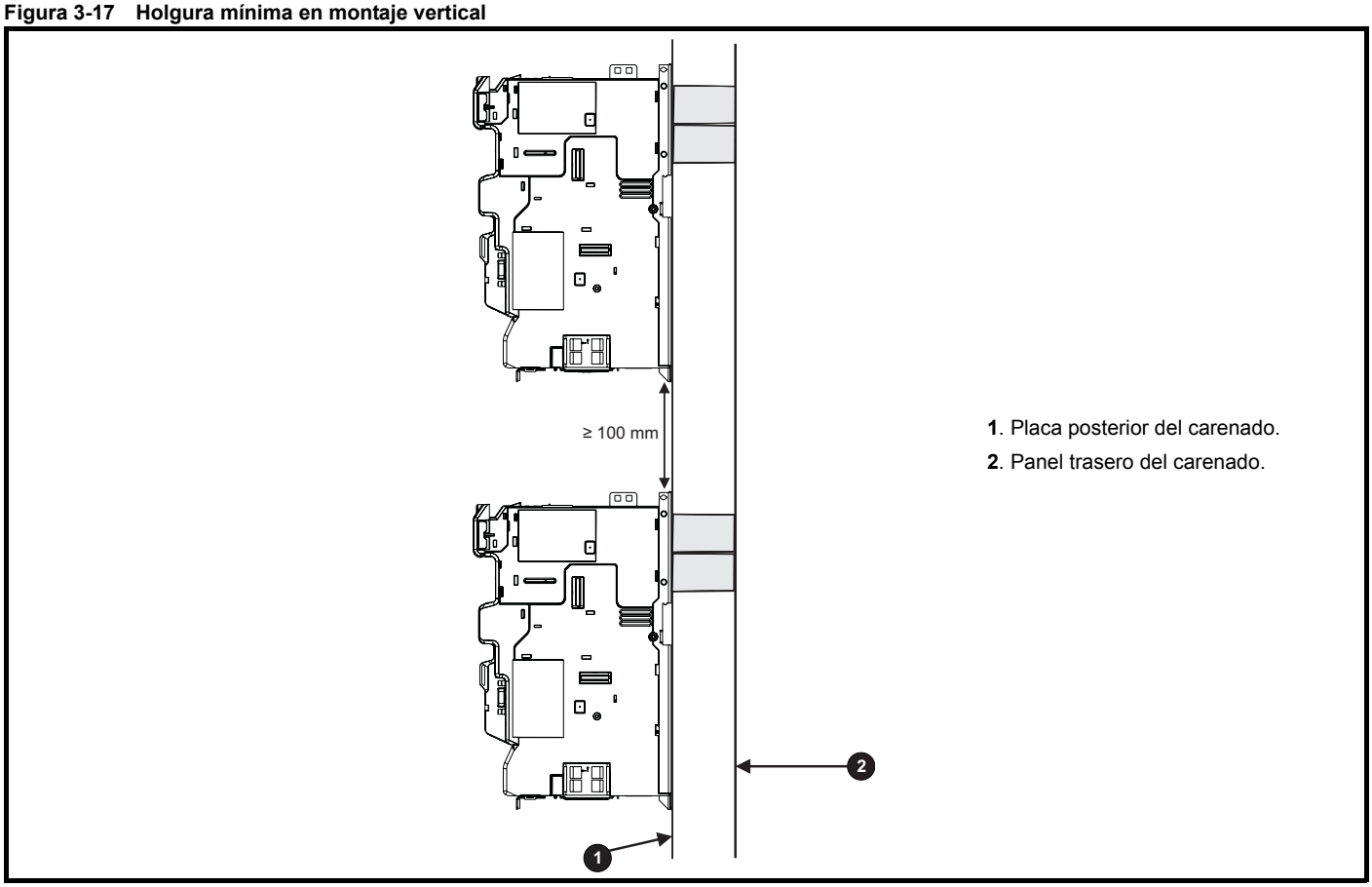
3. Enganche el tubo del conducto en la posición de la toma de escape.

NOTA

El tubo del conducto posterior puede cortarse a la longitud deseada.

En instalaciones de múltiples ejes compactas el kit de ventilación posterior permite que los accionamientos se monten en posición vertical, uno sobre el otro: en este caso, debe mantenerse una holgura mínima de 100 mm entre accionamientos.

Figura 3-17 Holgura mínima en montaje vertical



NOTA

Si se instala el kit de ventilación posterior es preciso aplicar al accionamiento una reducción de corriente.
En la sección 6.1 *Datos técnicos del accionamiento* en la página 100 se proporciona información sobre la reducción de corriente.

De lo contrario pueden ocurrir desconexiones por perturbación.

3.10 Dimensiones del carenado

1. Añada los valores de disipación de la sección 6.1.4 *Disipación de potencia* en la página 106 por cada accionamiento que se instale en el carenado.
2. Si va a utilizar un filtro EMC externo con cada accionamiento, añada los valores de disipación de la sección 6.1.28 *Valores nominales de filtros EMC* en la página 116 por cada filtro que instale en el carenado.
3. Si la resistencia de frenado se va a montar dentro del carenado, añada la media de los datos de potencia de cada resistencia de frenado que se vaya a instalar en el carenado.
4. Calcule la disipación térmica total (en vatios) de cualquier otro equipo que se vaya a instalar en el carenado.
5. Añada los valores de disipación hallados anteriormente, lo que arroja un valor en vatios que representa la cantidad total de calor que se disipa dentro del carenado.

Cálculo del tamaño de un carenado cerrado

El carenado expulsa al aire circundante el calor generado internamente mediante convección natural (o ventilación forzada externa): cuanto mayor sea el área de superficie de las paredes del carenado, mejor funcionará la capacidad de disipación. Solo las superficies del carenado sin obstruir (que no están en contacto con una pared o el suelo) pueden disipar el calor.

Con la fórmula siguiente puede calcular el área de la superficie mínima no obstruida $\mathbf{A_e}$:

$$A_e = \frac{P}{k(T_{int} - T_{ext})}$$

Donde:

$\mathbf{A_e}$	Superficie despejada en m^2 (1 m^2 = 10,9 $pies^2$)
$\mathbf{T_{ext}}$	Temperatura máxima prevista en °C *fuera* del carenado
$\mathbf{T_{int}}$	Temperatura máxima admisible en °C *dentro* del carenado
P	Potencia en vatios disipada por *todas* las fuentes de calor en el carenado
k	Coeficiente de transmisión de calor del material del carenado en $W/m^2/°C$

Ejemplo

Para calcular el tamaño del carenado en los supuestos siguientes:

- Dos accionamientos en funcionamiento
- Filtro EMC externo de cada accionamiento
- Las resistencias de frenado se deben montar fuera del carenado
- Temperatura ambiente máxima dentro del carenado: 40 °C
- Temperatura ambiente máxima fuera del carenado: 30 °C

Por ejemplo, si la disipación de potencia de cada accionamiento es de 187 W y la disipación de potencia de cada filtro EMC externo es de 9,2 W.

Disipación total: 2 x (187 + 9,2) =392,4 W.

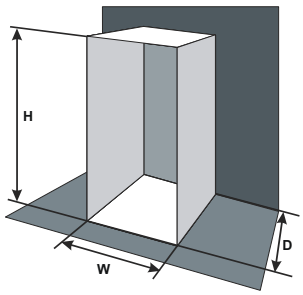
NOTA

La disipación de potencia de los accionamientos y de los filtros EMC externos se puede obtener en el Capítulo 6 *Datos técnicos* en la página 100.

El carenado debe estar construido con chapa metálica de 2 mm, con un coeficiente de transmisión térmica de 5,5 W/m^2/°C. Solo la parte superior, la delantera y los dos lados del carenado pueden disipar calor.

El valor de 5,5 W/m^2/°C normalmente se puede obtener con un carenado de chapa metálica (el proveedor del material puede suministrar los valores exactos). En caso de duda, se debe dejar un margen mayor de incremento de temperatura.

Figura 3-18 Carenado con el frontal, los lados y los paneles superiores despejados para disipar el calor



Introduzca los siguientes valores:

T_{int}	40 °C
T_{ext}	30 °C
k	5,5
P	392,4 W

Por lo tanto, la superficie mínima de conducción de calor es:

$$A_e = \frac{392{,}4}{5{,}5(40-30)}$$

$$= 7{,}135\ m^2$$

Calcule dos de las dimensiones del carenado, como la altura (H) y la profundidad (D). Calcule la anchura (W) con esta fórmula:

$$W = \frac{A_e - 2HD}{H + D}$$

Al introducir **H** = 2 m y **D** = 0,6 m se obtiene la siguiente anchura mínima:

$$W = \frac{7{,}135 - (2 \times 2 \times 0{,}6)}{2 + 0{,}6}$$

$$= 1{,}821\ m$$

Si el carenado es demasiado grande para el espacio disponible, es posible adoptar una o todas las medidas siguientes:

- Utilizar una frecuencia de conmutación PWM menor para reducir la disipación en los accionamientos.
- Reducir la temperatura ambiente fuera del carenado, aplicar refrigeración por ventilación forzada fuera del carenado o ambos.
- Disminuir el número de accionamientos incluidos en el carenado.
- Eliminar otros equipos que generen calor.
- Utilizar el conducto de ventilación posterior.

Cálculo del flujo de aire en un carenado ventilado

Las dimensiones del carenado solo se necesitan para adaptar el equipo, que se refrigera mediante ventilación forzada.

Calcule el volumen mínimo necesario de aire de ventilación mediante la siguiente fórmula:

$$V = \frac{3kP}{T_{int} - T_{ext}}$$

Donde:

V flujo de aire en m^3 por hora (1 m^3/h = 0,59 $pies^3$/min)

T_{ext} Temperatura máxima prevista en °C *fuera* del carenado

T_{int} Temperatura máxima admisible en °C *dentro* del carenado

P Potencia en vatios disipada por *todas* las fuentes de calor en el carenado

k Relación de $\frac{P_o}{P_I}$

Donde:

P_0 es la presión atmosférica a nivel del mar

P_I es la presión atmosférica en la instalación

Normalmente se utiliza un factor de 1.2 a 1.3 para permitir también las caídas de presión en los filtros de aire sucios.

Ejemplo

Para calcular el tamaño del carenado en los supuestos siguientes:

- Tres accionamientos en funcionamiento.
- Filtro EMC externo de cada accionamiento.
- Las resistencias de frenado se deben montar fuera del carenado.
- Temperatura ambiente máxima dentro del carenado: 40 °C.
- Temperatura ambiente máxima fuera del carenado: 30 °C.

Por ejemplo, la disipación de cada accionamiento: 101 W y disipación de cada filtro EMC externo: 6,9 W (máx).

Disipación total: 3 x (101 + 6,9) =323,7 W.

Introduzca los siguientes valores:

T_{int} 40 °C

T_{ext} 30 °C

k 1,3

P 323,7 W

Por lo tanto:

$$V = \frac{3 \times 1{,}3 \times 323{,}7}{40 - 30}$$

= **126,2 m^3/hora (74,5 ft^3 /min)** (1 m^3/ hora = 0,59 ft^3/min)

3.11 Diseño del carenado y temperatura ambiente del accionamiento

Para el funcionamiento a alta temperatura ambiente se requiere una reducción de potencia.

El montaje encerrado dentro de un compartimiento sellado (sin flujo de aire) o dentro de un compartimiento bien ventilado supone importantes diferencias en la refrigeración del accionamiento.

El método elegido tiene efecto en el valor de la temperatura ambiente (T_{rate}), que deberá utilizarse para la reducción de potencia necesaria a fin de refrigerar lo suficiente todo el accionamiento.

La temperatura ambiente para las cuatro posibles combinaciones se define a continuación:

1. Totalmente encerrado sin flujo de aire (< 2 m/s) sobre el accionamiento $T_{rate} = T_{int} + 5$ °C
2. Totalmente encerrado con flujo de aire (> 2 m/s) sobre el accionamiento $T_{rate} = T_{int}$

Donde:

T_{ext} = Temperatura fuera del compartimiento

T_{int} = Temperatura dentro del compartimiento

T_{rate} = Temperatura utilizada para seleccionar la intensidad nominal en las tablas del Capítulo 6 *Datos técnicos* en la página 100

3.12 Funcionamiento del ventilador de refrigeración del accionamiento

El accionamiento está ventilado por un ventilador o ventiladores montados en el interior.

El ventilador de refrigeración del accionamiento en todos los tamaños es de velocidad variable. El accionamiento controla la velocidad a la que funciona el ventilador en función del sistema de modelo térmico del accionamiento. La velocidad máxima del ventilador se puede limitar en Pr **06.045**. Esto podría generar una reducción de la corriente de salida. Consulte la sección 3.18 *Sustitución del ventilador* en la página 42 para obtener más información sobre la extracción del ventilador.

3.13 Resistencia de frenado

3.13.1 Resistencia de frenado compacta

Si se utiliza la resistencia de frenado compacta, el accionamiento debe montarse en vertical.

El diseño del accionamiento de la serie Unidrive M75X ha previsto una resistencia de frenado opcional de montaje lateral para ahorrar espacio. La resistencia debe instalarse junto con un kit de montaje del módulo de opciones SI. Cuando se utiliza la resistencia de frenado compacta no se necesita un dispositivo de protección térmica externo, ya que la resistencia dispone de un sistema de prevención contra fallos en caso de avería. La protección contra sobrecarga incorporada en el software está activada por defecto para proteger la resistencia.

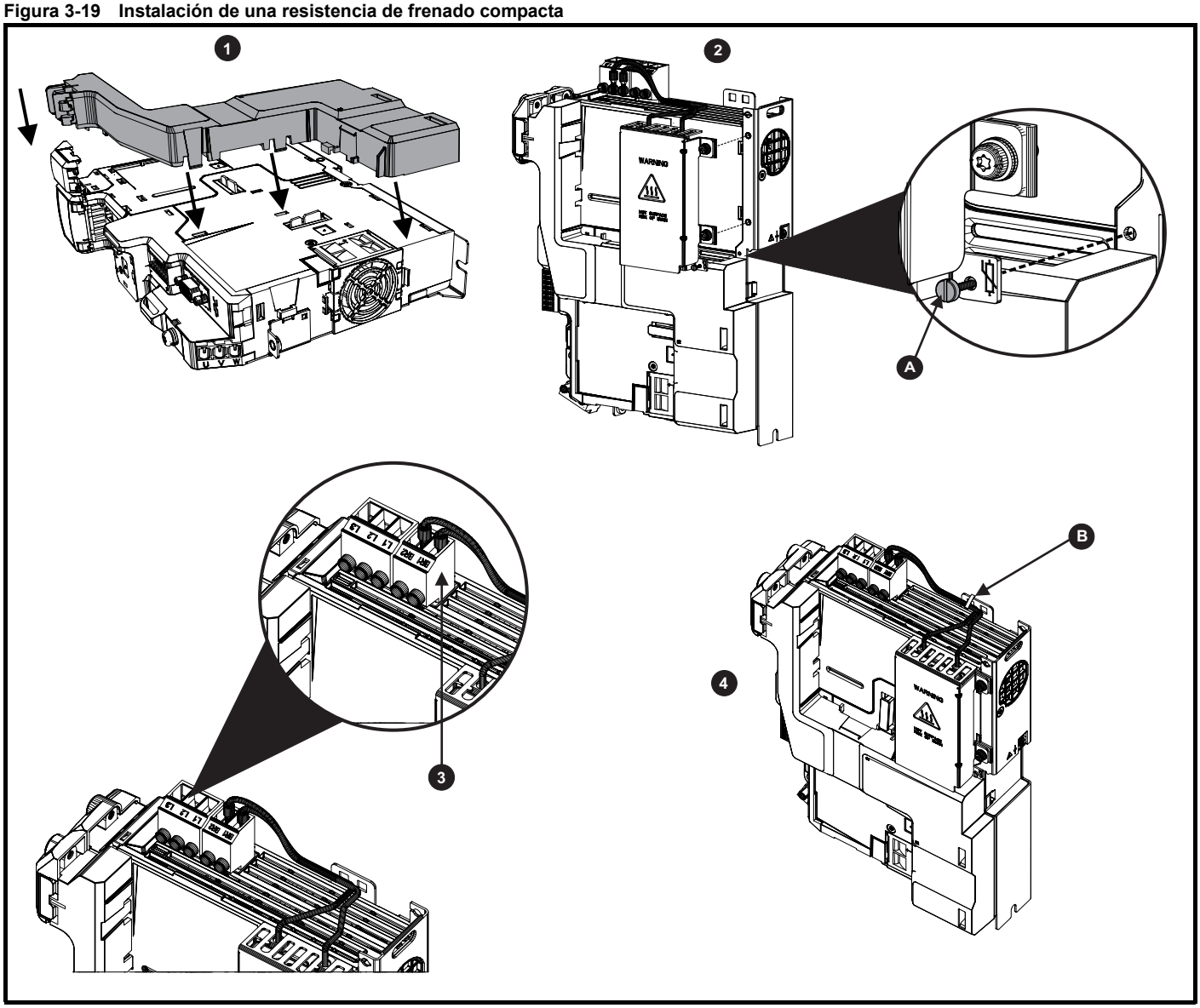
Tabla 3-2 Número de referencia del kit de resistencia de frenado compacta de la serie Unidrive M75X

Tamaño de modelo	Referencia
Todos	9500-1049

ADVERTENCIA

La resistencia de frenado compacta solo debe utilizarse con la gama de accionamientos Unidrive M75X.

Figura 3-19 Instalación de una resistencia de frenado compacta



1. Instale el kit de montaje del módulos de opciones SI.

2. Fije el conjunto del freno compacto en el panel metálico lateral utilizando dos tornillos de montaje M3. Acople y fije el tornillo M2 (**A**).

3. Conecte los cables de la resistencia de frenado a los terminales BR1 y BR2 del conector del terminal de frenado.

4. Fije los cables al soporte (**B**).

ADVERTENCIA

El tornillo M2 forma parte del sistema de protección térmica para la resistencia de frenado compacta y por tanto **DEBE** montarse. Par máximo de 0,3 N m.

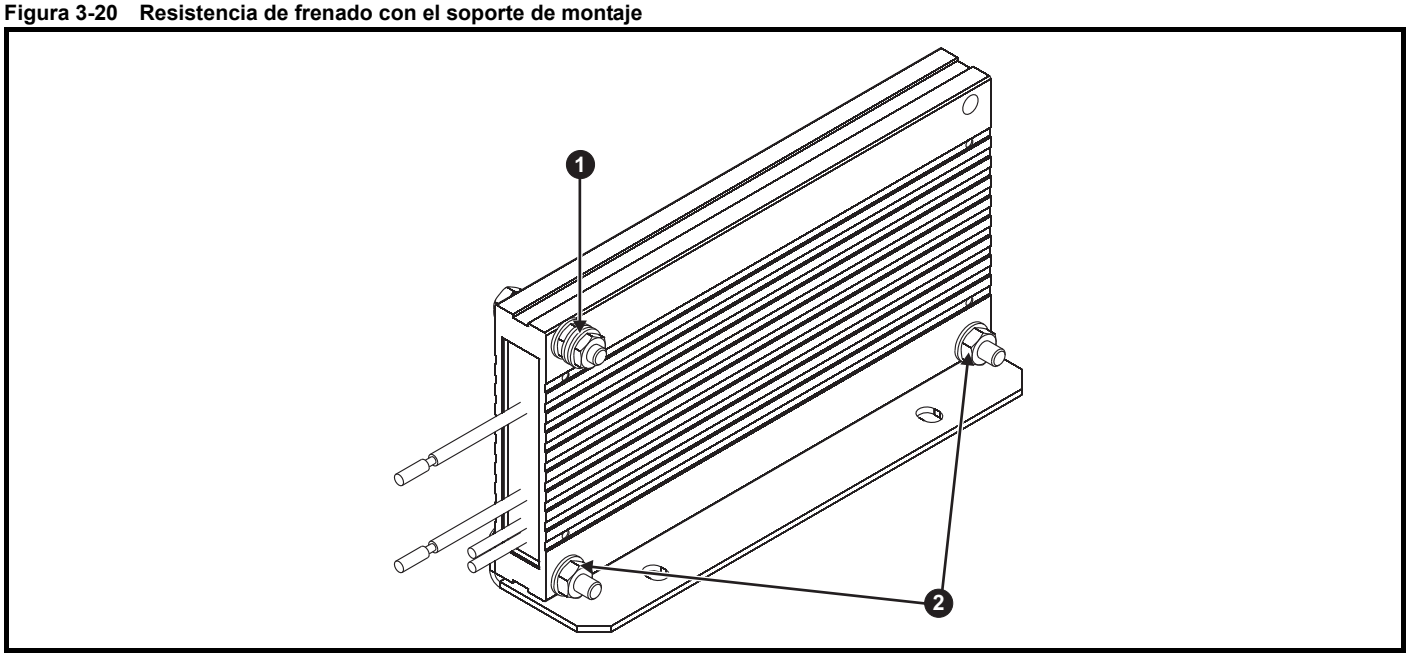
3.13.2 Resistencia de frenado externa

ADVERTENCIA

Resistencia de frenado: altas temperaturas y protección contra sobrecargas
Las resistencias de frenado pueden alcanzar altas temperaturas y, por consiguiente, tendrán que ubicarse donde no puedan causar daños. Utilice cable con un aislamiento capaz de soportar altas temperaturas.

Las resistencia de frenado externas están disponibles en Nidec Industrial Automation. Se pueden montar en el carenado siguiendo la recomendación de montaje de la Figura 3-14 en la página 26 utilizando el soporte de montaje con la referencia 6541-0187 (se ilustra en la Figura 3-21). La Figura 3-20 muestra la resistencia de frenado montada en el soporte de montaje. Pueden utilizarse dos tornillos M4 y tuercas (**2**) para fijar la resistencia de frenado al soporte de montaje. Se incluye una tuerca M4 con arandela (**1**) para utilizar en la conexión a tierra.
La resistencia de frenado está equipada con un interruptor térmico, que el usuario debe integrar en el circuito de control.

Figura 3-20 Resistencia de frenado con el soporte de montaje



1. Conexión a tierra (1 tuerca y arandela M4).
2. Conectar la resistencia de frenado al soporte de montaje (usando 2 tornillos y tuercas M4).

Figura 3-21 Dimensiones del soporte de montaje

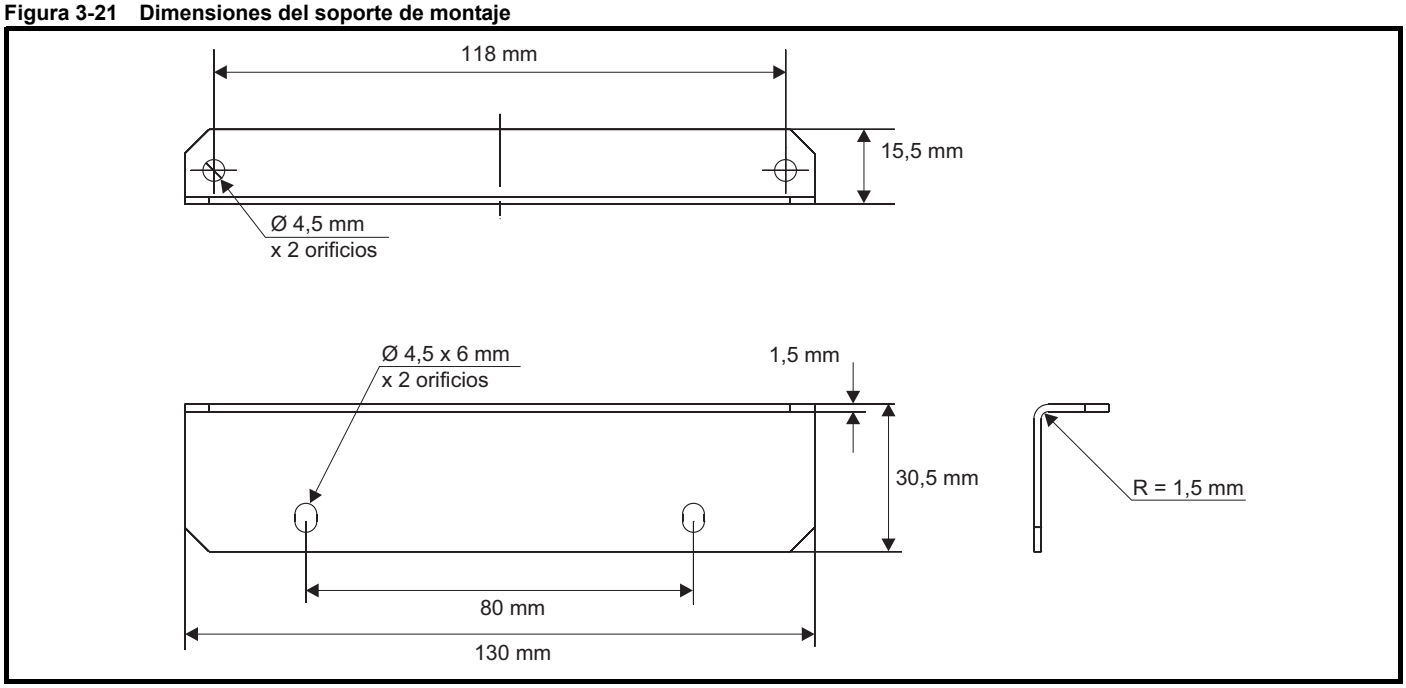
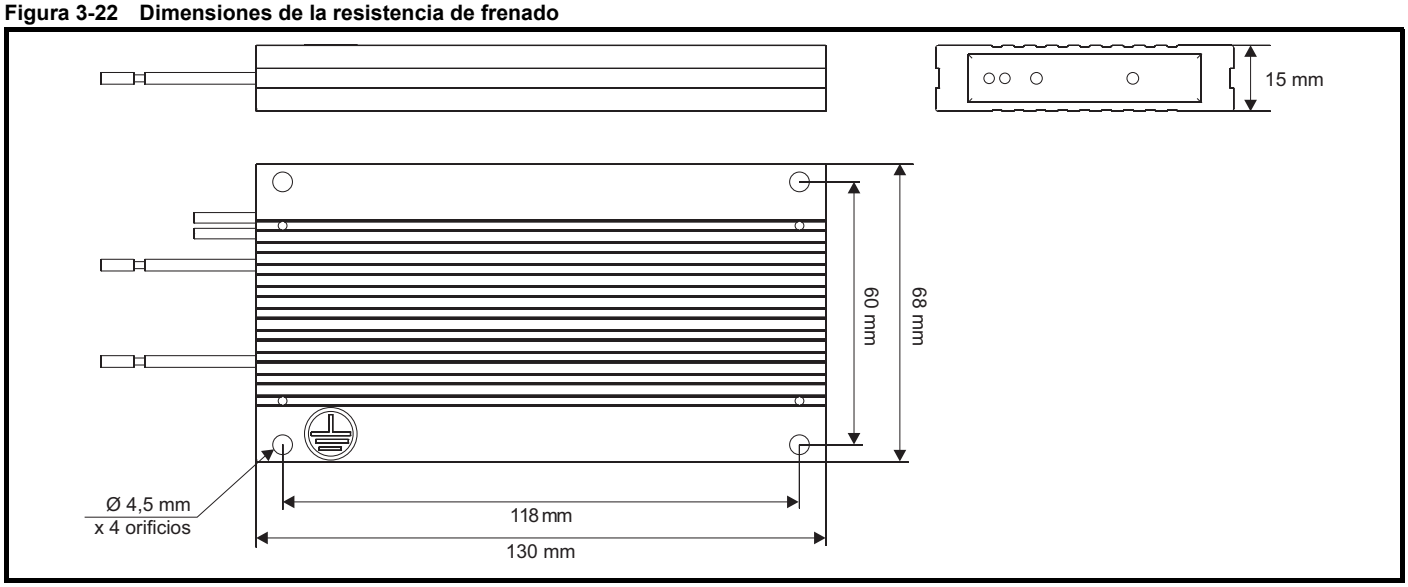


Figura 3-22 Dimensiones de la resistencia de frenado



3.14 Filtro EMC externo

3.14.1 Dimensiones del filtro EMC externo opcional

Figura 3-23 Dimensiones del filtro EMC externo (4200-3503)

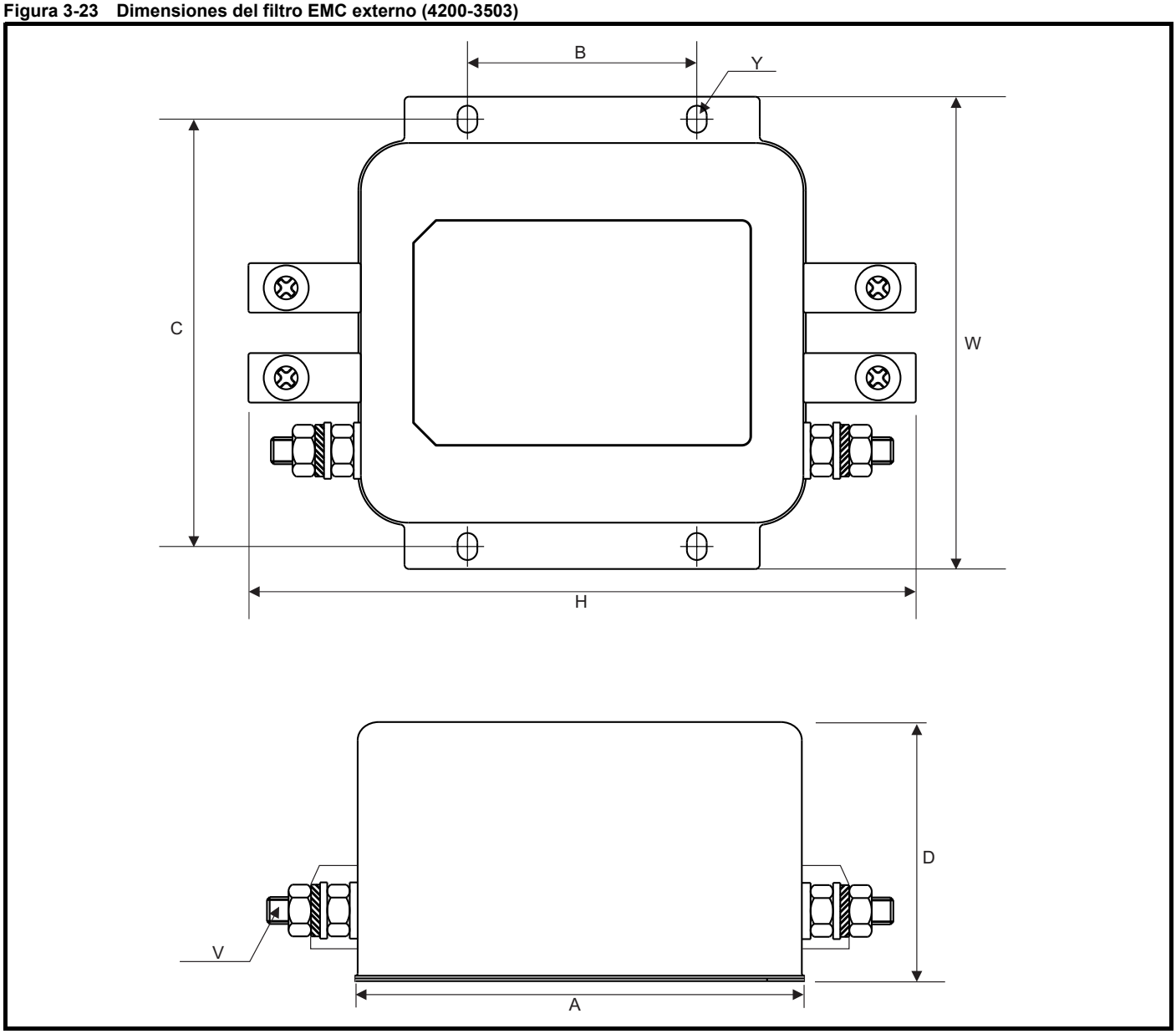


Tabla 3-3 Dimensiones del filtro EMC externo (4200-3503)

Referencia	A	B	C	D	H	W	V	Y
4200-3503	99,5 mm	51 mm	95 mm	57,6 mm	149,5 mm	105 mm	M6	6 mm x 4,4 mm

Figura 3-24 Dimensiones del filtro EMC externo (4200-5033)

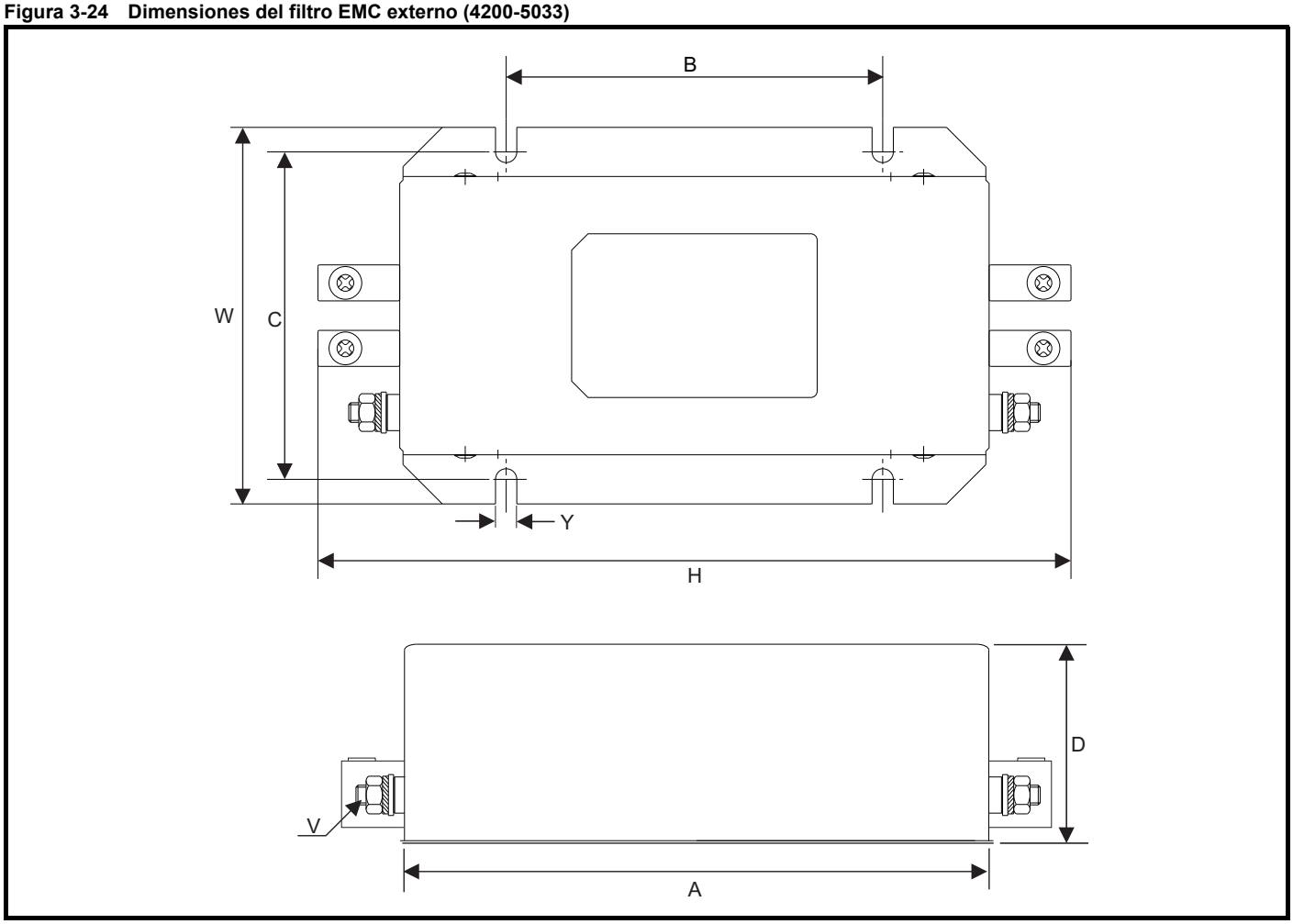


Tabla 3-4 Dimensiones del filtro EMC externo (4200-5033)

Referencia	A	B	C	D	H	W	V	Y
4200-5033	180 mm	115 mm	100 mm	60 mm	230 mm	115 mm	M6	6,5 mm

Figura 3-25 Dimensiones del filtro EMC externo (4200-6034)

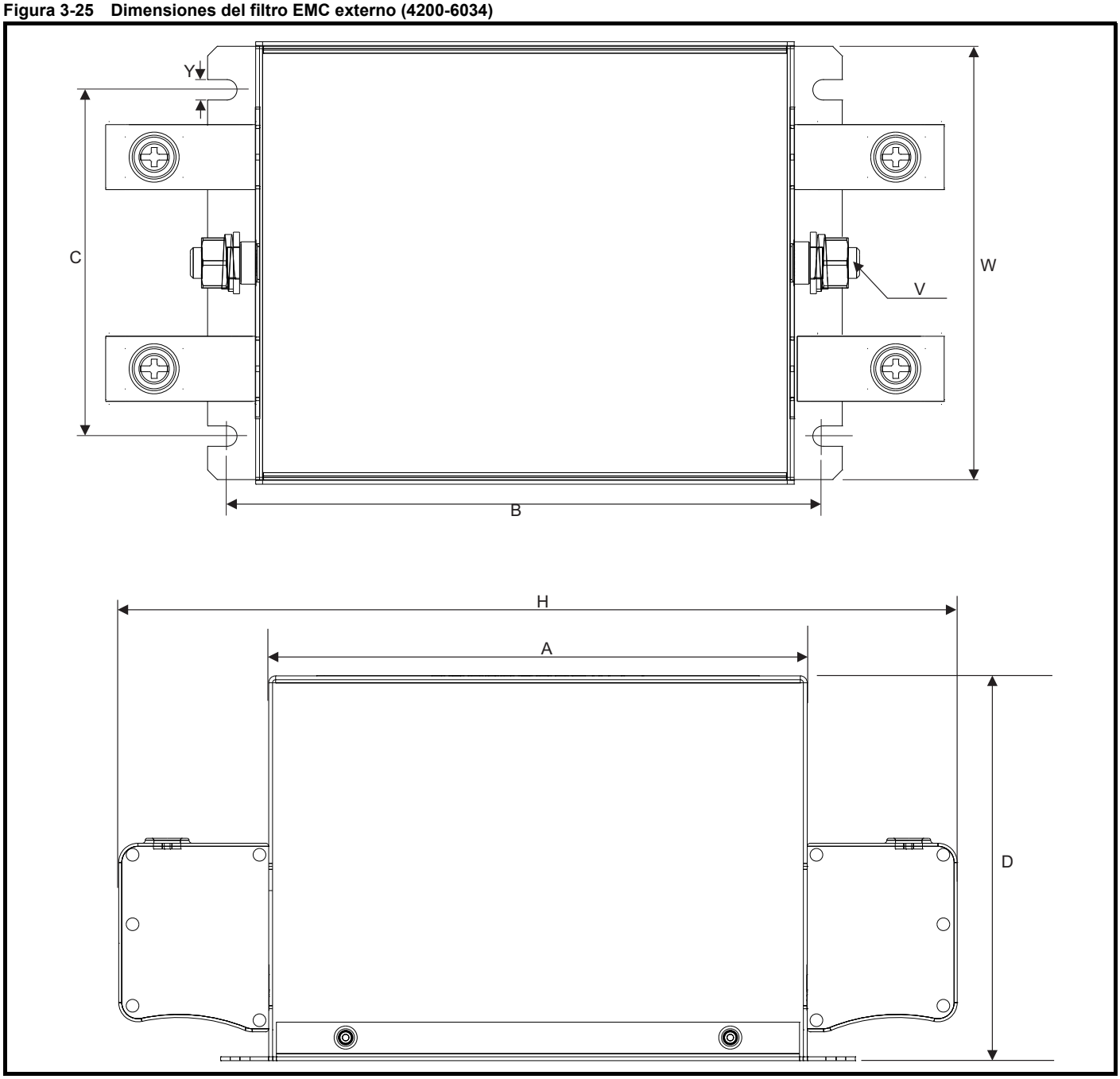


Tabla 3-5 Dimensiones del filtro EMC externo (4200-6034)

Referencia	A	B	C	D	H	W	V	Y
4200-6034	140 mm	155 mm	90 mm	100 mm	243 mm	115 mm	M8	5,3 mm

Figura 3-26 Dimensiones del filtro EMC externo (4200-6001 y 4200-6002)

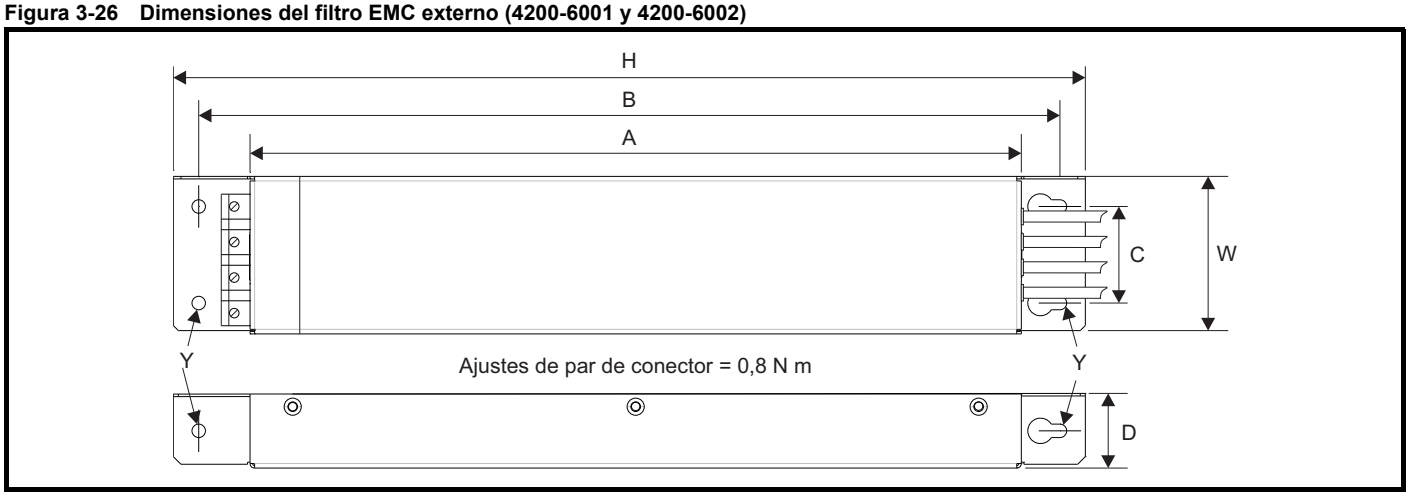


Tabla 3-6 Dimensiones del filtro EMC externo (4200-6001 y 4200-6002)

Referencia	A	B	C	D	H	W	Y
4200-6001	304 mm	339 mm	38 mm	29 mm	359 mm	61 mm	5,3 mm
4200-6002							

Figura 3-27 Dimensiones del filtro EMC externo

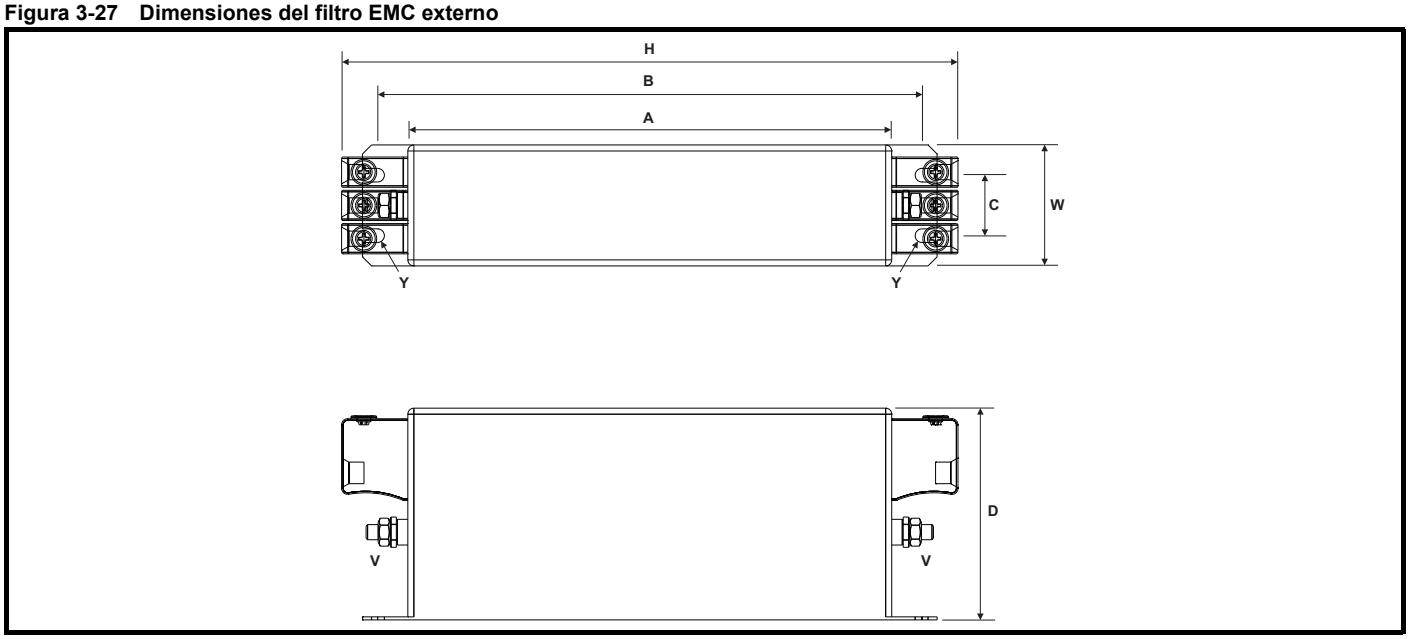


Tabla 3-7 Dimensiones del filtro EMC externo

Referencia	A	B	C	D	H	W	V	Y
4200-1644	220 mm	235 mm	25 mm	70 mm	264 mm	45 mm	M5	5,4 mm
4200-8744	160 mm	180 mm	20 mm	70 mm	204 mm	40 mm	M5	4,5 mm
4200-3233	280 mm	295 mm	30 mm	85 mm	330 mm	50 mm	M6	5,4 mm
4200-5833	240 mm	255 mm	30 mm	85 mm	290 mm	50 mm	M5	5,4 mm
4200-5534	220 mm	235 mm	60 mm	90 mm	298 mm	85 mm	M6	5,4 mm
4200-7534	240 mm	255 mm	60 mm	135 mm	318 mm	80 mm	M6	6,5 mm
4200-0035	240 mm	255 mm	65 mm	150 mm	330 mm	90 mm	M10	6,5 mm

Tabla 3-8 Referencia cruzada entre el accionamiento y el filtro EMC

Modelo	Número de fases	Referencia
200 V		
01200022	1	4200-3503
01200040	1	
01200065	1	
02200090	1	4200-5033
02200120	1	
03200160	1	4200-6034
01200022	3	4200-8744
01200040	3	4200-6002
01200065	3	4200-6001
02200090	3	4200-5833
02200120	3	4200-5833
03200160	3	4200-5833
400 V		
01400015 a 01400042	3	4200-8744
02400060 a 02400105	3	4200-1644
03400135 a 03400160	3	4200-5833

3.14.2 Ajustes de par del filtro EMC

Tabla 3-9 Datos del terminal del filtro EMC externo opcional

Referencia	Conexiones de alimentación		Conexiones a tierra	
	Tamaño de cable máximo	Valores de par recomendados	Tamaño de borne de conexión a tierra	Par máximo
4200-3503	16 mm^2 (AWG 6)	1,5 a 1,8 N m	M6	4 N m
4200-5033	16 mm^2 (AWG 6)	1,5 a 1,8 N m	M6	4 N m
4200-6034	35 mm^2 (AWG 2)	4 a 4,5 N m	M8	9 N m
4200-6001	6 mm^2 (AWG 10)	0,8 N m máx.		
4200-6002	6 mm^2 (AWG 10)	0,8 N m máx.		
4200-1644	10 mm^2 (AWG 8)	1,5 a 1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-8744	10 mm^2 (AWG 8)	1,5 a 1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-3233	16 mm^2 (AWG 6)	1,5 a 1,8 N m	M6	4 N m
4200-5833	16 mm^2 (AWG 6)	1,5 a 1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-5534	35 mm^2 (AWG 2)	4 a 4,5 N m	M6	4 N m
4200-7534	35 mm^2 (AWG 2)	4 a 4,5 N m	M6	4 N m
4200-0035	50 mm^2 (AWG 1/0)	7 a 8 N m	M10	15 a 17 N m

3.15 Tamaño de terminal y valores de par

Tabla 3-10 Tipo de terminal de control del accionamiento

Modelo	Tipo de conexión
Todos	Terminales de resorte

Tabla 3-11 Datos del terminal de control del accionamiento

Terminales	Tamaño de cable máximo	Tamaño de cable mínimo	Valores de par recomendados*
Terminales de control	1,5 mm^2 (16 AWG)	0,2 mm^2 (24 AWG)	
Conector de alimentación de +24 V	6 mm^2 (10 AWG)	0,5 mm^2 (20 AWG)	0,5 N m

* Tolerancia de par = 10 %.

Tabla 3-12 Datos del terminal de alimentación del accionamiento

Tamaño de modelo	Descripción del bloque de terminales	Tamaño de cable máximo	Tamaño de cable mínimo	Valores de par recomendados*
Todos	Conector de terminal de alimentación CA	6 mm^2 (8 AWG)	0,5 mm^2 (20 AWG)	0,7 N m
	Conector de terminal de alimentación de motor	4 mm^2 (12 AWG)	0,5 mm^2 (20 AWG)	0,5 N m
	Conector de terminal de frenado	6 mm^2 (8 AWG)	0,5 mm^2 (20 AWG)	0,7 N m
	Barra ómnibus CC			2,0 N m
	Barra de bus de conexión a tierra			2,0 N m
	Tornillo de filtro EMC interno			0,8 N m
	Tornillo de montaje de resistencia de frenado compacta			0,8 N m
	Tornillo de termistor de resistencia de frenado compacta			0,3 N m

* Tolerancia de par = 10 %.

3.16 Herramientas manuales necesarias con la serie Unidrive M75X

Las siguientes herramientas manuales son necesarias para configurar e instalar el accionamiento.

- Destornillador Torx: Tamaño T20 (T10 necesario para la extracción del tornillo del filtro EMC interno y la tapa del terminal de CC).
- Destornillador terminal de punta plana de 2,5 mm.

3.17 Mantenimiento periódico

El accionamiento debe instalarse en un lugar fresco, limpio y bien ventilado, donde no esté expuesto a la humedad ni al polvo.
Los plazos de mantenimiento periódico que se detallan en la Tabla 3-13 dependen de si las circunstancias ambientales y operativas del accionamiento se mantienen dentro de las especificaciones.

Tabla 3-13 Mantenimiento periódico recomendado

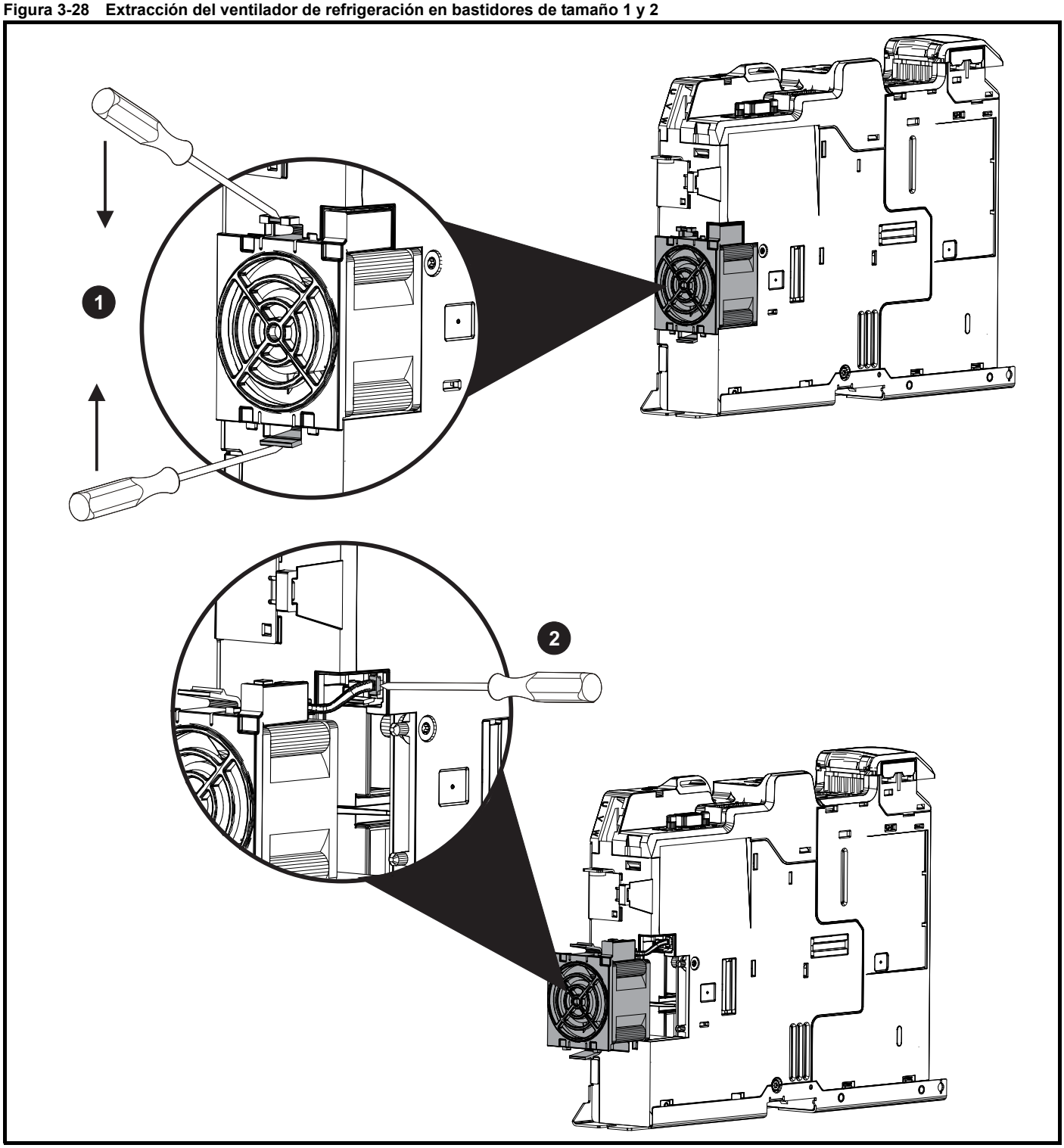
Entorno	Acciones recomendadas	Mantenimiento
Temperatura ambiente	Asegúrese de que el carenado se mantenga a la máxima temperatura especificada o por debajo de esta.	Inspección anual
Polvo	Asegúrese de que el accionamiento no tenga polvo y compruebe que este no se acumule ni en el ventilador ni en el accionamiento. La duración del ventilador se reduce en entornos polvorientos. La acumulación de polvo sobre el accionamiento o el conjunto del ventilador deben eliminarse con aspiración.	Inspección anual
Corrosión	Asegúrese de que no existen indicios de condensación ni corrosión en el carenado del accionamiento.	Inspección anual
Carenado		
Filtros de compuerta del carenado	Asegúrese de que los filtros no están obstruidos y permiten la libre circulación del aire.	Inspección anual
Electricidad		
Terminales	Asegúrese de que todos los tornillos, tuercas y terminales de presión permanezcan bien apretados y compruebe los cambios de color que puedan evidenciar un calentamiento excesivo.	Inspección anual
Cables	Compruebe que los cables no presentan daños.	Inspección anual
Ventilador	Comprobación preventiva de mantenimiento.	Inspección anual. Sustitución: 6 años

3.18 Sustitución del ventilador

ADVERTENCIA

Peligro de descarga eléctrica
Antes de quitar el conjunto del ventilador es preciso desconectar la alimentación de CA o CC del accionamiento utilizando un dispositivo de aislamiento aprobado.

Figura 3-28 Extracción del ventilador de refrigeración en bastidores de tamaño 1 y 2



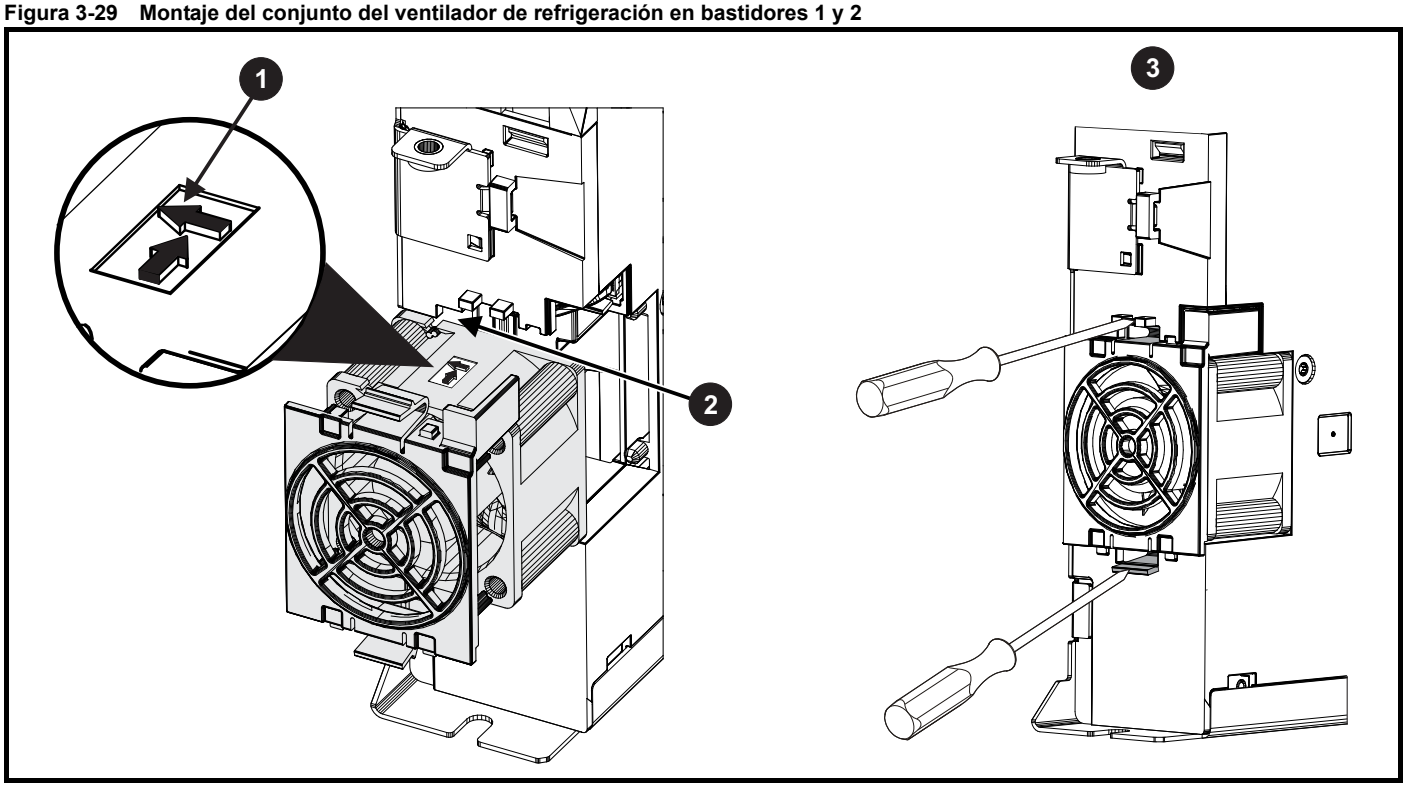
1. Con una herramienta de punta plana, presione hacia dentro las dos pestañas para soltar el ventilador del bastidor del accionamiento.

2. Separe parcialmente el conjunto del ventilador y haga palanca para extraer la clavija de dos vías del conector del ventilador.
Esto no debe hacerse tirando del cable de alimentación del ventilador. Separe totalmente el ventilador del alojamiento.

NOTA

La acumulación de polvo sobre el accionamiento o el conjunto del ventilador deben eliminarse con aspiración.

Figura 3-29 Montaje del conjunto del ventilador de refrigeración en bastidores 1 y 2

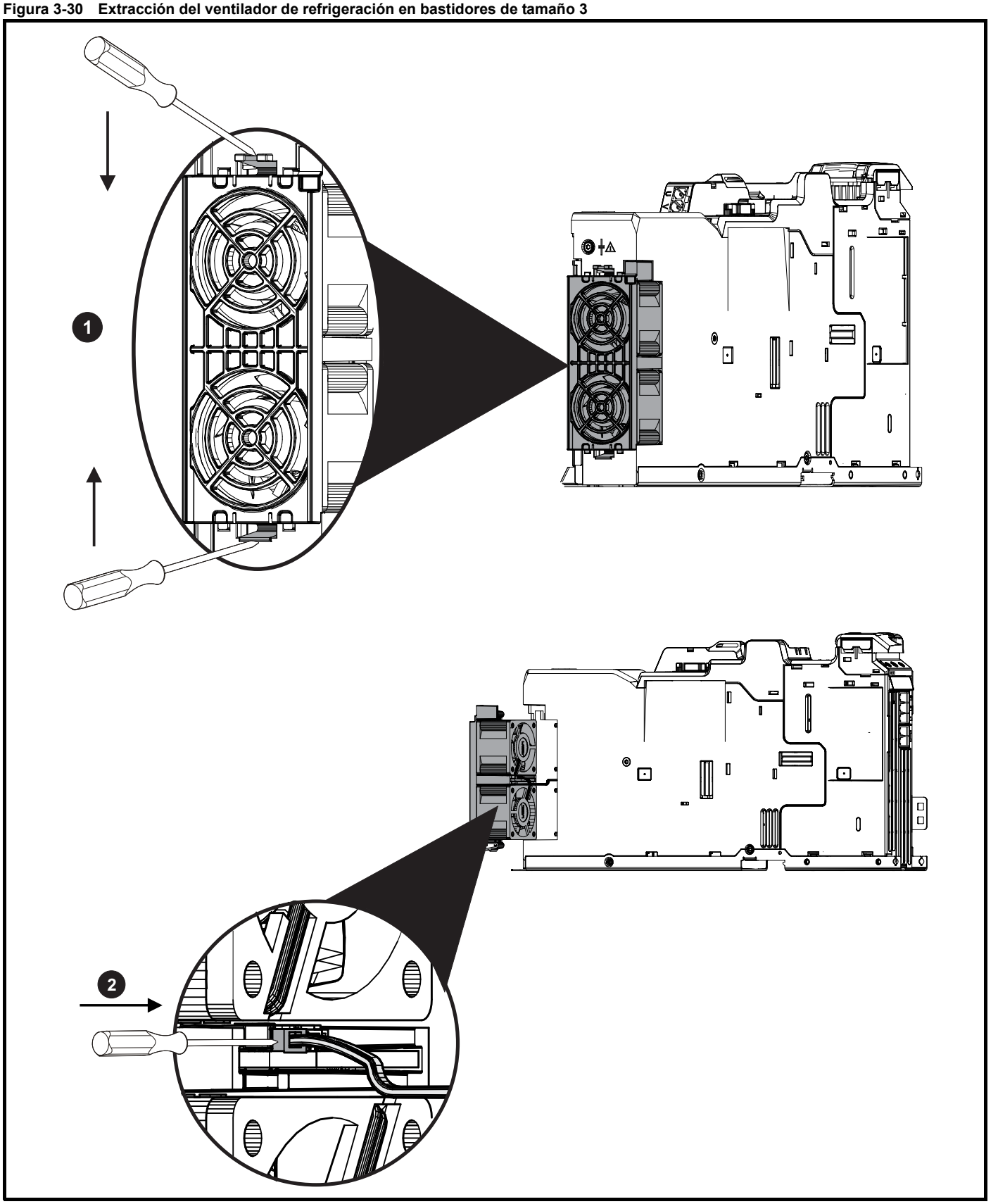


1. Para asegurarse de que el ventilador esté correctamente orientado, hay que situar las marcas de dirección del flujo de aire (en el ventilador) tal como se indica en la Figura 3-29.
2. Coloque el cable de alimentación del ventilador de forma que quede en el hueco entre la parte superior del conjunto del ventilador y el alojamiento de plástico del accionamiento.
3. Con una herramienta de punta plana vuelva a acoplar totalmente los clips o enganches en su sitio presionando los extremos de los mismos.

NOTA

Asegúrese de que los enganches estén totalmente acoplados para evitar la fuga de aire.

Figura 3-30 Extracción del ventilador de refrigeración en bastidores de tamaño 3



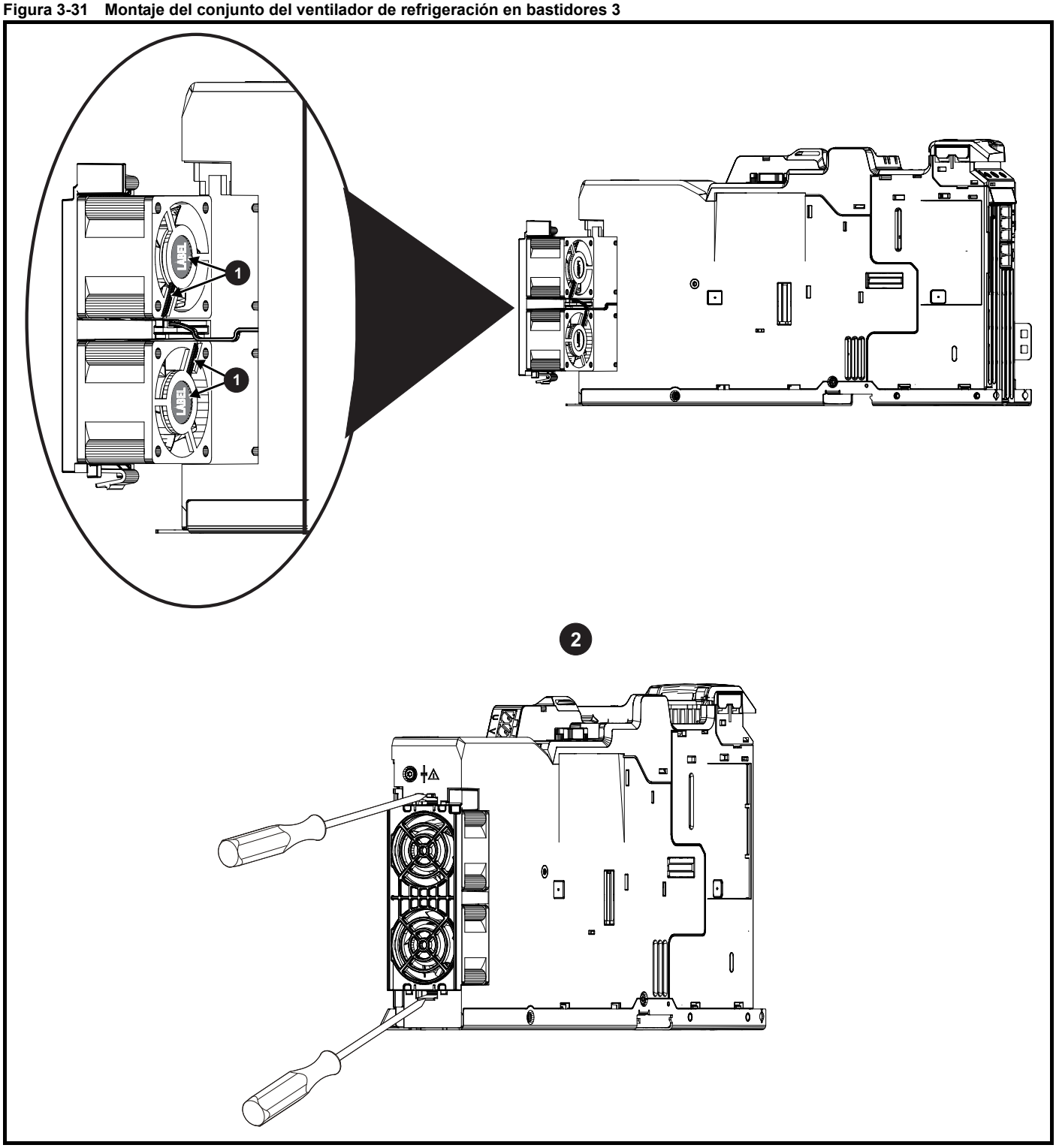
1. Con una herramienta de punta plana, presione hacia dentro las dos pestañas para soltar el ventilador del bastidor del accionamiento.

2. Separe parcialmente el conjunto del ventilador y haga palanca para extraer la clavija de dos vías del conector del ventilador.
Esto no debe hacerse tirando del cable de alimentación del ventilador. Separe totalmente los ventiladores del alojamiento.

NOTA

La acumulación de polvo sobre el accionamiento o el conjunto del ventilador deben eliminarse con aspiración.

Figura 3-31 Montaje del conjunto del ventilador de refrigeración en bastidores 3



1. Para que esté bien orientado, mantenga la posición de los ventiladores con láminas adhesivas y los cables de alimentación como se indica en la Figura 3-31.

2. Con una herramienta de punta plana vuelva a acoplar totalmente los clips o enganches en su sitio presionando los extremos de los mismos.

Tabla 3-14 Kit de sustitución del ventilador

Modelo	Número de referencia del ventilador
Kit de ventilador en bastidor de tamaño 1 y 2	9500-1053
Kit de ventilador en bastidor de tamaño 3	9500-1054

4 Instalación eléctrica

ADVERTENCIA

Peligro de descarga eléctrica
Las tensiones presentes en las siguientes ubicaciones pueden provocar una descarga eléctrica grave que puede resultar mortal:
- Conexiones y cables de alimentación de CA
- Conexiones y cables de CC y frenado
- Conexiones y cables de salida
- Numerosas piezas internas del accionamiento y unidades externas opcionales

ADVERTENCIA

Dispositivo de aislamiento
Antes de quitar alguna tapa del accionamiento o de realizar tareas de reparación, es preciso desconectar la alimentación de CA y/o CC del accionamiento utilizando un dispositivo de aislamiento aprobado.

ADVERTENCIA

Función STOP
La función de parada no elimina las tensiones peligrosas del accionamiento, el motor ni las unidades externas opcionales.

ADVERTENCIA

Función Safe Torque Off
La función Safe Torque Off (Desconexión segura de par) no elimina las tensiones peligrosas del accionamiento, del motor ni de las unidades externas opcionales.

ADVERTENCIA

Carga eléctrica almacenada
El accionamiento contiene condensadores que permanecen cargados con una tensión potencialmente letal después de haber desconectado la alimentación de CA y/o CC. Si el accionamiento ha estado conectado a la corriente, la alimentación de CA y/o de CC debe aislarse al menos diez minutos antes de poder continuar con el trabajo. Normalmente, una resistencia interna descarga los condensadores. Sin embargo, ante fallos concretos que ocurren raramente, es posible que los condensadores no se descarguen o que se impida la descarga mediante la aplicación de tensión a los terminales de salida.

ADVERTENCIA

Equipo con enchufe y toma de corriente
Debe prestarse atención especial si el accionamiento está instalado en un equipo conectado a la alimentación de CA mediante un enchufe y una toma de corriente. Los terminales de alimentación de CA del accionamiento están conectados a los condensadores internos mediante diodos rectificadores, que no ofrecen un aislamiento seguro. Si se pueden tocar los terminales del enchufe al desconectarlo de la toma de corriente, debe utilizarse un método para aislar automáticamente el enchufe del accionamiento (por ejemplo, un relé de enclavamiento).

ADVERTENCIA

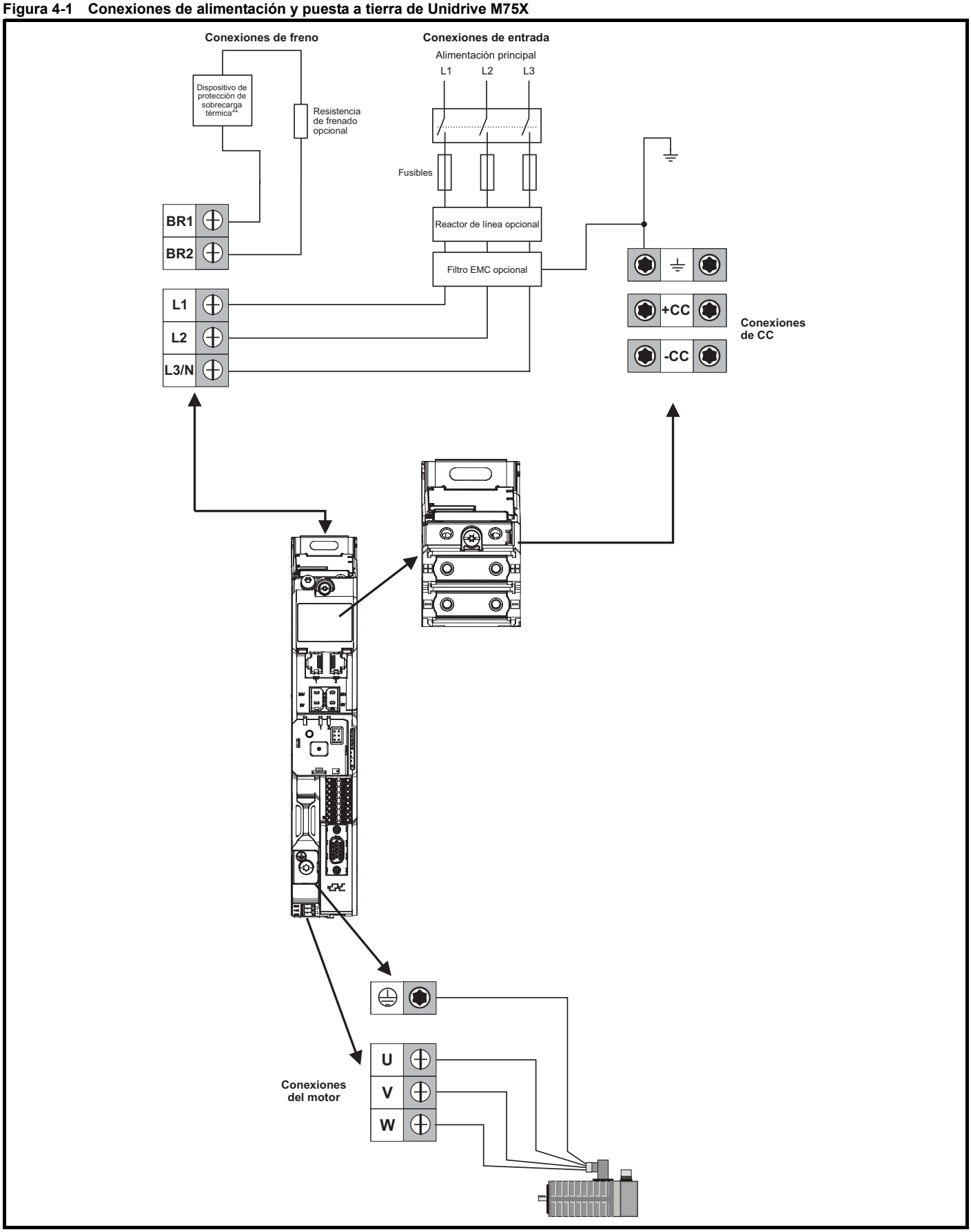
Motores de imanes permanentes
Los motores de imanes permanentes generan corriente eléctrica al girar, incluso cuando la alimentación del accionamiento está desconectada. En tal caso, los terminales del motor activarán el accionamiento. Si la carga del motor fuese capaz de hacer girar el motor con la alimentación desconectada, habría que aislar el motor del accionamiento antes de acceder a las piezas con corriente.

ADVERTENCIA

Las conexiones de control de 0 V de todos los tamaños de bastidor están internamente puestas a tierra y no pueden desconectarse. Asegúrese de proveer una conexión equipotencial correcta entre los componentes del sistema mediante el cableado de control interconectado.

4.1 Conexiones de alimentación y de puesta a tierra

Figura 4-1 Conexiones de alimentación y puesta a tierra de Unidrive M75X



4.1.1 Conexiones a tierra

El accionamiento se debe conectar a la puesta a tierra del sistema de alimentación. El cableado a tierra debe cumplir la normativa local y los códigos de práctica.

NOTA

Para obtener más información sobre el tamaño de los cables de puesta a tierra, consulte la Tabla 4-1.

Tabla 4-1 Capacidades del cable de protección a tierra

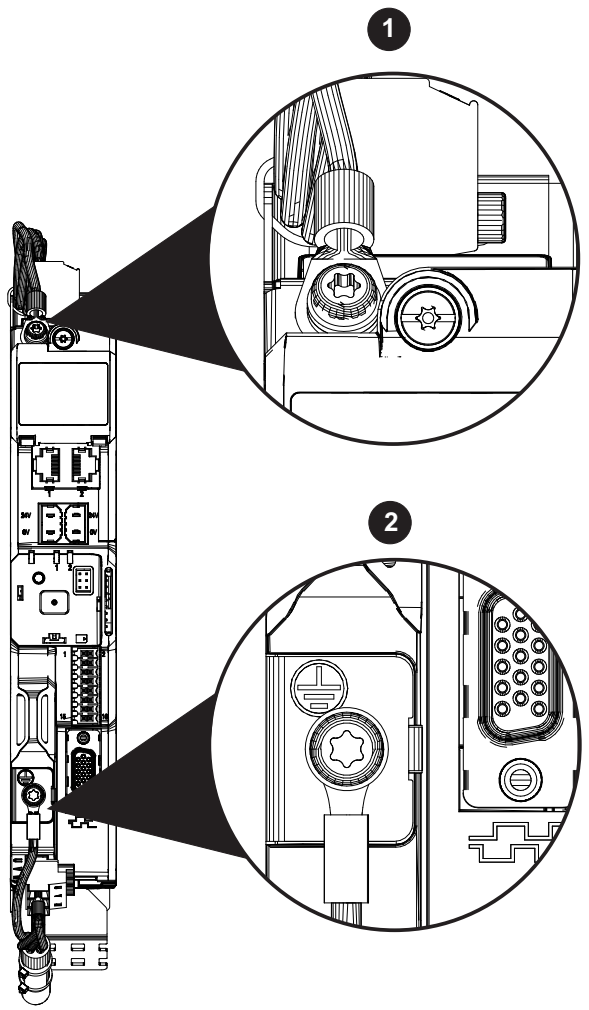
Tamaño del conductor de fase de entrada	Tamaño mínimo del conductor a tierra
≤ 10 mm^2	10 mm^2 o dos conductores de la misma sección transversal que el conductor de fase de entrada
> 10 mm^2 y ≤ 16 mm^2	La misma sección transversal que el conductor de fase de entrada

Para realizar las conexiones a tierra de la alimentación y el motor se utilizan los orificios roscados M4 de la placa metálica lateral del accionamiento. Las conexiones se encuentran en la parte superior e inferior del accionamiento. Para obtener más información, consulte la Figura 4-2.

ADVERTENCIA

La impedancia del circuito a tierra debe cumplir los requisitos de las normas de seguridad locales.
El accionamiento debe ponerse a tierra mediante una conexión capaz de conducir la corriente de pérdida prevista hasta que el dispositivo de protección (fusible u otro) desconecte la alimentación de CA.
Las conexiones a tierra deben inspeccionarse y comprobarse con la regularidad necesaria.

Figura 4-2 Conexiones a tierra de la alimentación y el motor



1. Conexión a tierra de la alimentación.

2. Conexión a tierra del motor.

4.2 Requisitos de alimentación de CA

Tensión de la alimentación de CA:
Accionamiento de 200 V: 200 V a 240 V ±10 %
Accionamiento de 400 V: 380 V a 480 V ±10 %

Número de fases: 1/3

Desequilibrio máximo de alimentación: secuencia de fase negativa del 2 % (equivalente al 3 % del desequilibrio de tensión entre fases).

Rango de frecuencia: 45 a 66 Hz.

Tabla 4-2 Corriente de compensación de pérdida utilizada para calcular las corrientes de entrada máxima

Modelo	Nivel de pérdida trifásica (kA)
Todos	100 kA

4.2.1 Tipos de alimentación

Los accionamientos se pueden utilizar con los siguientes tipos de alimentación:

Tabla 4-3 Idoneidad de la configuración de la alimentación de CA

Configuración de la alimentación de CA	Tipo de alimentación	230 V	400 V
Alimentación conectada en estrella (Y)	Cualquier TN, TT o conexión a tierra neutra	Permitido	Permitido
	IT (alimentación flotante)	Permitido	Permitido
	Conexión a tierra en un vértice	No permitido	No permitido
	Conexión a tierra en un vértice en modo de regeneración	No permitido	No permitido
Alimentación conectada en delta	Cualquier TN, TT o conexión a tierra neutra	Permitido	No permitido*
	IT (alimentación flotante)	Permitido	No permitido
	Centro de un lateral de la conexión a tierra en delta	No permitido	No permitido
	Conexión a tierra en un vértice en modo de regeneración	No permitido	No permitido

* No admite conexión a tierra delta en un vértice de 400 V

Conforme a la normativa IEC 60664-1, los accionamientos son aptos para utilizarse en la alimentación de instalaciones de clase III e inferior. Esto significa que pueden conectarse de forma permanente al suministro eléctrico original del edificio, pero que necesitan un sistema de supresión de sobretensión adicional (supresión de sobretensión transitoria) cuando se instalan en el exterior para reducir la categoría de la instalación de IV a III.

ADVERTENCIA

Funcionamiento con alimentación IT (no conectada a tierra):
Debe prestarse especial atención cuando se utilicen filtros EMC internos o externos con alimentación no conectada a tierra, ya que en el caso de una pérdida a tierra (masa) en el circuito del motor, podría no desconectarse el accionamiento y el filtro se sobrecargaría. En este caso, no se puede utilizar el filtro (desinstalarlo) o habrá que proveer una protección independiente contra pérdida a tierra del motor. Consulte la Tabla 4-3. Consulte las instrucciones de desinstalación en la sección 4.10.3 *Filtro EMC interno* en la página 65. Para obtener información detallada sobre la protección contra pérdida a tierra, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

Una pérdida a tierra en la alimentación no tendrá efecto en ningún caso. Si el motor tiene que seguir funcionando con una pérdida a tierra en su propio circuito, será necesario proveer un transformador aislador de entrada, y si se requiere un filtro EMC, deberá estar ubicado en el circuito principal.

Pueden darse riesgos inusuales con los suministros no conectados a tierra con más de un origen, por ejemplo, en barcos.
Para obtener más información, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

4.2.2 Reactores de línea

La posibilidad de que el accionamiento se averíe a causa de un escaso equilibrio de fase o a perturbaciones importantes en la red eléctrica disminuye con los reactores de línea.

Los valores de reactancia recomendados con los reactores de línea son aproximadamente del 2 %. Aunque pueden aplicarse valores superiores en caso necesario, cualquier caída de tensión puede inhibir la salida del accionamiento (par reducido a alta velocidad).

Cualquiera que sea el régimen nominal del accionamiento, los reactores de línea con reactancia del 2 % permiten usar el accionamiento con secuencias de fase negativas del 3,5 % (corriente desequilibrada, equivalente al 5 % del desequilibrio de tensión entre fases).

Los factores citados a continuación pueden dar lugar a perturbaciones importantes:

- Conexión del equipo de corrección del factor de potencia cerca del accionamiento.
- Conexión al suministro eléctrico de accionamientos de CC de gran tamaño sin reactores de línea o con reactores de línea inadecuados.
- Conexión al mismo suministro eléctrico de uno o varios motores de arranque con conexión directa de manera que, al arrancar uno de estos motores, se produce una caída de tensión superior al 20 %.

Tales perturbaciones pueden producir un flujo de corriente de pico excesivo en el circuito de entrada de alimentación del accionamiento, lo que puede provocar una desconexión por perturbación o, en casos extremos, causar averías en el accionamiento.

Si se conectan a suministros eléctricos de alta capacidad nominal, los accionamientos con baja potencia nominal también pueden ser susceptibles a perturbaciones.

Cuando sea necesario, cada accionamiento debe disponer de uno o varios reactores propios. Pueden utilizarse tres reactores individuales o un solo reactor trifásico.

Intensidad nominal del reactor

Intensidad continua:

No inferior a la corriente de entrada continua nominal del accionamiento

Corriente de pico repetitiva:

No inferior al triple de la corriente de entrada continua nominal del accionamiento

4.2.3 Cálculo del inductor de entrada

Para calcular la inductancia necesaria (a **Y**%), utilice la ecuación siguiente:

$$L = \frac{Y}{100} \times \frac{V}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2\pi f I}$$

Donde:

I = corriente de entrada nominal del accionamiento (A)
L = inductancia (H)
f = frecuencia de alimentación (Hz)
V = tensión entre líneas

4.3 Alimentación del accionamiento con CC

Póngase en contacto con el proveedor del accionamiento. antes de conectar un accionamiento de la serie Unidrive M75X a un bus de CC alimentado desde un accionamiento regenerativo o un módulo AFE.

Todos los tamaños de accionamiento tienen la opción de alimentarse de una fuente de alimentación CC externa. Consulte la sección 4.1 *Conexiones de alimentación y de puesta a tierra* en la página 47 para identificar la ubicación de las conexiones de alimentación de CC.

4.3.1 Acceso/extracción de la tapa del terminal de CC

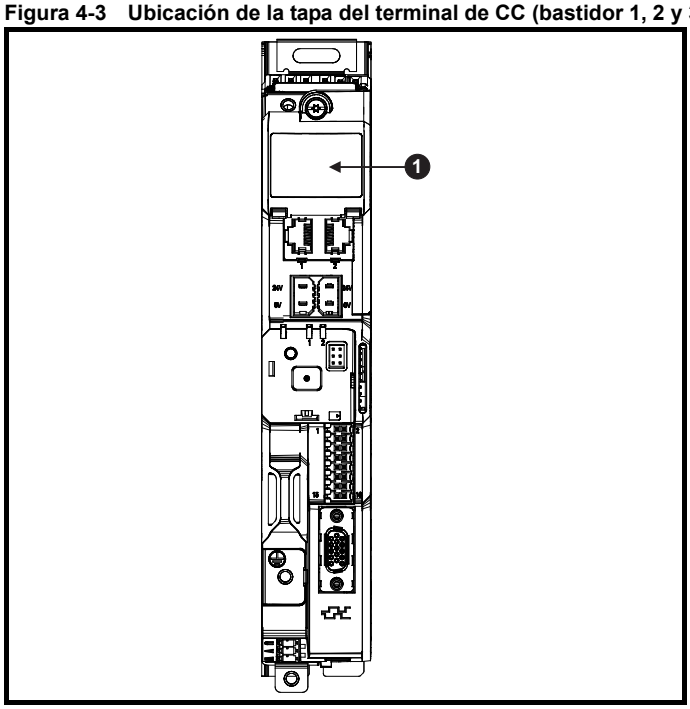
Dispositivo de aislamiento
Antes de quitar alguna tapa del accionamiento o de realizar tareas de reparación, es preciso desconectar la alimentación de CA y CC del accionamiento utilizando un dispositivo de aislamiento aprobado.

Carga eléctrica almacenada
El accionamiento contiene condensadores que permanecen cargados con una tensión potencialmente letal después de haber desconectado la alimentación de CA y/o CC. Si el accionamiento ha estado conectado a la corriente debe aislarse la alimentación eléctrica durante diez minutos como mínimo antes de poder continuar con el trabajo.

Normalmente, una resistencia interna descarga los condensadores. Sin embargo, ante fallos concretos que ocurren raramente, es posible que los condensadores no se descarguen o que se impida la descarga mediante la aplicación de tensión a los terminales de salida.

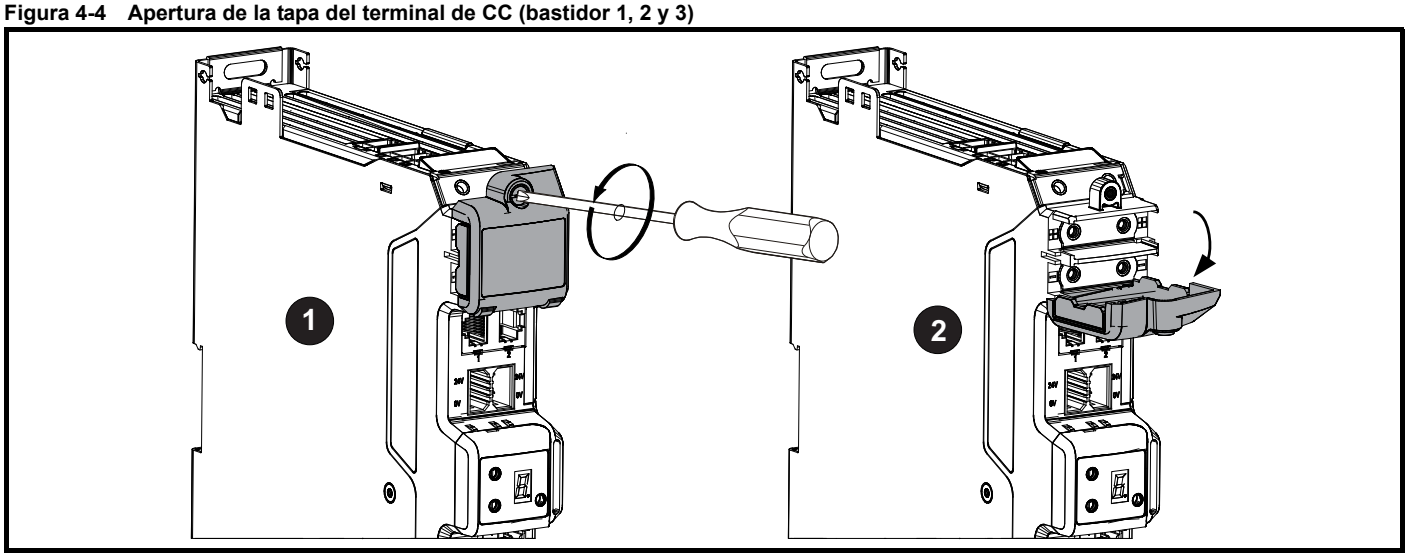
Las conexiones de alimentación de CC se encuentran bajo la tapa del terminal de CC.

Figura 4-3 Ubicación de la tapa del terminal de CC (bastidor 1, 2 y 3)



1. Tapa de terminal de CC

Figura 4-4 Apertura de la tapa del terminal de CC (bastidor 1, 2 y 3)



1. Afloje el tornillo ranurado Torx (destornillador torx T10).

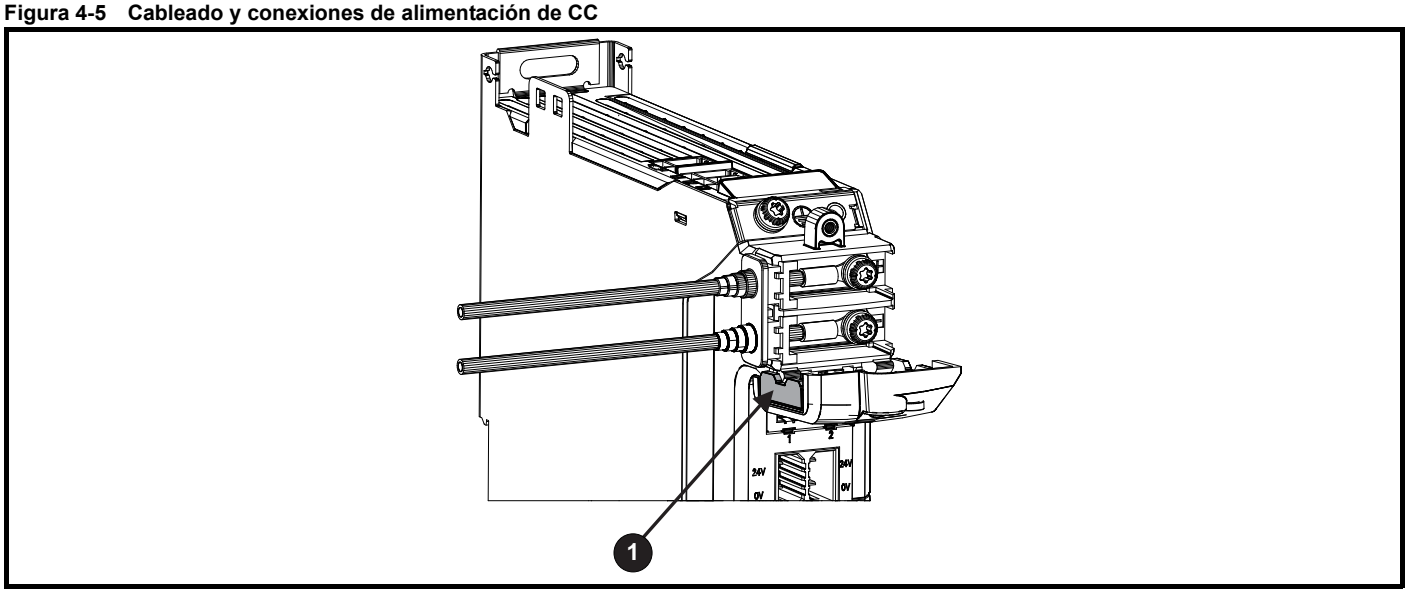
2. La tapa de CC puede entonces bajar mediante sus bisagras o extraerse.

Al volver a montar las tapas de terminales, es necesario apretar el tornillo M3 a un par de 1 N m.

4.3.2 Conexión de cable de barra de bus de CC

Las conexiones de cable a los terminales de CC deben hacerse con un terminal de anilla M4 convenientemente aislado (hasta un máximo de cable de 6 mm^2).

Figura 4-5 Cableado y conexiones de alimentación de CC



- Retire únicamente una pestaña de rotura de la tapa de terminal de CC (**1**) cuando alimente un accionamiento independiente.

Cuando se retiran las pestañas de rotura de la tapa de terminal de CC hay que instalar arandelas pasacables para el cable de CC. Las arandelas pasacables adecuadas se encuentran a su disposición en el proveedor del accionamiento. Consulte la sección 2.8.1 *Kits de accesorios de instalación y del sistema disponibles con la serie Unidrive M75X* en la página 13.

4.4 Alimentación externa de 24 V CC

ADVERTENCIA

El accionamiento se apagará y reiniciará si se extrae la alimentación externa de 24 V CC.

La alimentación externa de 24 V CC es necesaria para alimentar todos los requisitos de bajo voltaje del interior del accionamiento.

La longitud del cable que une la fuente de alimentación de 24 V CC con el accionamiento no debe superar los 10 m.

La conexión de 0 V de la fuente de alimentación externa de 24 V CC debe conectarse a la misma conexión a tierra que el accionamiento. Si esto no es posible, la conexión de 0 V de la fuente de alimentación de 24 V CC debe ser flotante.

El rango de tensión de funcionamiento del circuito de alimentación de 24 V del accionamiento es el siguiente:

Tabla 4-4 Rango de tensión de funcionamiento de la alimentación de 24 V CC

Todos los tamaños de bastidor	
Tensión de régimen nominal	24,0 V CC
Tensión de régimen continuo mínimo	20,4 V
Tensión de régimen continuo máximo	28,8 V
Tensión de puesta en marcha mínima	20,4 V
Valor nominal máximo del fusible	30 A

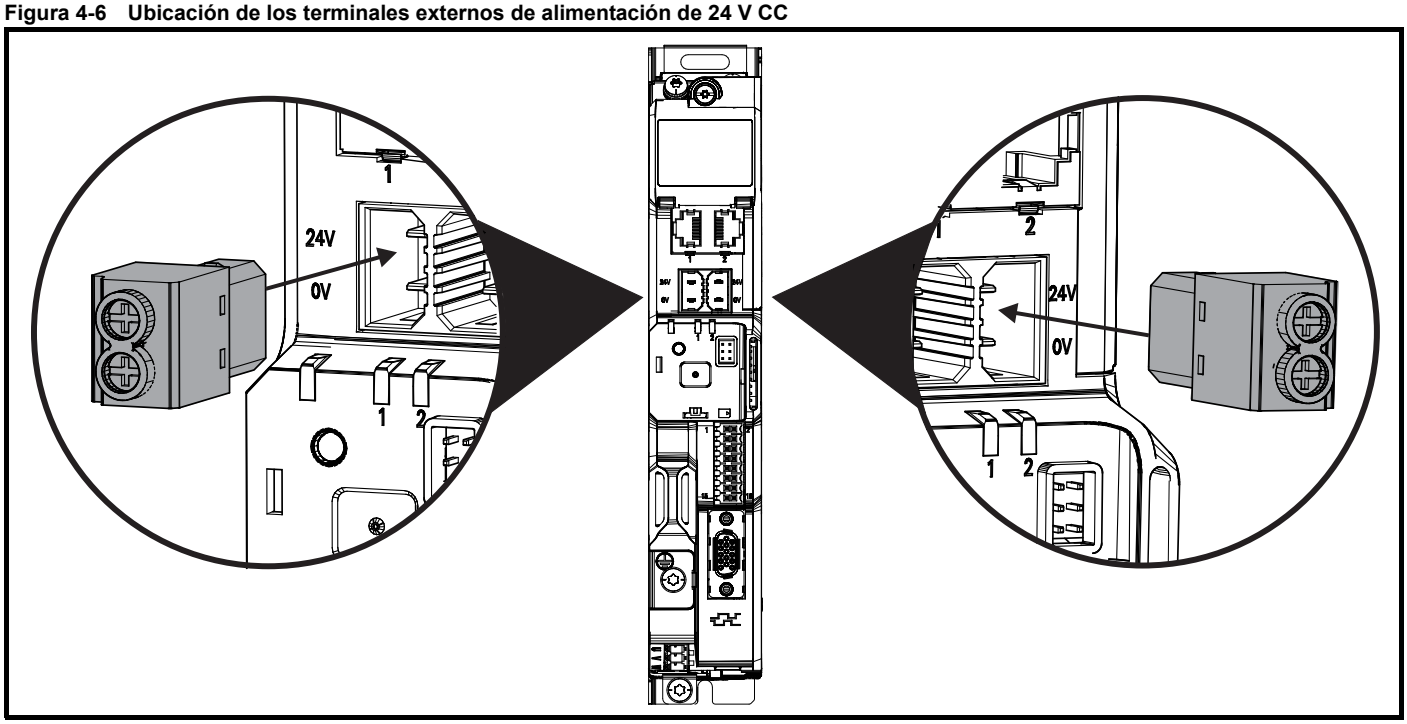
Tabla 4-5 Requisitos típicos de potencia y corriente de entrada de 24 V CC

Modelo / Opción / Característica	Tamaño	Corriente de entrada típica (mA) a 24 V	Potencia de entrada típica (W)
Módulo del accionamiento Unidrive M75X	1, 2	894	21,5
	3	1039	25
Módulo de opciones SI	Por módulo	450	11
Salida de freno de alta corriente	Todos	1200	28,8
Pantalla KI-Compact	Todos	10	0,24
Teclado LCD KI-Remote	Todos	73	1,75

NOTA

Durante el arranque de la alimentación externa de 24 V CC, tenga en cuenta 1 A adicional durante 300 ms.

Figura 4-6 Ubicación de los terminales externos de alimentación de 24 V CC



NOTA

El conector de alimentación de 24 V CC se ha diseñado para que el cableado pueda ubicarse en el lado derecho o izquierdo del accionamiento. Debe utilizarse la misma clavija pero hay que prestar atención a la polaridad del cableado. Si se invierte, el accionamiento no se encenderá, aunque tampoco sufrirá daños.

En accionamientos independientes, está permitida la conexión a cualquier terminal.

4.5 Funcionamiento a baja tensión

El accionamiento puede funcionar con una fuente de alimentación de CC de baja tensión con un rango de tensión que va desde los 24 V CC al máximo de voltios de CC. El accionamiento puede pasar de funcionar con una fuente de alimentación de línea normal a funcionar con una de tensión mucho menor sin interrupciones.

El paso de un funcionamiento a baja tensión a uno de tensión normal requiere controlar la corriente de entrada. Esta función se puede realizar externamente. De no ser así, se puede interrumpir la alimentación del accionamiento para utilizar en el mismo el método de arranque suave normal.

Para aprovechar al máximo el nuevo modo de funcionamiento a baja tensión, el usuario puede programar el nivel de desconexión por subtensión. Para conocer los datos de la aplicación, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

La alimentación de CC de baja tensión ofrece el siguiente rango de tensión de funcionamiento:

Tensión de régimen continuo mínimo:	26 V
Tensión de arranque mínimo:	32 V
Umbral máximo de desconexión por sobretensión:	accionamientos de 230 V: 415 V
	accionamientos de 400 V: 830 V

4.6 Valores nominales

ADVERTENCIA

Fusibles
En la alimentación de CA del accionamiento debe instalarse una protección adecuada contra sobrecargas y cortocircuitos. En la sección siguiente se muestran los valores nominales recomendados de los fusibles. Si no se siguen fielmente estas recomendaciones, puede producirse un incendio.

Tabla 4-6 Valores nominales de fusibles y tamaños de cable para un solo eje

Modelo	Nº de fases de entrada	Corriente de entrada típica (para un solo eje)	Valores nominales de fusibles (para un solo eje)		Tamaño de cable (para un solo eje)			
					Entrada		Salida	
		A	IEC gG	Clase UL CC, J o T*	mm²	AWG	mm²	AWG
01200022	1	3,7	8	15	0,75	14	0,75	24
01200040	1	6,9	12	15	1,5	14	0,75	22
01200065	1	11,4	16	15	2,5	12	0,75	20
02200090	1	17,7	25	25	4,0	10	0,75	16
02200120	1	23,0	32	30	6,0	10	0,75	16
03200160	1	31,5	32	40	6,0	8	1,5	14
01200022	3	5,8	8	15	0,75	14	0,75	20
01200040	3	7,9	12	15	1,5	14	0,75	18
01200065	3	10,5	16	15	2,5	14	0,75	16
02200090	3	16,7	25	25	4,0	10	1,0	14
02200120	3	20,3	32	30	6,0	10	1,5	12
03200160	3	27,9	32	40	6,0	8	2,5	12
01400015	3	3,1	6	15	0,75	14	0,75	20
01400030	3	4,8	8	15	0,75	14	0,75	20
01400042	3	5,3	8	15	0,75	14	0,75	18
02400060	3	10,1	16	25	2,5	14	0,75	16
02400080	3	12,1	16	25	2,5	12	0,75	14
02400105	3	14,9	20	25	4,0	12	1,5	14
03400135	3	20,8	32	30	6,0	10	2,5	12
03400160	3	22,0	32	30	6,0	10	2,5	12

***** Estos fusibles son de acción rápida.

Para obtener información sobre fusibles y cables para múltiples ejes, consulte la sección 5 *Diseño del sistema de múltiples ejes*.

NOTA
Se deben usar cables con aislamiento de PVC.

NOTA
Los tamaños de cable se corresponden con lo indicado en la tabla A.52.C de IEC60364-5-52:2001, con un factor de corrección de 0,87 para una temperatura ambiente de 40 °C (tabla A52.14) con método de instalación B2 (cable multifilar en conducto).

El tamaño del cable puede ser menor si se utiliza un método de instalación diferente o la temperatura ambiente es inferior.

Los tamaños de cable recomendados arriba son orientativos. El montaje y el agrupamiento del cableado afecta a su capacidad de transportar corriente; en algunos casos puede aceptarse utilizar cables más pequeños, aunque en otros se requerirá un cable más grande para evitar temperaturas excesivas y caídas de voltaje. Consulte el tamaño adecuado de los cables en los reglamentos locales de cableado.

Utilice cable aislado con PVC de 105 °C (aumento temp. UL 75 °C) y conductores de cobre que tengan una tensión nominal adecuada para realizar las siguientes conexiones:

- Alimentación de CA (o filtro EMC externo) al accionamiento.
- Accionamiento a la resistencia de frenado.

Los tamaños de cable de entrada deben considerarse generalmente como los mínimos, puesto que se han seleccionado para combinarse con los fusibles recomendados.

Los terminales de alimentación del accionamiento están diseñados para un tamaño máximo de cable de 10 mm^2 (8 AWG), (mínimo de 0,05 mm / 30 AWG). Cuando se utilicen varios cables por terminal, la suma de sus diámetros no debe superar el valor máximo.
Los terminales pueden utilizarse con cables sólidos y trefilados.

En lugar de fusibles, puede utilizarse un microdisyuntor (MCB) en las siguientes condiciones:

- La capacidad del disyuntor deberá ser suficiente para la instalación.
- El valor nominal de I^2T del microdisyuntor deberá ser menor o igual que el valor nominal de los fusibles indicado anteriormente.

En todas las conexiones a la alimentación de CA es necesario incluir un fusible o alguna otra protección.

En la Tabla 4-7 se muestra el valor máximo de los fusibles de entrada de CA en los sistemas con bus de CC en paralelo.

Tabla 4-7 Valor máximo de fusibles de entrada de CA

Modelo	Capacidad de fusible	Capacidad de fusible	Tamaño de cable de entrada	
	IEC clase gG	IEC clase J	mm^2	AWG
Todos	40	40	6	8

NOTA
Consulte el Capítulo 5 *Diseño del sistema de múltiples ejes* en la página 86 para obtener más información sobre el paralelo del bus de CC.

4.7 Circuito de salida y protección del motor

El circuito de salida cuenta con protección electrónica contra cortocircuitos de acción rápida que limita la corriente de pérdida a un valor máximo equivalente a la corriente de salida nominal multiplicada por cinco e interrumpe el suministro de corriente en aproximadamente 20 µs.
No se requieren dispositivos de protección contra cortocircuitos adicionales.

El accionamiento protege el motor y los cables contra sobrecargas. Para que la protección resulte eficaz, el parámetro *Corriente nominal* (**05.007**) debe ajustarse en función del motor

ADVERTENCIA
El parámetro *Corriente nominal* (**05.007**) debe ajustarse correctamente para evitar el riesgo de incendio en caso de sobrecarga del motor.

También existe la posibilidad de utilizar un termistor para impedir que el motor se recaliente, por ejemplo, al perder refrigeración.

4.7.1 Tipos de cable del motor

Como la capacitancia del cable del motor es la responsable del desplazamiento de las cargas de alimentación a la salida del accionamiento, es preciso asegurarse de que la longitud del cable no supera los valores indicados en la Tabla 4-8.

Los tamaños de cable indicados sirven únicamente de guía y pueden variar en función de la aplicación y el método de instalación de los cables.

El montaje y el agrupamiento del cableado afectan a su capacidad de corriente; en algunos casos, se requerirá un cable más grande para evitar temperaturas excesivas y caídas de voltaje.

NOTA
Para calcular el tamaño de los cables de salida recomendados se presupone que la intensidad máxima del motor coincide con la del accionamiento. Cuando se utiliza un motor de régimen nominal reducido debe elegirse un cable adecuado a las características del motor. Para asegurarse de que el motor y el cable queden protegidos contra sobrecargas, el accionamiento debe programarse con la intensidad nominal del motor correcta (Pr **05.007**).

- Los cables con longitud superior a los valores especificados solo se podrán utilizar si se adoptan técnicas especiales; consulte con el proveedor del accionamiento.

Tabla 4-8 Tamaño y longitudes máximas del cable del motor

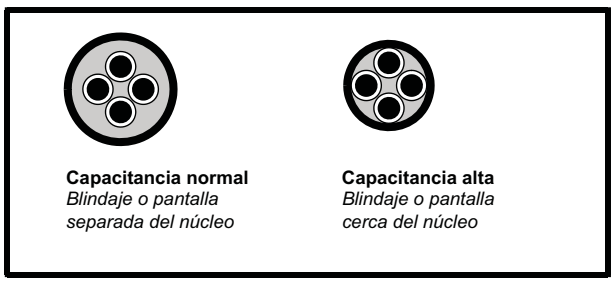
Modelo	Número de fases de entrada	Cable de salida		Todas las frecuencias de conmutación
		mm²	AWG	
01200022	1	0,75	24	50 m
01200040	1	0,75	22	
01200065	1	0,75	20	
02200090	1	0,75	16	
02200120	1	0,75	16	
03200160	1	1,5	14	
01200022	3	0,75	20	50 m
01200040	3	0,75	18	
01200065	3	0,75	16	
02200090	3	1,0	14	
02200120	3	1,5	12	
03200160	3	2,5	12	
01400015	3	0,75	20	
01400030	3	0,75	20	
01400042	3	0,75	18	
02400060	3	0,75	16	
02400080	3	0,75	14	
02400105	3	1,5	14	
03400135	3	2,5	12	
03400160	3	2,5	12	

4.7.2 Cables de diámetro reducido/alta capacitancia

Si se utilizan cables de motor de diámetro reducido o de alta capacitancia deben reducirse las longitudes máximas de cable indicadas en la Tabla 4-8.

La mayoría de los cables disponen de una envoltura aislante entre los conductores y el blindaje o apantallado; estos cables tienen baja capacitancia y, por consiguiente, se recomienda su uso. Los cables sin envoltura aislante suelen tener una capacitancia alta. Reduzca la longitud máxima del cable a la mitad de la indicada en la tabla cuando utilice este tipo de cables (la Figura 4-7 muestra cómo identificar los dos tipos).

Figura 4-7 Capacitancia del cable en función de su estructura



Los cables de motor de longitud máxima especificados en la Tabla 4-8 son blindados de cuatro conductores.
La capacitancia típica de este tipo de cable es de 130 pF/m (desde un conductor a todos los demás conectados con el blindaje).

4.7.3 Tensión de devanado del motor

La tensión de salida PWM puede afectar negativamente al aislamiento de espiral en el motor. Esto se debe al gran cambio de tensión, junto con la impedancia del cable del motor y la naturaleza distribuida del devanado del motor.

Para el funcionamiento normal con tensión de alimentación de CA de hasta 500 V CA, con un motor estándar provisto de un sistema aislante de buena calidad, no hay necesidad de precauciones especiales. En caso de dudas, consulte al proveedor del motor. Se recomienda adoptar precauciones especiales en las siguientes condiciones, pero solo si el cable tiene una longitud superior a 10 m:

- Tensión de CA superior a 500 V.
- El suministro de corriente CC supera 670 V, es decir, suministro regenerativo/AFE.
- Accionamiento de 400 V funcionando con frenado continuo o muy frecuente y sostenido.
- Varios motores conectados al mismo accionamiento.

Se recomienda utilizar un motor con inversor, teniendo en cuenta el valor de tensión nominal del inversor.
Este tipo de motor tiene un sistema aislante reforzado por el fabricante para el funcionamiento con tensión de impulsos de subida rápida repetidos.

Si no fuera posible disponer de un motor con inversor, se puede utilizar un reductor de salida (inductor). El tipo recomendado es un componente con núcleo de hierro sencillo con una reactancia aproximada del 2 %. El valor exacto no es importante. Funciona en combinación con la capacitancia del motor para alargar el tiempo de subida de tensión en los terminales y prevenir un esfuerzo eléctrico excesivo.

4.7.4 Funcionamiento del motor con ⅄ / Δ

Antes de intentar poner en marcha el motor, es necesario comprobar siempre la tensión nominal de las conexiones ⅄ y Δ del motor.

El valor por defecto del parámetro de tensión nominal del motor coincide con el del parámetro de tensión nominal del accionamiento, es decir:

Accionamiento 400 V tensión nominal 400 V
Accionamiento de 230 V tensión nominal de 230 V

Se recomienda conectar un motor trifásico típico en ⅄ para el funcionamiento de 400 V o Δ para el de 230 V, no obstante, las variaciones son frecuentes, es decir, ⅄ 690 V Δ 400 V. La conexión incorrecta de las bobinas ocasiona una variación importante del flujo del motor por exceso o por defecto, lo que genera un par de salida insuficiente o la saturación del motor y un sobrecalentamiento, respectivamente.

4.7.5 Contactor de salida

ADVERTENCIA

Si va a montar un contactor o un disyuntor en el cable que une el accionamiento y el motor, asegúrese de que el accionamiento está desactivado antes de abrir o cerrar el nuevo dispositivo. Es posible que se generen chispas si este circuito se interrumpe mientras el motor está funcionando con alta intensidad y baja velocidad.

A veces resulta necesario instalar un contactor entre el accionamiento y el motor por motivos de seguridad.

El tipo de contactor recomendado es el AC3.

La conmutación de un contactor de salida solo debe ocurrir cuando la salida del accionamiento está desactivada.

El cierre o la apertura del contactor con el accionamiento activado dará lugar a lo siguiente:

1. Desconexiones OI ac (que no permiten el reinicio en 10 segundos)
2. Alto nivel de emisiones de ruido de radiofrecuencia
3. Mayor desgaste y deterioro del contactor

Cuando está abierto, el terminal STO1, STO2 ofrece una función Safe Torque Off (desconexión segura de par). En muchos casos, esto reemplaza la función de los contactores de salida.

Para obtener más información, consulte la correspondiente *Guía del usuario del control de Unidrive M75X*.

4.8 Frenado

El frenado tiene lugar cuando el accionamiento desacelera el motor o impide que funcione a más velocidad debido a influencias mecánicas. Durante la operación de frenado, la energía del motor vuelve al accionamiento.

Cuando el accionamiento frena el motor, la cantidad máxima de potencia regenerada que el accionamiento puede absorber es igual a su capacidad de disipación de energía (pérdida).

En los casos en que es probable que la potencia generada supere las pérdidas, la tensión del bus de CC del accionamiento aumenta. Si se producen averías, el accionamiento frena el motor mediante el control PI, que amplía el tiempo de deceleración conforme resulta necesario para impedir un aumento de la tensión del bus de CC por encima del valor de referencia definido por el usuario.

Si está previsto que el accionamiento reduzca la velocidad de una carga o retenga una carga de sobreimpulsión, será imprescindible instalar una resistencia de frenado.

En la Tabla 4-9 se muestra el nivel de tensión de CC por defecto en que el accionamiento activa el transistor de frenado. No obstante, las tensiones de activación y desactivación de la resistencia de frenado se pueden programar con los parámetros *Umbral inferior de frenado IGBT* (06.073) y *Umbral superior de frenado IGBT (*06.074).

Tabla 4-9 Tensión de encendido por defecto del transistor de frenado

Tensión nominal del accionamiento	Nivel de tensión de bus de CC
200 V	390 V
400 V	780 V

NOTA

Si se utiliza una resistencia de frenado, el parámetro Pr **02.004** tiene que ajustarse en el modo de rampa rápida (Fast).

ADVERTENCIA

Altas temperaturas
Las resistencias de frenado pueden alcanzar altas temperaturas y, por consiguiente, tendrán que ubicarse donde no puedan causar daños. Utilice cable con un aislamiento capaz de soportar altas temperaturas.

4.8.1 Resistencia de frenado compacta

Se ha diseñado una resistencia para su instalación en el lateral del accionamiento.

Consulte los detalles de montaje en la sección 3.13.1 *Resistencia de frenado compacta* en la página 31. Esta resistencia se ha diseñado de tal modo que puede prescindirse del circuito de protección térmica, ya que dispone de un sistema de prevención contra fallos en caso de avería. La protección integrada contra sobrecarga del software se configura en el valor por defecto que corresponde a la resistencia compacta designada. La resistencia compacta no se suministra con el accionamiento: puede adquirirse por separado. Consulte la sección 2.8 *Accesorios de instalación y del sistema* en la página 13

El montaje uno junto a otro sigue estando permitido con una resistencia de frenado compacta instalada.

La Tabla 4-10 proporciona los datos de la resistencia de frenado compacta.

NOTA

La resistencia compacta es adecuada únicamente para aplicaciones con un bajo nivel de energía regenerada.

PRECAUCIÓN

Ajustes de parámetros de protección contra sobrecarga de la resistencia de frenado.
Si no se cumplen las siguientes instrucciones, la resistencia podría averiarse.
El software del accionamiento incluye una función de protección contra sobrecarga para la resistencia de frenado, esta función se habilita por defecto para proteger la resistencia compacta.Los ajustes de parámetros son los siguientes.

Parámetro		Todos los bastidores	
		Accionamiento de 200 V:	**Accionamiento de 400 V:**
Potencia nominal de la resistencia de frenado	Pr **10.030**	50 W	
Constante de tiempo térmica de la resistencia de frenado	Pr **10.031**	2 s	
Resistencia de la resistencia de frenado	Pr **10.061**	70 Ω	

Para obtener más información sobre la protección contra sobrecarga por software de la resistencia de frenado, consulte la descripción completa de los parámetros Pr **10.030**, Pr **10.031** y Pr **10.061** en la *Guía del usuario de control*.

Tabla 4-10 Datos de la resistencia de frenado compacta

Parámetro	Todos los bastidores	
Referencia	3470-0152	
Resistencia de CC a 25 °C	70 Ω	
Potencia pico momentánea durante más de 1 ms con resistencia nominal	200 V	400 V
	2,2 kW	8,7 kW
Potencia media durante 60 s	50 W	

4.8.2 Resistencia de frenado externa

ADVERTENCIA

Protección térmica
Cuando se utiliza una resistencia de frenado externa, es indispensable incorporar un dispositivo de protección térmica en el circuito de la resistencia de frenado.

Si se va a montar una resistencia de frenado fuera del carenado, es preciso asegurarse de que se instale en un carenado de metal ventilado, que realizará las siguientes funciones:

- Impedir el contacto accidental con la resistencia
- Permitir que la resistencia tenga una ventilación adecuada

Cuando se exija el cumplimiento de las normas de emisiones EMC, el cable empleado en las conexiones externas tendrá que blindarse o apantallarse debido a que queda parcialmente fuera del carenado metálico. Para obtener más información, consulte la sección 4.10 *Compatibilidad electromagnética (EMC)* en la página 61.

En las conexiones internas no se requieren cables blindados o apantallados.

Tabla 4-11 Valores de resistencia mínimos y potencia pico nominal de la resistencia de frenado a 40 °C

Modelo	Resistencia mínima* (Pr 10.061)	Valor nominal de la potencia de pico	Potencia nominal continua (Ajuste máximo de Pr 10.030)	Máxima constante de tiempo térmica de la resistencia de frenado (Pr 10.031)
	Ω	kW	kW	s
200 V				
01200022	25	6	2	2
01200040	25	6	2	2
01200065	25	6	2	2
02200090	13	11,1	3,7	2
02200120	13	11,1	3,7	2
03200160	10	15	5	2
400 V				
01400015	106	5,7	1,9	2
01400030	106	5,7	1,9	2
01400042	106	5,7	1,9	2
02400060	36	16,8	5,6	2
02400080	36	16,8	5,6	2
02400105	36	16,8	5,6	2
03400135	26	22,8	7,6	2
03400160	26	22,8	7,6	2

*Tolerancia de la resistencia: ±10 %. Las resistencias mínimas especificadas corresponden solo a sistemas de accionamientos independientes. Si el accionamiento se utilizará como parte de un sistema común de bus de CC, puede ser necesario utilizar valores distintos.
Consulte la *Protección de sobrecarga de la resistencia de frenado en software* en la página 59.

Para cargas de gran inercia o sometidas frenado continuo, la potencia continua disipada en la resistencia de frenado puede ser tan alta como la potencia nominal del accionamiento. La cantidad total de energía disipada en la resistencia de frenado depende de la energía que genera la carga.

La potencia nominal instantánea hace referencia a la potencia máxima a corto plazo disipada durante los intervalos de activación del ciclo de control de frenado modulado de duración de impulsos. La resistencia de frenado debe estar preparada para soportar la disipación durante intervalos cortos (milisegundos). Los valores de resistencia superiores requieren potencias nominales instantáneas proporcionalmente más bajas.

En la mayoría de las aplicaciones se frena ocasionalmente. Gracias a esto, la potencia nominal continua de la resistencia de frenado puede ser bastante más baja que la potencia nominal del accionamiento. Por lo tanto, es imprescindible que la potencia nominal instantánea y la energía nominal de la resistencia de frenado tengan un valor que permita aplicar el régimen de frenado en las condiciones más desfavorables.
La optimización de la resistencia de frenado requiere un estudio detallado del régimen de frenado.

Seleccione un valor de resistencia no inferior al mínimo especificado para la resistencia de frenado. Valores mayores de la resistencia pueden suponer un ahorro de costes. Sin embargo, cuando el valor es demasiado alto, la reducción de la capacidad de frenado puede dar lugar a una desconexión del accionamiento.

El proveedor del accionamiento ofrece las siguientes resistencias de frenado externas para todos los tamaños de bastidor.

Tabla 4-12 Resistencias externas de frenado (40 °C ambiente) para todos los tamaños de bastidor

Referencia	Descripción de la pieza	Valor en ohmios Pr 10.061	Potencia nominal continua Pr 10.030	Potencia nominal máx. inst. ton = 1 ms	Potencia de pulso 1/120 s (ED 0,8 %)	Potencia de pulso 5/120 s (ED 4,2 %)	Potencia de pulso 10/120 s (ED 8,3 %)	Potencia de pulso 40/120 s (ED 33 %)	Constante de tiempo Pr 10.031
1220-2201	DBR. 100 W, 20 R, 130 x 68, TS	20 Ω	100 W	2,0 MW	2300 W	1000 W	650 W	250 W	2
1220-2401	DBR. 100 W, 40 R, 130 x 68, TS	40 Ω	100 W	1,6 MW	1900 W	900 W	610 W	240 W	2
1220-2801	DBR. 100 W, 80 R, 130 x 68, TS	80 Ω	100 W	1,25 MW	1500 W	775 W	570 W	230 W	2

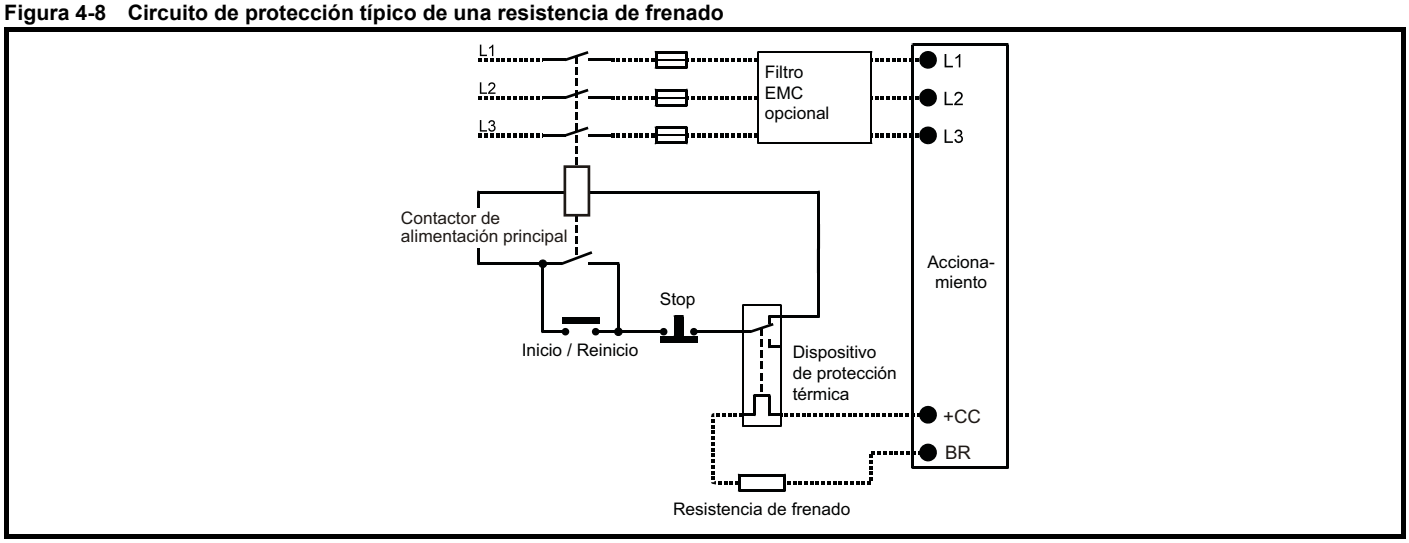
El usuario debe integrar el interruptor térmico en el circuito de control.

Los parámetros Pr **10.030**, Pr **10.031** y Pr **10.061** deben ajustarse conforme a la información proporcionada en la Tabla 4-11.
Consulte la descripción del Pr **10.030**, Pr **10.031** y Pr **10.061** en la sección 4.8.3 *Protección de sobrecarga de la resistencia de frenado en software* en la página 59 para obtener más información.

Circuito de protección térmica de la resistencia de frenado

El circuito de protección térmica debe desconectar la alimentación de CA del accionamiento si la resistencia se sobrecarga a causa de un fallo.
En la Figura 4-8 se muestra el esquema típico de un circuito.

Figura 4-8 Circuito de protección típico de una resistencia de frenado



Consulte la ubicación de las conexiones de +CC y de la resistencia de frenado en la Figura 4-1 en la página 47.

4.8.3 Protección de sobrecarga de la resistencia de frenado en software

El software del accionamiento incluye una función de protección contra sobrecarga para la resistencia de frenado, cuya activación y configuración requiere que se introduzcan dos valores en el accionamiento:

- *Potencia nominal de la resistencia de frenado* (10.030)
- *Constante de tiempo térmica de la resistencia de frenado* (10.031)
- *Resistencia de la resistencia de frenado* (10.061)

Estos datos deben solicitarse al fabricante de la resistencia de frenado.

La constante de tiempo térmica de la resistencia de frenado (Pr **10.031**) se utiliza para limitar la energía disipada en una resistencia cuando se alcanza la energía de sobrecarga de frenado. Para los accionamientos Unidrive M75X, esta constante de tiempo térmica de la resistencia de frenado se establece en un máximo de 2 segundos. Esto protegerá del exceso de temperatura tanto al accionamiento como a la resistencia de frenado. Con este ajuste es posible alcanzar los niveles de frenado continuo y sobrecarga completa.

El parámetro Pr **10.039** indica la temperatura de la resistencia de frenado a partir de un modelo térmico simple. Cero significa que la resistencia está cerca de la temperatura ambiente y el 100 % es la temperatura máxima soportada por la resistencia. Si el valor de este parámetro está por encima del 75 % y el IGBT de frenado está activo, se genera una alarma ‘Brake Resistor’. Si Pr **10.039** alcanza el 100 % cuando Pr **10.037** está ajustado en 0 (valor por defecto) o en 1, se producirá una desconexión de tipo ‘Brake R Too Hot’.

Si Pr **10.037** se ajusta en 2 o 3, no se producirá una desconexión ‘Brake R Too Hot‘ cuando Pr **10.039** alcance el 100 %, sino que se desactivará el IGBT de frenado hasta que Pr **10.039** caiga por debajo del 95 %. Esta opción está dirigida a aplicaciones que incluyen buses de CC conectados en paralelo, donde existen varias resistencias de frenado que no soportan continuamente la tensión total de los buses de CC. En este tipo de aplicación no es probable que las resistencias compartan en proporción la energía de frenado debido a las tolerancias de medición de tensión dentro de cada accionamiento. Por lo tanto, si Pr **10.037** se ajusta en 2 o 3, cuando la resistencia alcance la temperatura máxima, el accionamiento desactivará el IGBT de frenado y otra resistencia, en otro accionamiento, recibirá la energía de frenado. Cuando Pr **10.039** caiga por debajo del 95 %, el accionamiento permitirá que el IGBT de frenado continúe funcionando.

Consulte la *Guía de referencia de parámetros* para obtener más información sobre los parámetros Pr **10.030**, Pr **10.031**, Pr **10.037** y Pr **10.039**.

Esta protección de sobrecarga de software se debe utilizar junto con un dispositivo de protección contra sobrecargas externo.

4.9 Fuga a tierra (Corriente PE)

La existencia de corrientes de fuga a tierra depende de si se ha instalado un filtro EMC interno. El accionamiento se suministra con este filtro acoplado. Las instrucciones para desconectar el filtro interno se encuentran en la sección 4.10.3 *Filtro EMC interno* en la página 65.

Tabla 4-13 Fuga a tierra con o sin filtro EMC interno instalado

Accionamiento	Con filtro EMC interno conectado*	Con filtro EMC interno desconectado*
	mA	mA
M75X-0120022	7,7	2,8
M75X-0120040	7,7	2,8
M75X-0120065	7,7	2,8
M75X-0220090	10,9	8,9
M75X-0220120	10,9	8,9
M75X-0320160	8,1	1,6
M75X-0140015	13,9	4,4
M75X-0140035	13,9	4,4
M75X-0140042	13,9	4,4
M75X-0240060	16,5	6,8
M75X-0240080	16,5	6,8
M75X-0240105	16,5	6,8
M75X-0340135	16,3	3,8
M75X-0340160	16,3	3,8

* Estos son valores RMS en un ancho de banda de 1,5 kHz, medidos con una configuración de cable SY de 2 m conectado a un cable del motor común de 4 polos, a una frecuencia de conmutación de 8 kHz, con solo el bastidor del motor conectado al potencial de conexión a tierra a través del cable del motor. Consulte la hoja de datos de EMC de la serie Unidrive M75X que pone a su disposición el proveedor del accionamiento.

ADVERTENCIA

La corriente de pérdida es superior a 3,5 mA cuando el filtro interno está instalado. En ese caso es necesario realizar una conexión a tierra fija permanente de baja impedancia y baja inductancia o tomar las medidas adecuadas para no comprometer la seguridad si se interrumpe la conexión.

4.9.1 Uso del dispositivo de corriente residual (RCD)

Existen tres tipos convencionales de dispositivos ELCB/RCD:

1. AC: detecta corrientes alternas de pérdida
2. A: detecta corrientes de pérdida alternas y continuas pulsatorias (siempre que la corriente continua alcance el valor cero al menos una vez cada mitad de ciclo)
3. B: detecta corrientes de pérdida alternas, continuas pulsatorias y continuas uniformes
   - El tipo AC nunca debe utilizarse con accionamientos
   - El tipo A solo puede emplearse con accionamientos monofásicos
   - El tipo B debe emplearse con accionamientos trifásicos

ADVERTENCIA

El tipo B ELCB / RCD es el único adecuado para utilizarse con accionamientos inversores trifásicos.

Con el filtro EMC externo se requiere un retardo de al menos 50 ms para garantizar la ausencia de falsas desconexiones.
Si no se activan todas las fases al mismo tiempo, es probable que la corriente de pérdida supere el nivel de desconexión.

La corriente de fuga a tierra aumentará cuando se utilice alimentación monofásica; puede ser necesario, por tanto, desconectar el filtro EMC interno para garantizar la ausencia de falsas desconexiones de RCD. Las instrucciones para desconectar el filtro de EMC interno se proporcionan en la sección 4.10.3 *Filtro EMC interno* en la página 65.

4.10 Compatibilidad electromagnética (EMC)

Los requisitos de compatibilidad electromagnética se han clasificado en tres niveles en las tres secciones siguientes:

- sección 4.10.4 *Requisitos generales de las conexiones a tierra (masa) para EMC*: para todas las aplicaciones, para garantizar un funcionamiento fiable del accionamiento y un menor riesgo de interferencias en los equipos próximos. Se deben cumplir las normas de inmunidad especificadas en la sección 4.10 *Compatibilidad electromagnética (EMC)* en la página 61 pero no prevé la aplicación de normas de emisiones concretas.
- sección 4.10.6 *Cumplimiento de la normativa EN 61800-3:2004+A1:2012 (norma para sistemas de accionamiento eléctrico)*: requisitos para el cumplimiento de la normativa EMC en sistemas de accionamiento IEC 61800-3 (EN 61800-3:2004+A1:2012).
- sección 4.10.7 *Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas*: requisitos para el cumplimiento de las normas sobre emisiones genéricas en entornos industriales, IEC 61000-6-4, EN 61000-6-4:2007+A1:2011.

El seguimiento de las recomendaciones de la sección 4.10.4 bastará para evitar interferencias en equipos industriales que se encuentren en las proximidades. En caso de utilizar equipos sensibles en las proximidades o en entornos no industriales, será preciso seguir las recomendaciones de la sección 4.10.6 o la sección 4.10.7 a fin de reducir las emisiones de radiofrecuencia.

Para asegurarse de que la instalación se ha realizado conforme a las distintas normas de emisiones descritas en:

- La hoja de datos de EMC que pone a su disposición el proveedor del accionamiento.
- La Declaración de Conformidad del principio de este manual.
- Capítulo 6 *Datos técnicos* en la página 100.

Es preciso utilizar un filtro EMC externo adecuado y seguir las directrices de la sección 4.10.4 *Requisitos generales de las conexiones a tierra (masa) para EMC* en la página 67 y la sección 4.10.7 *Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas* en la página 69.

4.10.1 Filtros EMC externos opcionales

Los detalles del filtro EMC externo para la serie Unidrive M75X se facilitan en la Tabla 4-15.

Tabla 4-14 Referencia cruzada entre el accionamiento y el filtro EMC

Modelo	Número de fases	Referencia
200 V		
01200022	1	4200-3503
01200040	1	
01200065	1	
02200090	1	4200-5033
02200120	1	
03200160	1	4200-6034
01200022	3	4200-8744
01200040	3	4200-6002
01200065	3	4200-6001
02200090	3	4200-5833
02200120	3	4200-5833
03200160	3	4200-5833
400 V		
01400015 a 01400042	3	4200-8744
02400060 a 02400105	3	4200-1644
03400135 a 03400160	3	4200-5833

Tabla 4-15 Valores nominales del filtro EMC externo

Referencia	Número de fases	Intensidad continua máxima		Valor nominal máximo de la tensión		Disipación de potencia a la intensidad nominal	Clasifi-cación IP	Peso		Corriente de fugas en servicio	Corriente de fuga más desfavorable
		a 40 °C	a 50 °C	IEC	UL						
		A	A	V	V			kg	libras	mA	mA
4200-3503	1	30	27,3	250	250	6,1	20	0,7	1,5	5,4	10,8
4200-5033	1	55	50,1	250	250	9,9	20	1,2	2,6	11	22
4200-6034	1	65,7	60	250	250	5,5	20	1,8	4,0	3,4	6,8
4200-8744	3	7,7	7	480	480	3,8	20	0,5	1,1	33	178,2
4200-6002	3	11	10	480	480	10	20	1,2	2,64	16	90
4200-6001	3	17	15,5	250	250	13	20	1,2	2,64	8	50
4200-1644	3	17,5	16	480	480	6,1	20	0,8	1,76	33	178,2
4200-5833	3	32,9	30	480	480	11,8	20	1,2	2,64	33	178,2
4200-3233	3	46	42	480	480	15,7	20	1,4	3,1	33	178,2
4200-5534	3	60,2	55	480	480	25,9	20	2,0	4,4	33	178,2
4200-7534	3	82,2	75	480	480	32,2	20	2,7	6,0	33	178,2
4200-0035	3	109,5	100	480	480	34,5	20	4,3	9,5	33	178,2

Para obtener información sobre las dimensiones del filtro EMC externo y los datos del terminal, consulte la sección 3.14 *Filtro EMC externo* en la página 35.

ADVERTENCIA

Corriente de pérdida a tierra alta
Con el filtro EMC se requiere una conexión a tierra fija permanente que no atraviese ningún conector ni cables de alimentación flexibles, incluido el filtro EMC interno.

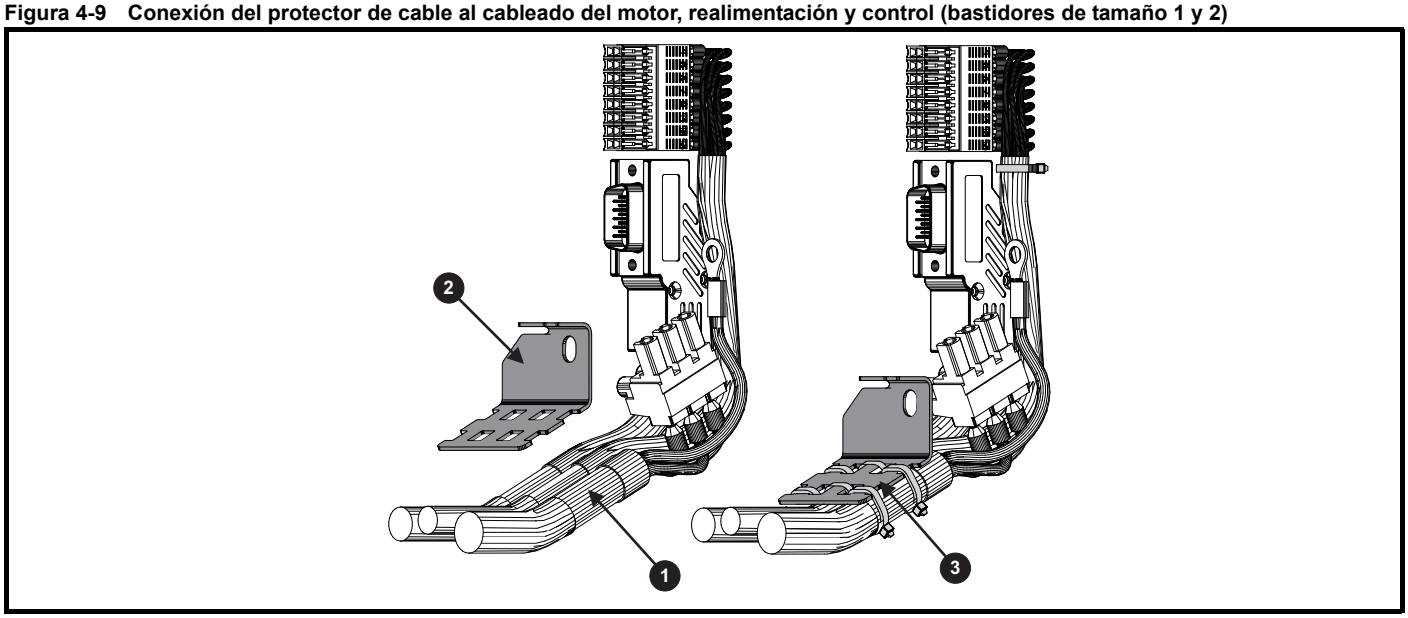
NOTA
El instalador es responsable de asegurar que el accionamiento cumpla lo estipulado en la reglamentación EMC vigente en el país donde se vaya a utilizar.

4.10.2 Elementos de conexión a tierra

Para facilitar la compatibilidad electromagnética, EMC, el accionamiento se suministra con un protector de cable. Este componente permite conectar a tierra los blindajes del cable de forma directa sin utilizar “conexiones flexibles”. Los blindajes pueden descubrirse y fijarse al protector de cable mediante presillas o bridas de cable Tenga en cuenta que, si procede, el blindaje debe introducirse siempre por el protector de cable hasta el terminal del accionamiento designado, con arreglo a los datos de conexión asociados a una señal específica.

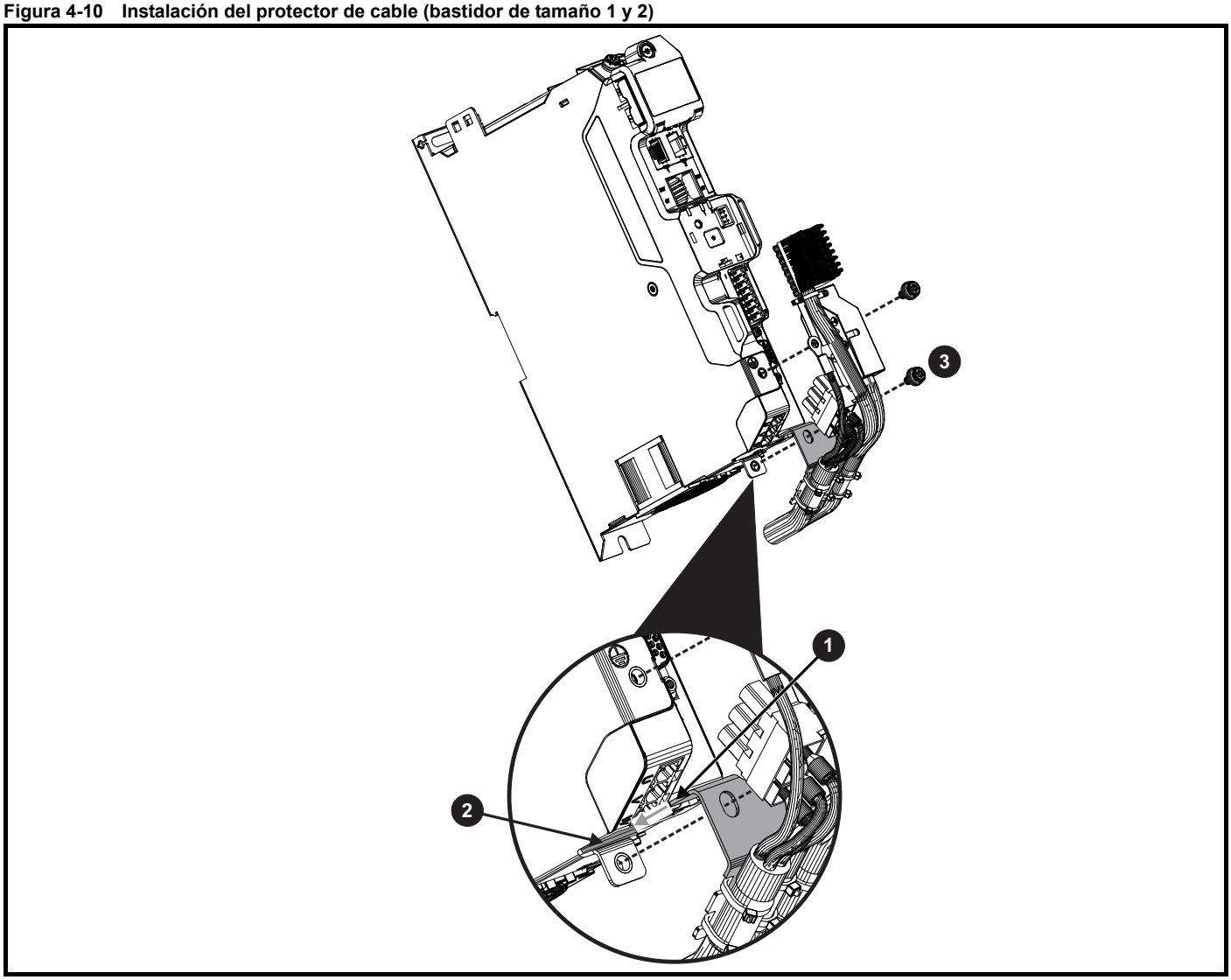
- Consulte los detalles de instalación del protector de cable en la Figura 4-10.

Figura 4-9 Conexión del protector de cable al cableado del motor, realimentación y control (bastidores de tamaño 1 y 2)



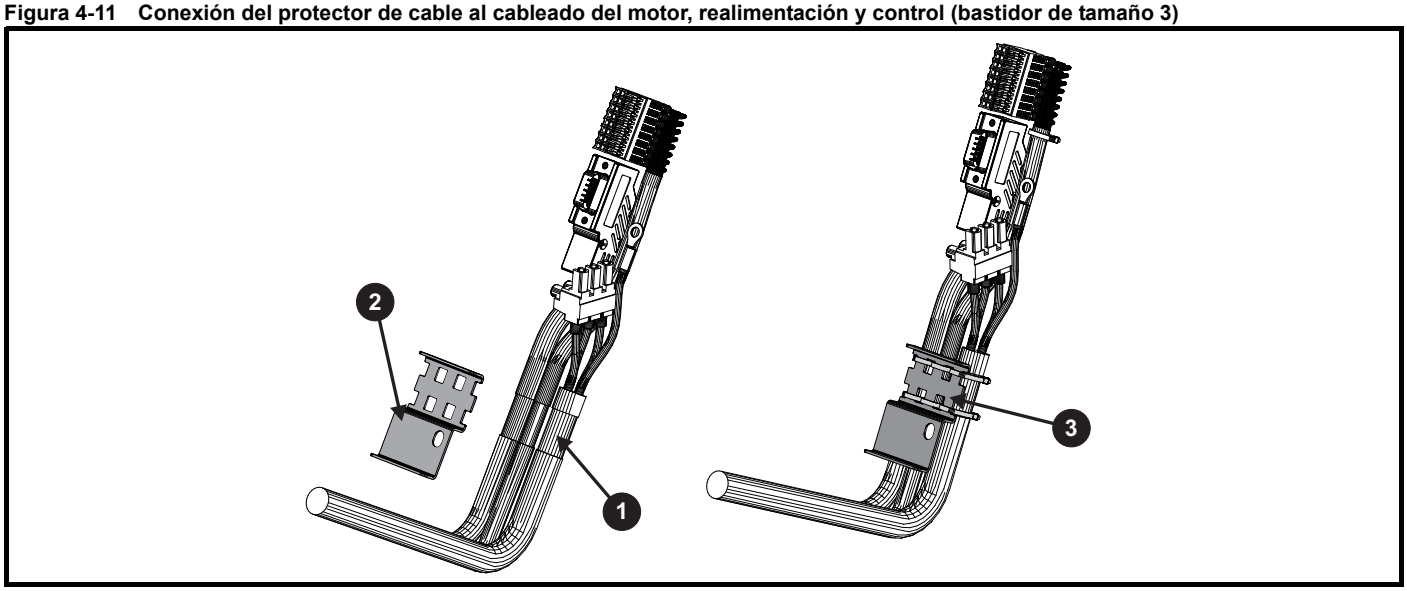
- Exponga los blindajes exteriores del cable (**1**).
- El protector de cable (**2**) debe sujetarse bien al cableado del motor, realimentación y control (**3**).

Figura 4-10 Instalación del protector de cable (bastidor de tamaño 1 y 2)



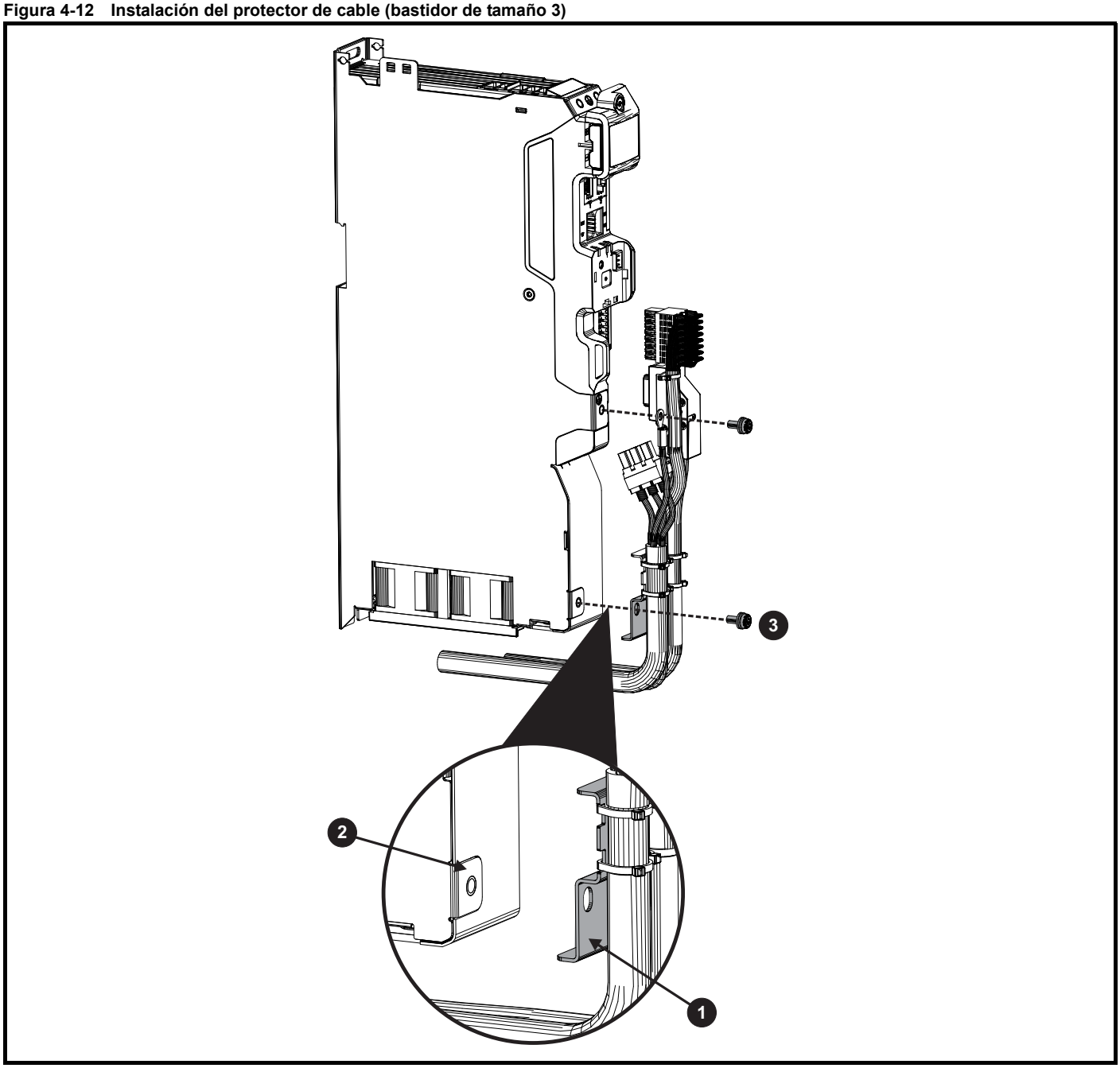
- Deslice la pestaña del protector de cable (**1**) en la ranura formada en la placa metálica lateral (**2**) y fíjela al accionamiento con un tornillo M4 (**3**). Par de 2 N m.

Figura 4-11 Conexión del protector de cable al cableado del motor, realimentación y control (bastidor de tamaño 3)



- Exponga los blindajes exteriores del cable (**1**).
- El protector de cable (**2**) debe sujetarse bien al cableado del motor, realimentación y control (**3**).

Figura 4-12 Instalación del protector de cable (bastidor de tamaño 3)



- Fije el protector de cable (**1**) a la pestaña de la placa metálica lateral (**2**) con un tornillo M4 (**3**). Par de 2 N m.

4.10.3 Filtro EMC interno

Se recomienda tener el filtro EMC interno instalado a menos que exista una razón concreta para quitarlo.

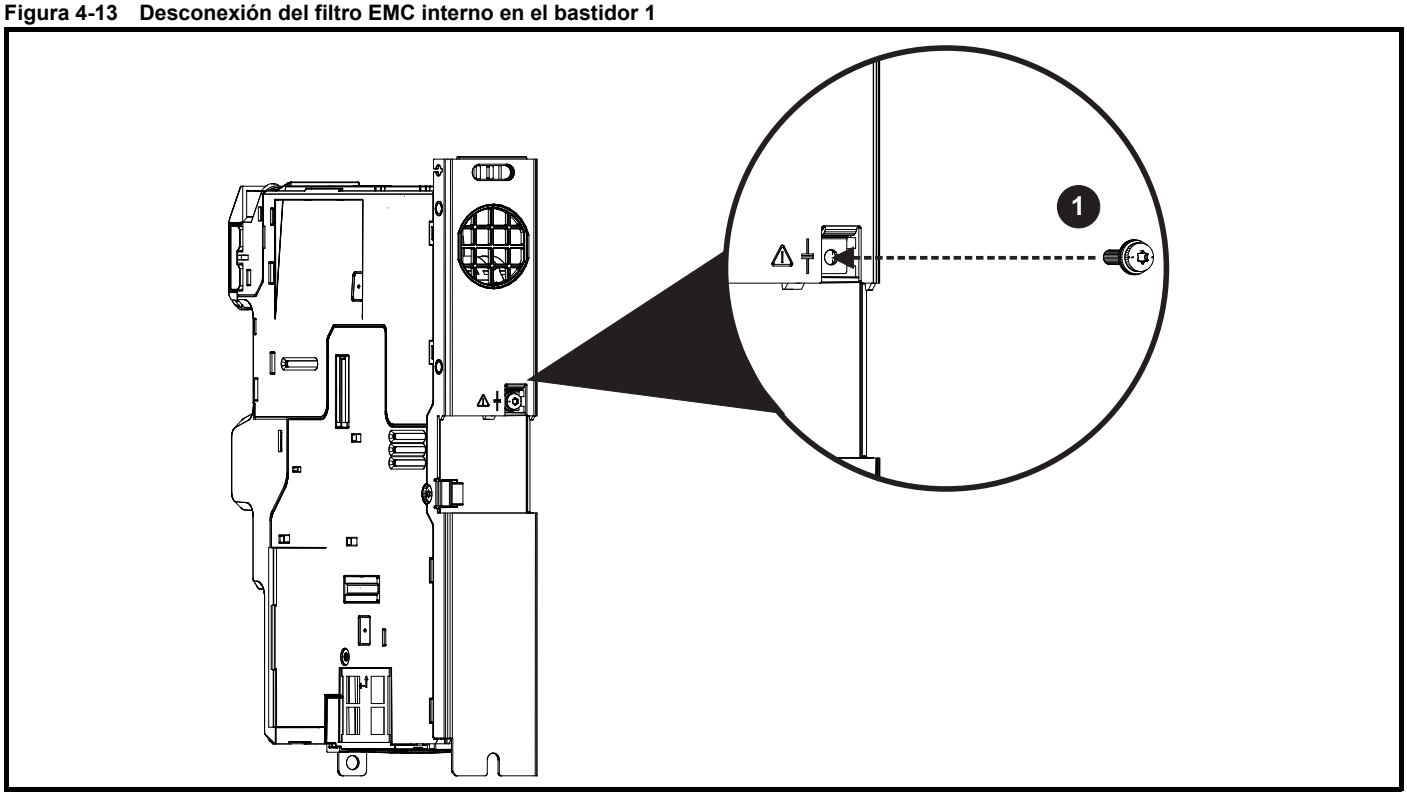
El filtro EMC interno reduce las emisiones de radiofrecuencia en la alimentación de red. Los cables de motor de poca longitud garantizan el cumplimiento de los requisitos de la normativa EN 61800-3:2004+A1:2012 para el entorno auxiliar.

En cables de mayor longitud, el filtro continúa proporcionando una reducción útil del nivel de emisiones; es poco probable que se produzcan interferencias con equipos industriales próximos si se emplea con cables blindados de cualquier longitud hasta el límite del accionamiento.
Se recomienda hacer uso del filtro en todas las aplicaciones, salvo cuando la corriente de pérdida a tierra se considere inaceptable o se den las condiciones anteriores.

ADVERTENCIA

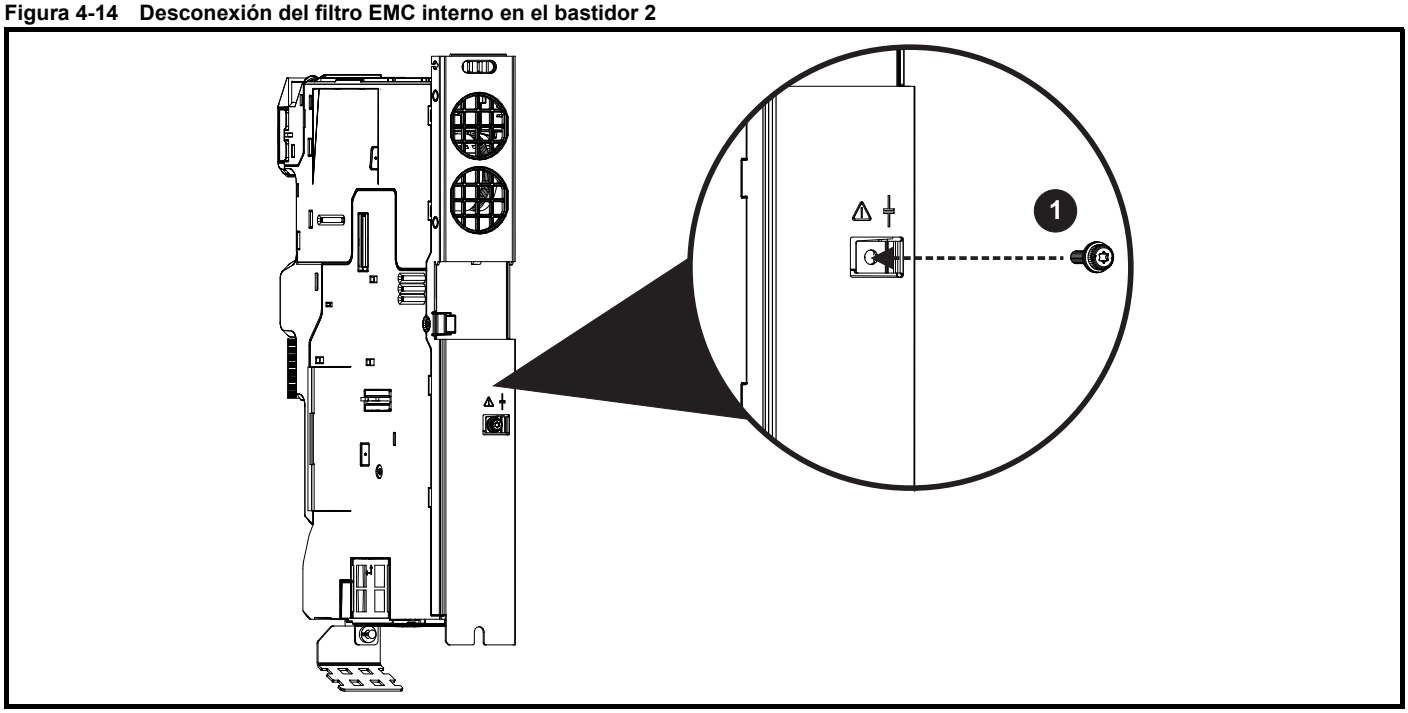
Desconecte la alimentación antes de desconectar el filtro EMC interno.

Figura 4-13 Desconexión del filtro EMC interno en el bastidor 1



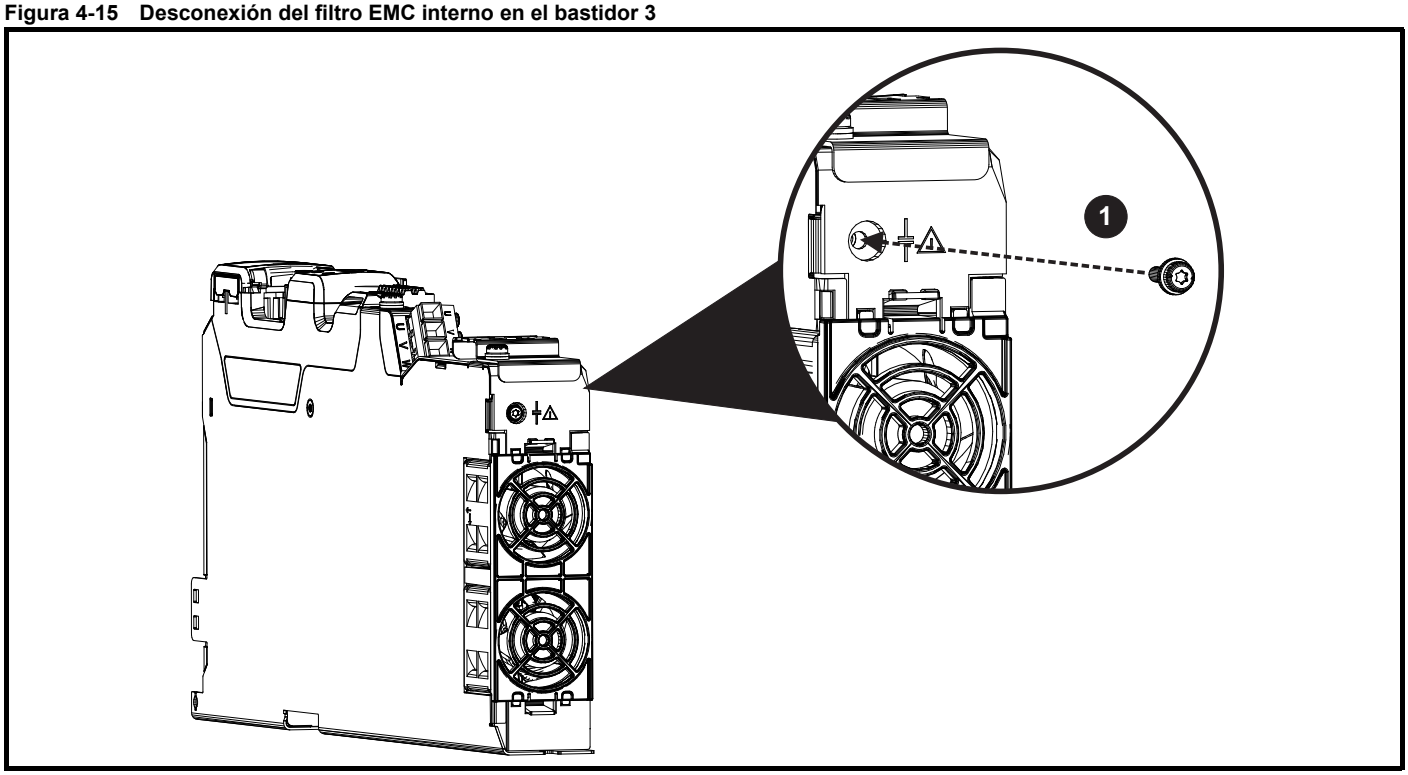
- Para desconectar eléctricamente el filtro EMC interno, retire el tornillo (**1**) como se ha indicado antes.

Figura 4-14 Desconexión del filtro EMC interno en el bastidor 2



- Para desconectar eléctricamente el filtro EMC interno, retire el tornillo (**1**) como se ha indicado antes.

Figura 4-15 Desconexión del filtro EMC interno en el bastidor 3



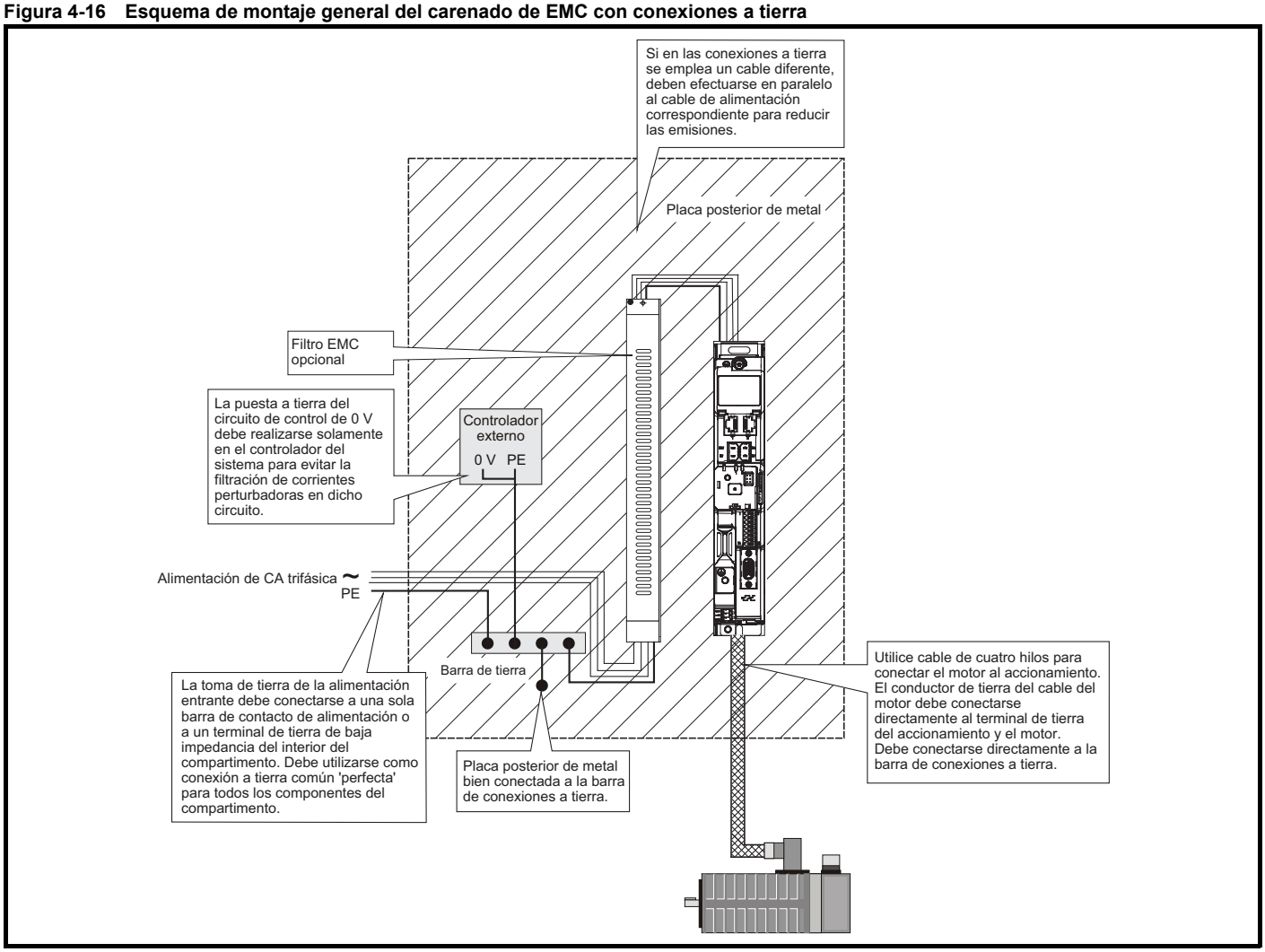
- Para desconectar eléctricamente el filtro EMC interno, retire el tornillo (**1**) como se ha indicado antes.

4.10.4 Requisitos generales de las conexiones a tierra (masa) para EMC

La conexión a tierra debe efectuarse con arreglo a lo indicado en la Figura 4-16, en la que se muestra un solo accionamiento en la placa posterior con o sin carenado adicional.

La Figura 4-16 muestra cómo configurar y minimizar los riesgos de EMC cuando se utiliza un cable de motor no blindado. Sin embargo, es preferible utilizar un cable blindado, en cuyo caso se instalará como se ilustra en la sección 4.10.7 *Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas* en la página 69.

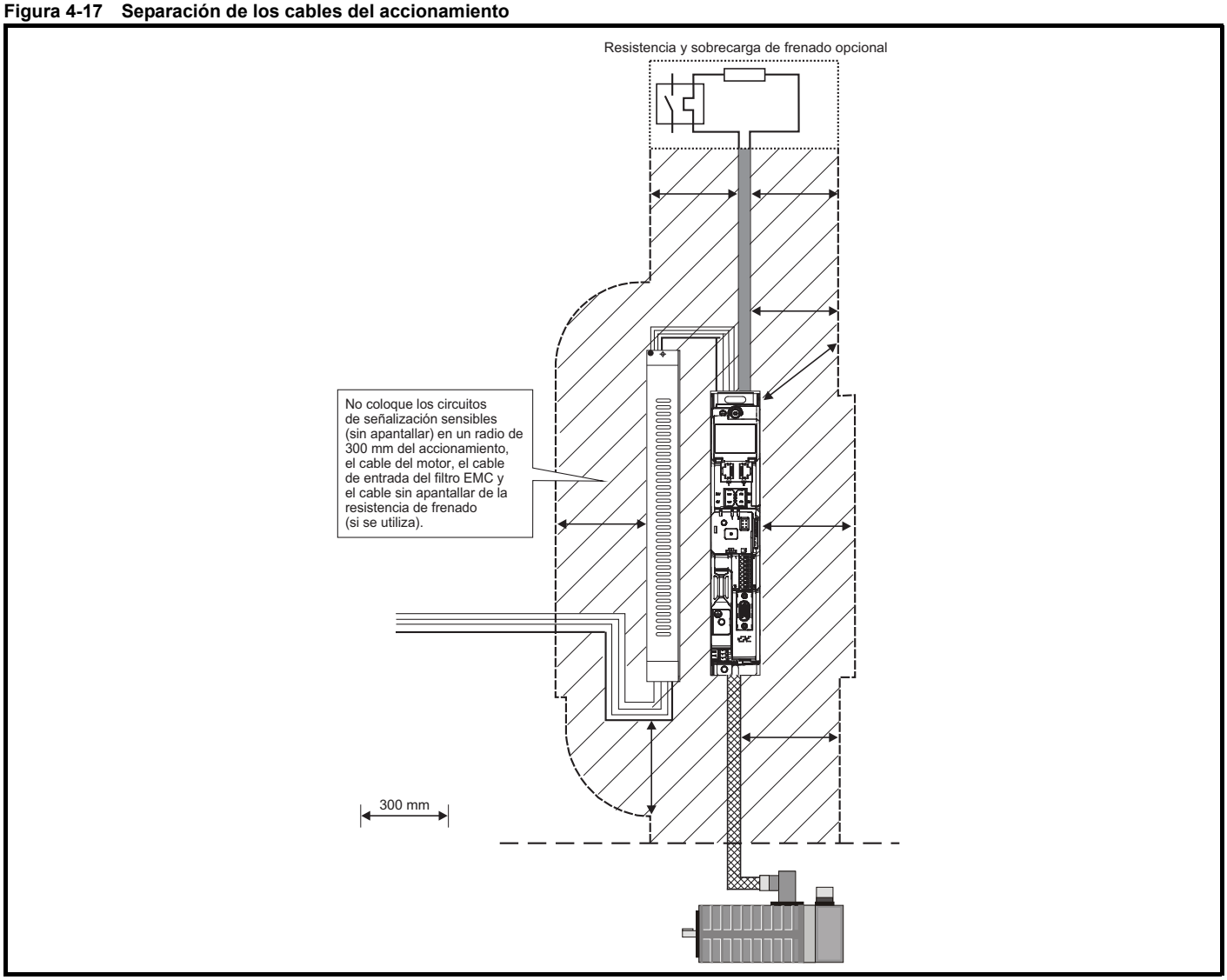
Figura 4-16 Esquema de montaje general del carenado de EMC con conexiones a tierra



4.10.5 Esquema de tendido del cable

En la Figura 4-17 se indica la distancia a la que deben instalarse los equipos o señales de control sensibles del accionamiento y los cables de alimentación con ruido.

Figura 4-17 Separación de los cables del accionamiento



NOTA

Los cables de señal que están tendidos dentro del cable del motor (por ejemplo, los cables del termistor y del freno) recogerán altas corrientes de impulso a través de la capacitancia del cable. El blindaje de estos cables de señal debe conectarse a tierra cerca del cable del motor con el fin de evitar que estas corrientes perturbadoras se distribuyan por el sistema de control.

4.10.6 Cumplimiento de la normativa EN 61800-3:2004+A1:2012 (norma para sistemas de accionamiento eléctrico)

El cumplimiento de esta norma depende del entorno en el que se instala el accionamiento:

Funcionamiento en el primer entorno

Tenga en cuenta las directrices de la sección 4.10.7 *Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas*. La instalación de un filtro EMC externo es obligatoria.

PRECAUCIÓN

Este producto corresponde a una clase de productos de distribución restringida conforme a la norma IEC 61800-3.

En un entorno residencial, este producto puede provocar interferencias de radio, en cuyo caso el usuario deberá tomar las medidas adecuadas.

Funcionamiento en el entorno auxiliar

En todos los casos habrá que utilizar un cable de motor blindado y un filtro EMC en todos los accionamientos con una corriente de entrada nominal menor que 100 A.

El accionamiento contiene un filtro para el control básico de emisiones. En algunos casos con cables de gran longitud, tender los cables del motor (U, V y W) una sola vez a través de un anillo de ferrita permite mantener la especificación.

Dependiendo del nivel de cumplimiento exigido, la longitud del cable del motor y la frecuencias de conmutación del inversor, puede ser necesario o no un filtro EMC externo; consulte la sección 6.1.26 *Compatibilidad electromagnética (EMC)* en la página 113 para obtener más información.

Con cables de motor de longitud mayor se requiere un filtro externo. En los casos en los que se requiera un filtro, siga las directrices de la sección 4.10.7 *Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas* en la página 69.

En los casos en los que no se requiera un filtro, siga las directrices de la sección 4.10.4 *Requisitos generales de las conexiones a tierra (masa) para EMC* en la página 67.

PRECAUCIÓN

En los entornos auxiliares típicos se incluyen las redes de alimentación industriales de bajo voltaje que no suministran corriente a edificios de viviendas. El empleo del accionamiento sin filtro EMC externo en estos entornos puede causar interferencias en los equipos electrónicos de los alrededores, cuya sensibilidad no se ha estimado. En estas circunstancias, el usuario tendrá que adoptar las medidas oportunas. Si las interferencias tuviesen importantes consecuencias, se recomienda aplicar las pautas descritas en la sección 4.10.7 *Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas*.

Si desea obtener más información sobre el cumplimiento de la normativa EMC y las definiciones de los entornos, consulte la sección 4.10 *Compatibilidad electromagnética (EMC)* en la página 61.

En la *hoja de datos de EMC* del *Unidrive M75X*, que puede solicitar al proveedor del accionamiento, encontrará instrucciones detalladas e información sobre compatibilidad electromagnética.

4.10.7 Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas

Haga uso del filtro y el cable del motor blindado que se recomiendan. Consulte el esquema de montaje en la Figura 4-18 y la Figura 4-19. Asegúrese de que los cables de alimentación de CA y de conexión a tierra se encuentran al menos a 100 mm del módulo de potencia y del cable del motor.

Figura 4-18 Separación del cable de alimentación y de puesta a tierra

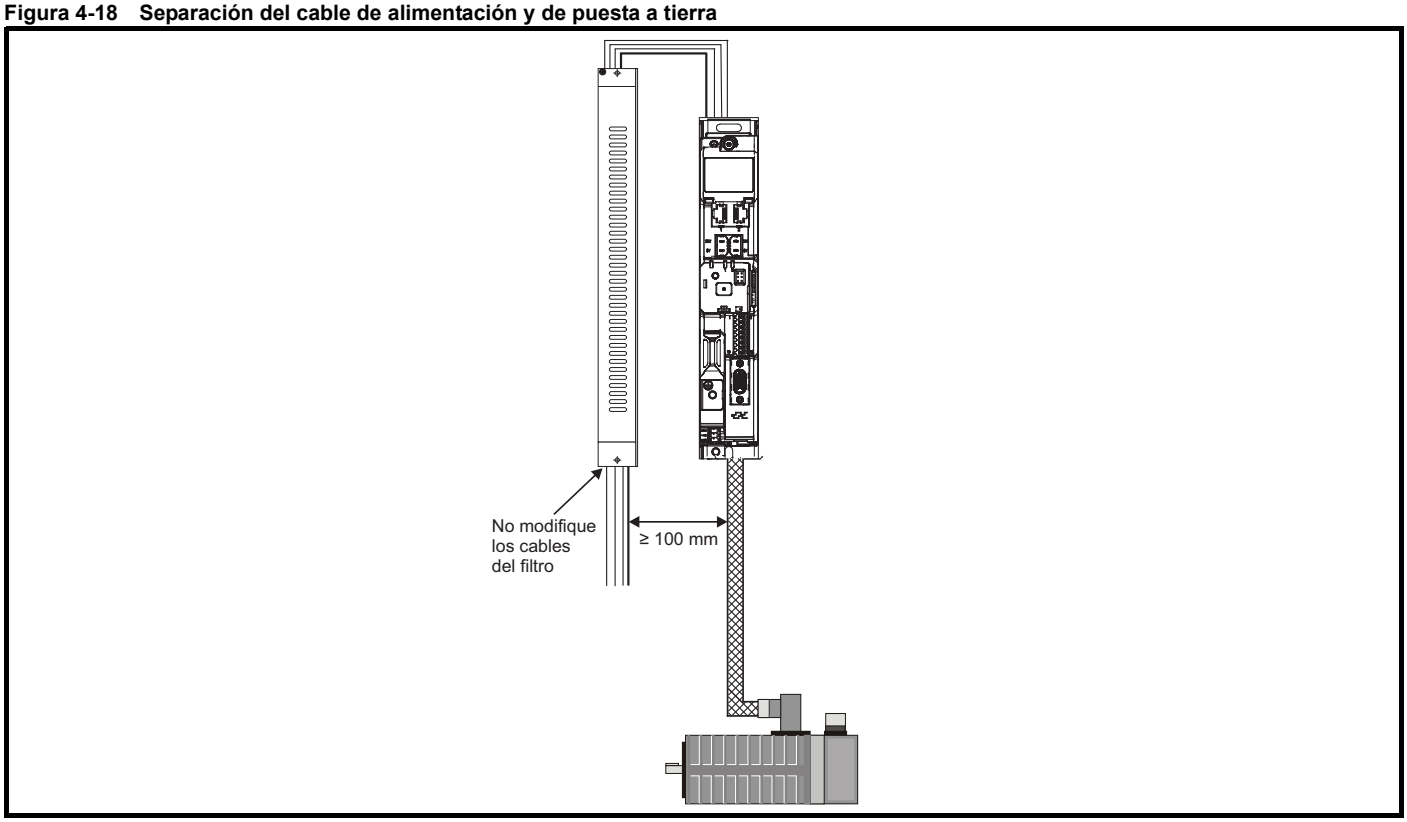
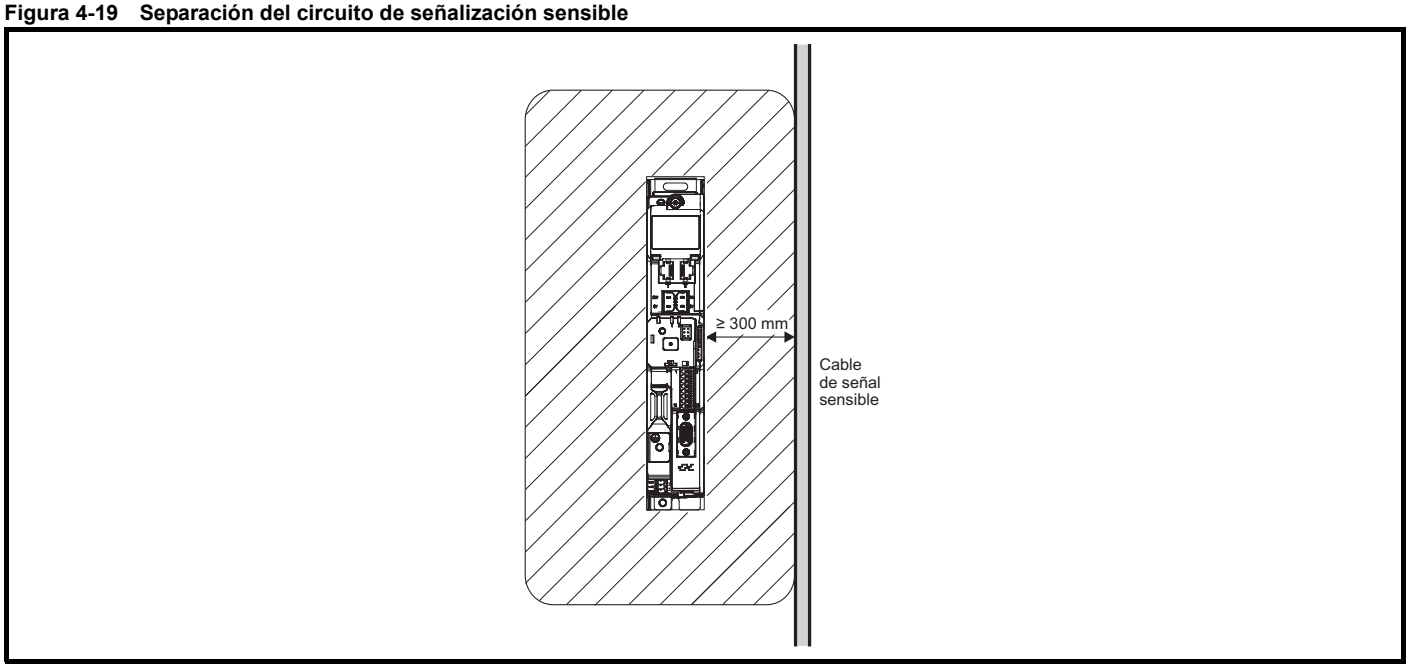
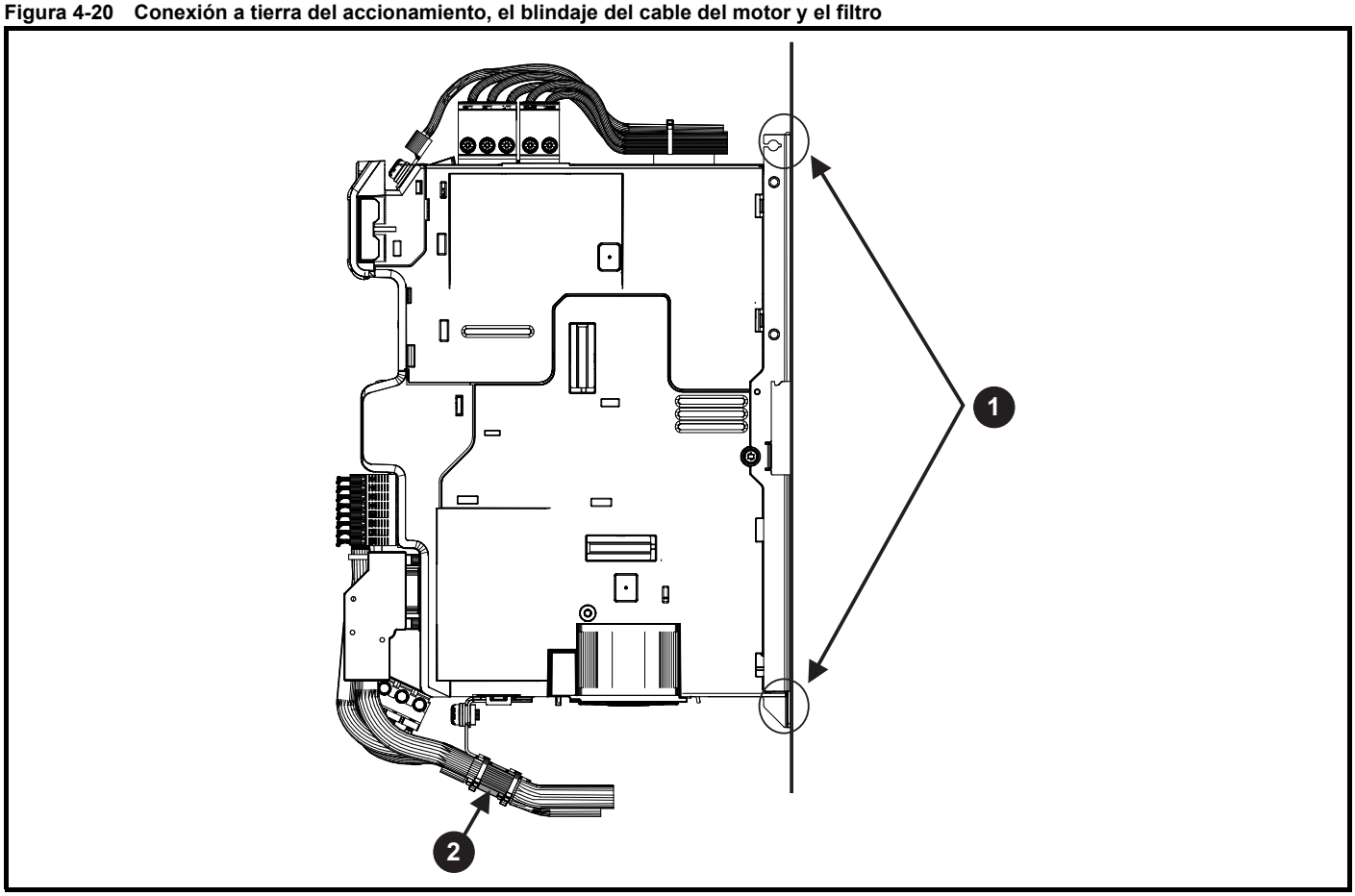


Figura 4-19 Separación del circuito de señalización sensible



Evite colocar los circuitos de señalización sensibles en un espacio de 300 mm en el área inmediatamente alrededor del módulo de potencia. Verifique que la compatibilidad electromagnética de la conexión a tierra es adecuada.

Figura 4-20 Conexión a tierra del accionamiento, el blindaje del cable del motor y el filtro



1. Asegúrese de que existe contacto metálico directo en los puntos de montaje del accionamiento (elimine la pintura).

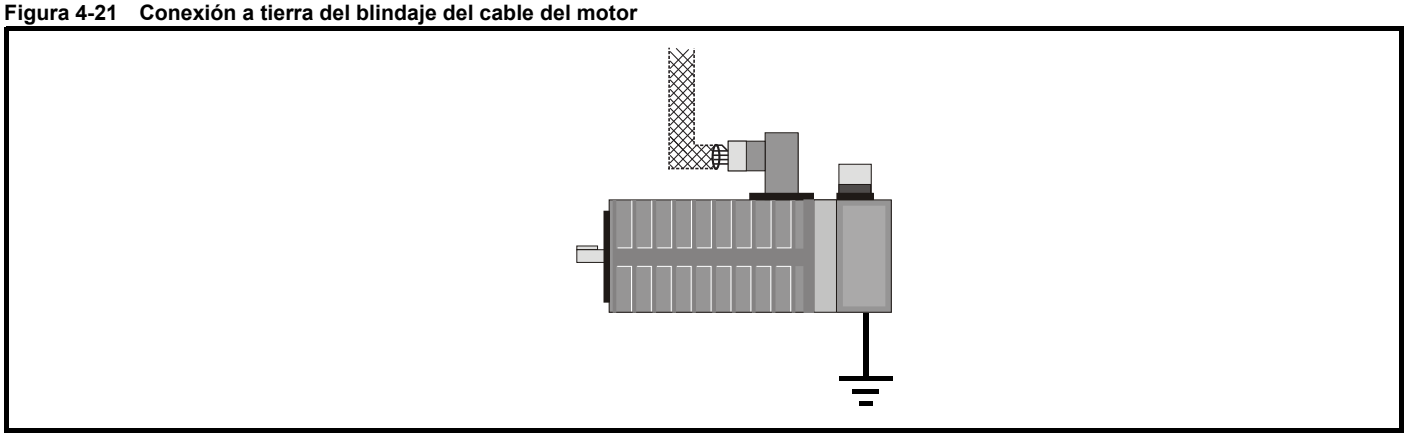
2. Blindaje del cable del motor (sin interrupciones) eléctricamente conectado y sujeto mediante el protector de cable.

Conecte el blindaje del cable del motor al terminal de tierra del bastidor del motor con una conexión lo más corta posible y que no supere los 50 mm de longitud.

Un blindaje con terminación total de 360° en el carenado del terminal del motor ofrece ventajas.

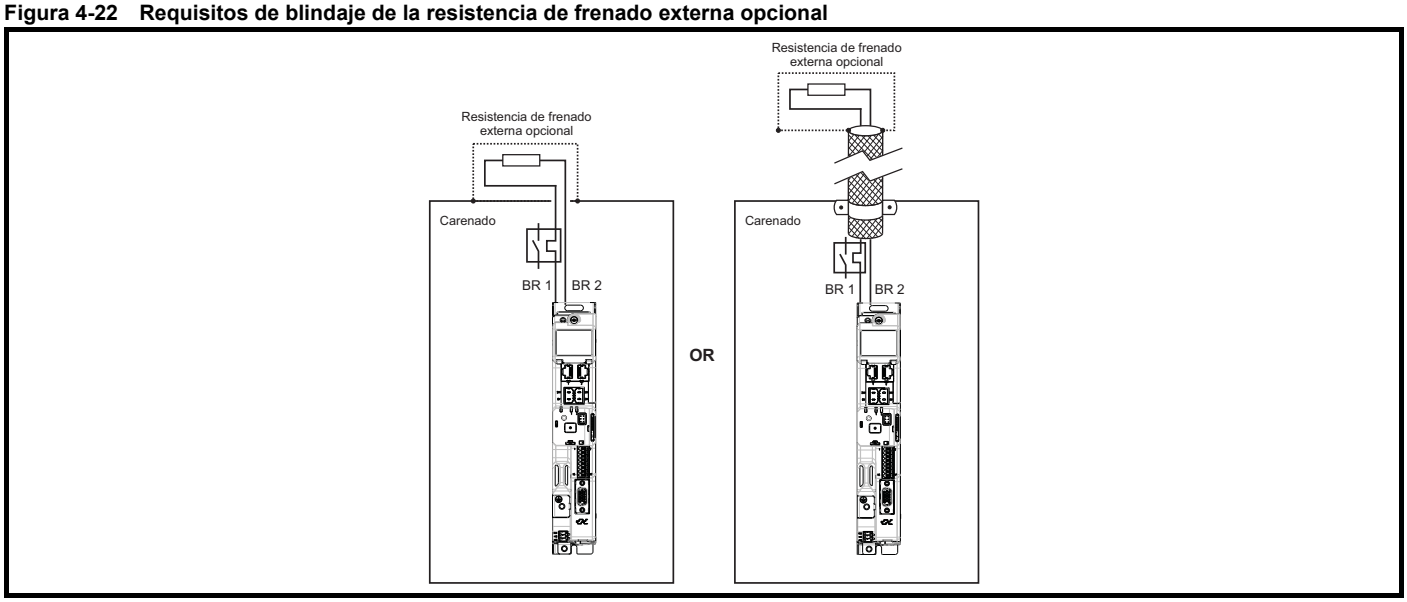
No tiene importancia para la EMC si el cable del motor incluye un conductor de tierra (seguridad) interno o no, si existe un conductor de conexión a tierra externo separado, o si la conexión a tierra es solo a través del blindaje. Un conductor de tierra interno transportará altas perturbaciones, por lo que habrá que terminarlo lo más cerca posible de la terminación del blindaje.

Figura 4-21 Conexión a tierra del blindaje del cable del motor



La conexión de cables no blindados a las resistencias de frenado opcionales está permitida siempre que el cableado no se tienda fuera del carenado. Asegúrese de dejar un espacio mínimo de 300 mm desde el cableado de señalización y los cables de alimentación de CA hasta el filtro EMC externo. Si no fuera posible cumplir esta condición, será necesario utilizar cables blindados.

Figura 4-22 Requisitos de blindaje de la resistencia de frenado externa opcional



Cuando el cableado de control tenga que extenderse fuera del carenado, será preciso blindarlo y fijar el blindaje al accionamiento usando el protector de cable, como se muestra en la Figura 4-20. Retire el revestimiento aislante del exterior del cable si quiere asegurarse de que los blindajes hagan contacto con el protector, pero manténgalos intactos hasta que se encuentren lo más cerca posible de los terminales.
Como alternativa, puede pasar los cables a través de un anillo de ferrita, con número de referencia 3225-1004.

4.10.8 Variaciones en el cableado EMC

Interrupciones en el cable del motor

El cable del motor debe ser un cable blindado o apantallado de una sola pieza, sin interrupciones, preferiblemente.
En algunos casos la interrupción del cable puede ser necesaria, como por ejemplo:

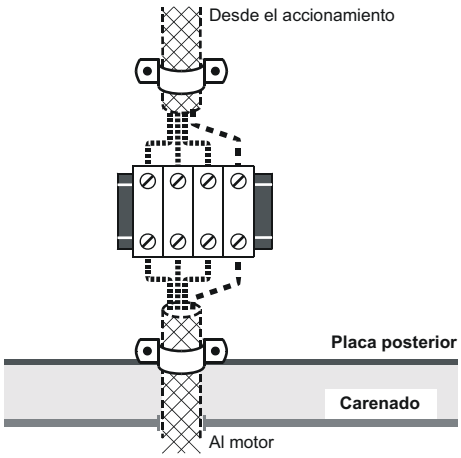
- Para conectar el cable del motor a un bloque de terminales situado en el carenado del accionamiento
- Para instalar un interruptor de aislamiento/desconexión del motor como medida de seguridad cuando se esté trabajando en el motor

En estos casos tendrán que seguirse las directrices siguientes.

Bloque de terminales en el carenado

Los blindajes de los cables del motor deben conectarse a la placa posterior mediante sujetacables metálicos sin aislar, que deben colocarse tan cerca como sea posible del bloque de terminales. Evite el uso de conductores de gran longitud y asegúrese de que tanto el equipo como el circuito sensible están a una distancia mínima de 0,3 m del bloque de terminales.

Figura 4-23 Conexión del cable del motor a un bloque de terminales del carenado



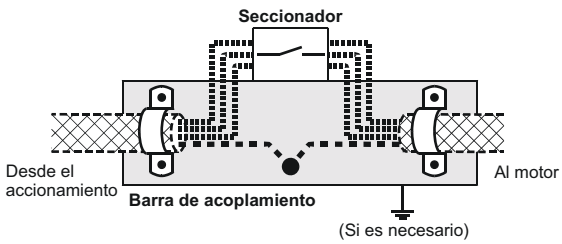
Uso de un interruptor seccionador/desconectador del motor

Los blindajes de los cables del motor deben estar conectados mediante un conductor muy corto de baja inductancia.
Se recomienda usar una barra de acoplamiento metálica plana, en cuyo caso no es conveniente utilizar cable convencional.

Los blindajes deben conectarse directamente a la barra de acoplamiento mediante sujetacables metálicos sin aislar. Evite que los conductores que quedan expuestos tengan demasiada longitud y asegúrese de que el equipo y el circuito sensible se encuentran a una distancia mínima de 0,3 m.

La barra de acoplamiento puede estar conectada a una toma de tierra próxima de baja impedancia; por ejemplo, una estructura metálica de gran tamaño que esté conectada cerca de la conexión a tierra del accionamiento.

Figura 4-24 Conexión del cable del motor a un interruptor seccionador/desconectador



4.10.9 Inmunidad de los circuitos de control a sobretensión transitoria: cables largos y conexiones fuera del edificio

Por su diseño, no es necesario tomar precauciones con los puertos de entrada y salida de los circuitos de control de uso general en máquinas y sistemas.

Estos circuitos no cumplen los requisitos de la norma EN 61000-6-2:2005 (sobretensión de 1 kV) sin protección externa.

En aplicaciones en las que puedan estar expuestos a aumentos importantes de tensión, puede ser necesario adoptar medidas especiales para evitar fallos de funcionamiento o averías. El aumento de tensión puede deberse a descargas eléctricas o fallos de alimentación graves relacionados con la disposición de las conexiones a tierra, que permiten la presencia de tensiones transitorias elevadas entre los puntos de tierra.
El riesgo de sobretensión es característico de los circuitos que no cuentan con la protección de un edificio.

Como norma general, si los circuitos se prolongan fuera del edificio donde está ubicado el accionamiento, o el cable tendido en el edificio tiene más de 30 m, es aconsejable tomar otras precauciones. Ponga en práctica una de las técnicas siguientes:

1. Cable blindado con conexión a tierra adicional. Ambos extremos del blindaje del cable pueden conectarse a tierra. Además, los conductores de tierra de ambos extremos del cable deben conectarse eléctricamente entre sí mediante un cable de tierra (equipotencial) que tenga una sección transversal de al menos 10 mm^2, o bien 10 veces el área del blindaje del cable de señalización, o que satisfaga las especificaciones eléctricas de la planta. Esto garantiza el paso de la corriente de pérdida o la sobrecorriente a través del cable de tierra principalmente, en lugar de acumularse en el blindaje del cable de señalización. Si el edificio o la planta dispone de una red de tierra común bien proyectada no será preciso utilizar esta técnica.

2. Supresión de sobretensión adicional. En las entradas y salidas digitales puede conectarse una red de diodos Zener o un supresor de sobretensión comercial en paralelo al circuito de entrada, como se muestra en la Figura 4-25 y la Figura 4-26.

Si el puerto digital experimenta una sobretensión importante, puede activarse la desconexión de seguridad (E/S, desconexión por sobrecarga). Para reanudar el funcionamiento después de la desconexión, puede ajustar Pr **10.034** en 5.

Figura 4-25 Supresión de sobretensión en entradas y salidas digitales y unipolares

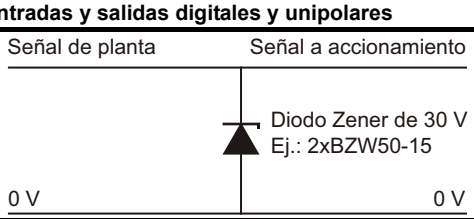
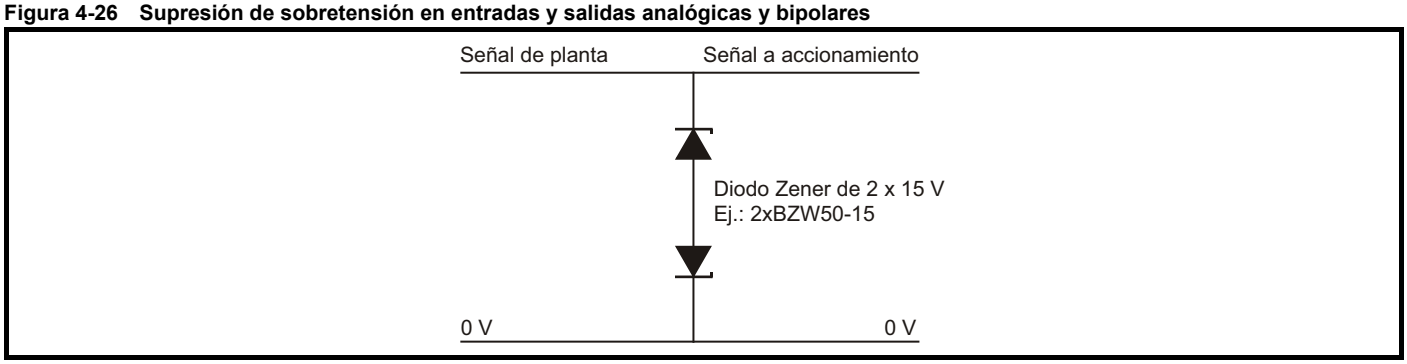


Figura 4-26 Supresión de sobretensión en entradas y salidas analógicas y bipolares



Los supresores de tensión disponibles son módulos montados sobre guía, como los de Phoenix Contact:

Unipolar TT-UKK5-D/24 CC
Bipolar TT-UKK5-D/24 CA

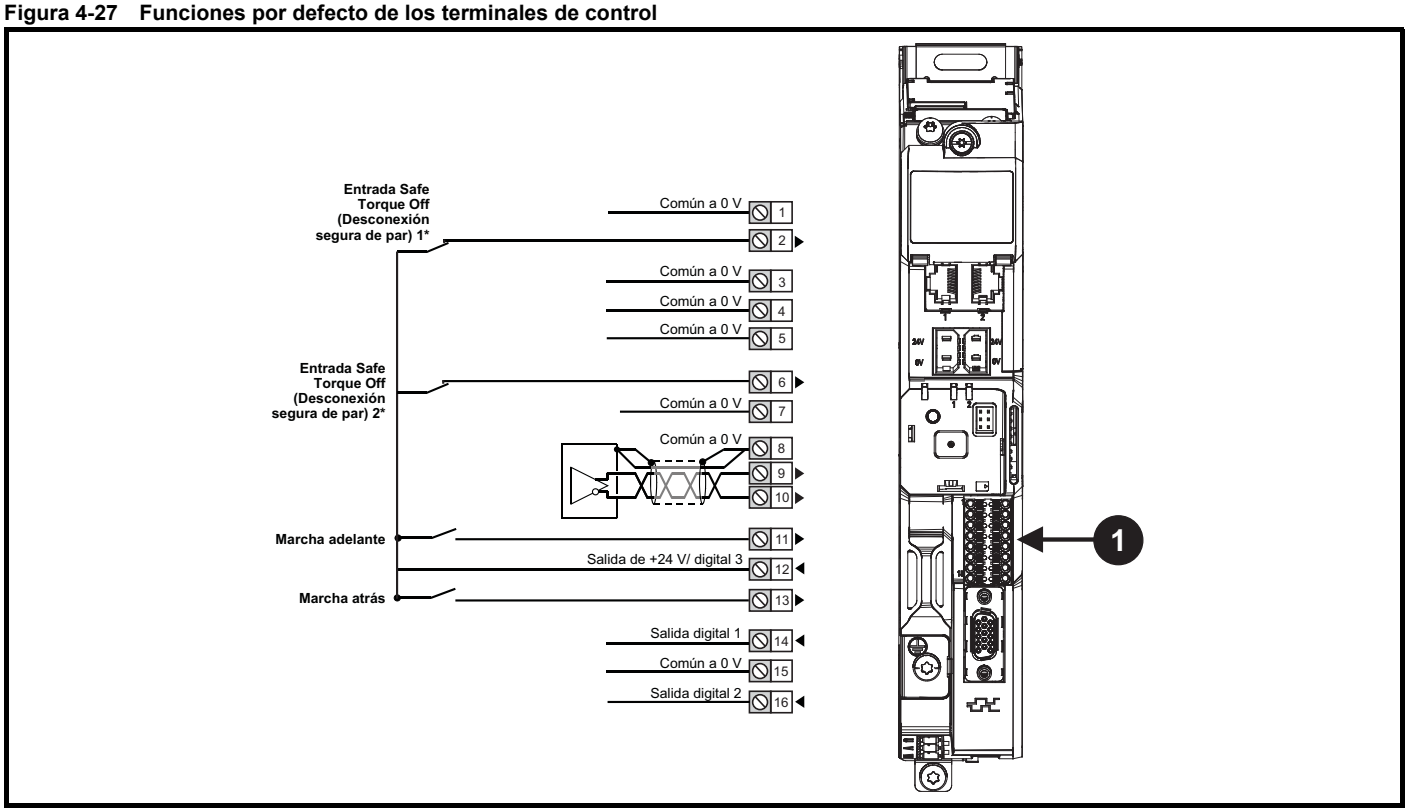
Estos dispositivos no son aptos para señales de codificador o redes digitales de datos rápidas porque la capacitancia de los diodos afecta negativamente a la señal. La mayoría de los codificadores disponen de aislamiento galvánico entre el circuito de señalización y el bastidor del motor, en cuyo caso no es preciso tomar precauciones. En cuanto a las redes de datos, siga las recomendaciones aplicables a la red en cuestión.

4.11 Terminales de control

NOTA

Los circuitos de control se aíslan de los circuitos de alimentación del accionamiento mediante un aislamiento reforzado.

Figura 4-27 Funciones por defecto de los terminales de control



1. Conexiones de señal polarizada.

* El terminal de activación de la función Safe Torque Off solo es una entrada de lógica positiva.

4.11.1 Especificación del terminal de control de Unidrive M75X

1	**Común a 0 V**
3	**Común a 0 V**
4	**Común a 0 V**
5	**Común a 0 V**
7	**Común a 0 V**
8	**Común a 0 V**
15	**Común a 0 V**
Función	**Conexión común para todos los dispositivos externos Conectado internamente a tierra.**

2	**Entrada 1 de función Safe Torque Off (activar accionamiento)**
6	**Entrada 2 de función Safe Torque Off (activar accionamiento)**
Tipo	Entrada digital con lógica positiva solamente
Rango de tensión	0 V a +24 V
Tensión absoluta máxima aplicada	30 V
Umbral lógico	10 V ±5 V (IEC 61131-2 tipo 1)
Tensión máxima en estado bajo para desactivar en SIL3 y PL e	5 V
Impedancia	> 2 mA a 15 V (IEC 61131-2, tipo 1)
Corriente máxima en estado bajo para desactivar en SIL3 y PL e	< 0,5 mA (IEC 61131-2 tipo 1)
Tiempo de respuesta	Nominal: 8 ms Máximo: 20 ms
Para impedir que el accionamiento genere par motor, la función Safe Torque Off garantiza un alto nivel de integridad en aplicaciones relacionadas con la seguridad. El diseñador del sistema es responsable de garantizar la seguridad global del mismo y que su diseño es conforme con las normas de seguridad pertinentes. Si la función Safe Torque Off no es necesaria, estos terminales se utilizan para activar el accionamiento.	

Para obtener más información, consulte la sección 4.14 *Safe Torque Off: Desactivación segura de par (STO)* en la página 84.

Entrada analógica	
9	**Entrada invertida**
10	**Entrada analógica no invertida**
Función por defecto	**Referencia de velocidad/frecuencia**
Tipo de entrada	Tensión analógica de diferencial bipolar
Modo controlado por:	Pr **07.007**
Funcionamiento en modo de tensión	
Rango de tensión máximo	±10 V ±2 %
Desfase máximo	±10 mV
Rango de tensión absoluta máxima	±36 V relativo a 0 V
Tensión de entrada diferencial máxima absoluta	±36 V
Rango de tensión en modo común	±13 V relativo a 0 V
Resistencia de entrada	≥ 100 kΩ
Monotónica	Sí (0V incluido)
Zona muerta	Ninguna (0V incluido)
Saltos	Ninguna (0V incluido)
Desfase máximo	20 mV
No linealidad máxima	0,3 % de entrada
Asimetría de ganancia máxima	0,5 %
Ancho de banda de filtro de entrada unipolar	~3 kHz
Resolución	12 bits (11 bits signo más)
Periodo de exploración/ actualización	250 µs con destinos Pr **01.036**, Pr **01.037**, Pr **03.022** o Pr **04.008** en modos RFC-A y RFC-S. 4 ms para modo de bucle abierto y todos los demás destinos en los modos RFC-A o RFC-S.

11	**Entrada digital 4**
13	**Entrada digital 5**
Función por defecto del terminal 11	**Entrada MARCHA ADELANTE**
Función por defecto del terminal 13	**Entrada MARCHA ATRÁS**
Tipo	Entradas digitales con lógica positiva o negativa
Modo lógico controlado por	Pr **08.029**
Rango de tensión	0 V a +24 V
Tensión absoluta máxima aplicada	-3 V a +30 V
Impedancia	>2 mA a 15 V (IEC 61131-2, tipo 1)
Umbrales de entrada	10 V ±0,8 V (IEC 61131-2 , tipo 1)
Periodo de exploración/ actualización	250 µs cuando se configura como una entrada con destinos Pr **06.035** o Pr **06.036**. 600 µs si se configura como entrada con destino Pr **06.029**. 2 ms en todos los demás casos.

12	Salida de usuario de +24 V/salida digital 3 (seleccionable)
Función por defecto del terminal 12	**Salida de usuario de +24 V**
Programación	Puede activarse o desactivarse para funcionar como tercera salida digital (lógica positiva solamente) mediante el ajuste del parámetro de origen Pr **08.028** y de inversión de origen Pr **08.018**
Corriente de salida nominal	100 mA
Corriente de salida máxima	100 mA 200 mA (total incluido DO1)
Protección	Límite de intensidad y desconexión
Periodo de exploración/ actualización	2 ms cuando se configura como una salida (la salida cambiará solamente con el valor nominal del parámetro de origen, si fuera más lento)

14	Salida digital 1
Función por defecto del terminal 14	**Salida A VELOCIDAD CERO**
Tipo	Salidas de origen de tensión lógica positiva
Funcionamiento como salida	
Corriente de salida nominal máxima	100 mA
Corriente de salida máxima	200 mA (combinado con salida de usuario de +24 V/DO3)
Rango de tensión	0 V a +24 V
Periodo de exploración/ actualización	**2 ms cuando se configura como una salida (la salida cambiará solamente con el valor nominal actualizado del parámetro de origen)**

16	Salida digital 2
Función por defecto del terminal 16	**Salida de freno de motor de alta corriente**
Tipo	Salidas de origen de tensión lógica positiva
Funcionamiento como salida	
Corriente de salida nominal	1 A (1,3 A máx.)
Rango de tensión	0 V a +24 V
Periodo de exploración/ actualización	**2 ms cuando se configura como una salida (la salida cambiará solamente con el valor nominal actualizado del parámetro de origen)**

4.12 Conexiones de realimentación de posición

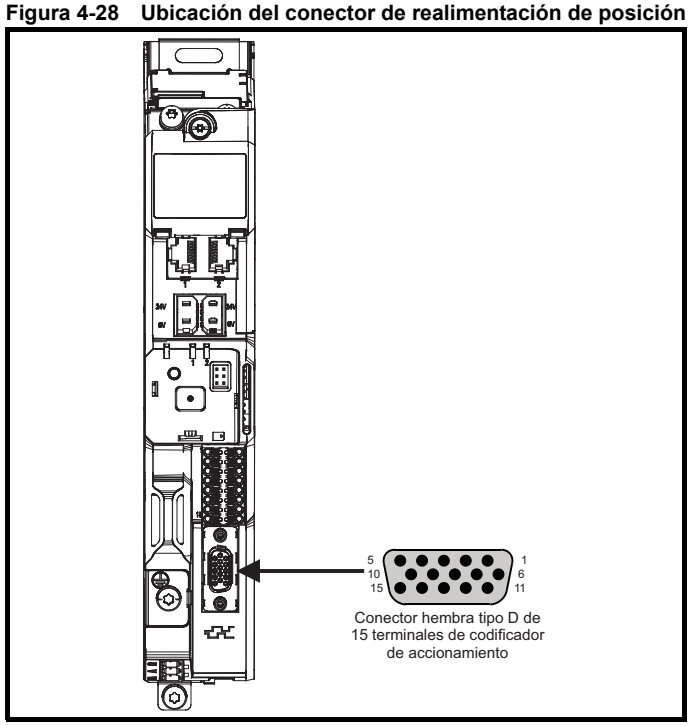
Las funciones siguientes están disponibles a través del conector tipo D de alta densidad y 15 terminales del accionamiento:

- Dos interfaces de realimentación de posición (P1 y P2).
- Una salida de simulación de codificador.
- Dos entradas de captura de posición (entradas de impulso cero).
- Una entrada de termistor.

La interfaz de posición P1 está siempre disponible; la disponibilidad de la interfaz de posición P2 y de la salida de simulación de codificador dependen del dispositivo de realimentación de posición utilizado en la interfaz de posición P1, como se indica en la Tabla 4-18.

4.12.1 Ubicación del conector de realimentación de posición

Figura 4-28 Ubicación del conector de realimentación de posición



4.12.2 Dispositivos de realimentación de posición compatibles

Tabla 4-16 Dispositivos de realimentación admitidos en la interfaz de posición P1

Tipo de codificador	Ajuste de Pr 03.038
Codificadores incrementales en cuadratura con o sin impulso de marcado	AB (0)
Codificadores incrementales en cuadratura con señales de conmutación UVW de posición absoluta para motores de imán permanente, con o sin impulso de marcado	AB Servo (3)
Codificadores incrementales directos o invertidos, con o sin impulso cero (Z)	FR (2)
Codificadores incrementales directos o invertidos con señales de conmutación UVW de posición absoluta para motores de imán permanente, con o sin impulso de marcado	FR Servo (5)
Codificadores incrementales con frecuencia y dirección, con o sin impulso cero (Z)	FD (1)
Codificadores incrementales con frecuencia y dirección con señales de conmutación UVW de posición absoluta para motores de imán permanente, con o sin impulso de marcado	FD Servo (4)
Codificadores incrementales Sincos (seno-coseno)	SC (6)
Codificadores incrementales seno-coseno con señales de conmutación	SC Servo (12)
Codificadores seno-coseno Heidenhain con comunicaciones Endat de posición absoluta	SC EnDat (9)
Codificadores seno-coseno Stegmann con comunicaciones Hiperface de posición absoluta	SC Hiperface (7)
Codificadores seno-coseno con comunicaciones SSI de posición absoluta	SC SSI (11)
Codificadores incrementales seno-coseno con posición absoluta a partir de señales de seno y coseno únicas	SC SC (15)
Codificadores SSI (código Gray o binario)	SSI (10)
Codificadores de comunicaciones EnDat solamente	EnDat (8)
Resólver	Resólver (14)
Codificadores con señal de conmutación UVW solamente*	Conmutación solamente (16)
Codificadores de comunicaciones BiSS solamente	BiSS (13)
Codificador de tipo seno-coseno con comunicaciones BiSS	SC BiSS (17)

* Este dispositivo de realimentación proporciona una realimentación de muy baja resolución, por lo que no se debe utilizar en aplicaciones que requieran un alto rendimiento.

Tabla 4-17 Dispositivos de realimentación admitidos en la interfaz de posición P2

Tipo de codificador	Ajuste de Pr 03.138
Codificadores incrementales en cuadratura con o sin impulso de marcado	AB (1)
Codificadores incrementales con frecuencia y dirección, con o sin impulso cero (Z)	FD (2)
Codificadores incrementales directos o invertidos, con o sin impulso cero (Z)	FR (3)
Codificadores de comunicaciones EnDat solamente	EnDat (4)
Codificadores SSI (código Gray o binario)	SSI (5)
Codificadores de comunicaciones BiSS solamente	BiSS (6)

La Tabla 4-18 muestra las posibles combinaciones de los tipos de dispositivos de realimentación de posición conectados a las interfaces de posición P1 y P2 y la disponibilidad de la salida de simulación de codificador.

Tabla 4-18 Disponibilidad de la interfaz de realimentación de posición P2 y la salida de simulación de codificador

Funciones		
Interface de realimentación de posición P1	**Interface de realimentación de posición P2**	**Salida de simulación de codificador**
AB Servo FD Servo FR Servo SC Servo SC SC Conmutación solamente	Ninguno	Ninguno
AB FD FR SC Resólver SC Hiperface	AB, FD, FR EnDat, SSI, BiSS	Ninguno
	Ninguno	Completa
SC EnDat SC SSI SC BiSS	AB, FD, FR (Sin salida de marcador de impulso Z)	Ninguno
	EnDat, SSI (con entrada de captura), BiSS	
	Ninguno	Sin salida de marcador de impulso Z
EnDat SSI BiSS	AB, FD, FR EnDat, SSI (con entrada de captura), BiSS	Ninguno
	Ninguno	Completa
	EnDat, SSI, BiSS	Sin salida de marcador de impulso Z

La prioridad de las interfaces de realimentación de posición y de la salida de simulación de codificador en el conector tipo D de 15 terminales se asigna según el orden siguiente, de la más alta a la más baja.

- Interfaz de posición P1 (más alta)
- Salida de simulación de codificador
- Interfaz de posición P2 (más baja)

Por ejemplo, si se selecciona un dispositivo de realimentación de posición de tipo AB Servo para utilizarlo en la interfaz de posición P1, dejarán de estar disponibles tanto la salida de simulación de codificador como la interfaz de posición P2, ya que ambos dispositivos utilizan todas las conexiones del conector tipo D de 15 terminales. De igual modo, si se selecciona un dispositivo de realimentación de posición tipo AB para utilizarlo con la interfaz de posición P1 y el Pr **03.085** está ajustado en un origen válido para la salida de simulación del codificador, la interfaz de posición P2 dejará de estar disponible.

Dependiendo del tipo de dispositivo utilizado en la interfaz de posición P1, es posible que la salida de simulación de codificador no pueda aceptar una salida de marcador de impulso (por ejemplo, dispositivos de tipo SC EnDat o SC SSI). Pr **03.086** muestra el estado de la salida de simulación de codificador indicando que la salida está desactivada, no hay marcador de impulso disponible ni puede utilizarse la simulación de codificador completa.

NOTA

Cuando se utilizan las interfaces de posición P1 y P2 junto con la salida de simulación de codificador, la interfaz de posición P2 utiliza conexiones alternativas en el conector tipo D de 15 terminales. Pr **03.172** muestra el estado de la interfaz de posición P2 e indica si se están utilizando conexiones alternativas para la interfaz de posición P2.

4.12.3 Detalles de la conexión de realimentación de posición

Tabla 4-19 Detalles de la conexión de realimentación de posición P1

Interface de realimentación de posición P1 Pr 03.038	Conexiones														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AB (0)	A	A\	B	B\	Z	Z\									
FD (1)	F	F\	D	D\	Z	Z\									
FR (2)	F	F\	R	R\	Z	Z\									
AB Servo (3)	A	A\	B	B\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
FD Servo (4)	F	F\	D	D\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
FR Servo (5)	F	F\	R	R\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
SC (6)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\									
SC Hiperface (7)	Cos	Cosref	Sin	Sinref	DATA	DATA\									
EnDat (8)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\									
SC EnDat (9)	A	A\	B	B\	DATA	DATA\					CLK	CLK\	+V	0 V	Th
SSI (10)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\									
SC SSI (11)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	DATA	DATA\					CLK	CLK\			
SC Servo (12)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
BiSS (13)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\									
Resólver (14)	Cos H	Cos L	Sin H	Sin L	Ref H	Ref L									
SC SC (15)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\	C*1	C*1	D*2	D*2	Freeze2	Freeze2\			
Conmutación solamente (16)							U	U\	V	V\	W	W\			
SC BiSS (17)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	DATA	DATA\					CLK	CLK\			

*1 - Una onda cosenoidal por revolución

*2 - Una onda senoidal por revolución

Las celdas grises corresponden a conexiones de realimentación de posición P2 o a salidas de simulación de codificador.

NOTA

Las conexiones Freeze y Freeze\ en los terminales 5 y 6 son para la entrada de captura 1. Freeze2 y Freeze2\ en los terminales 11 y 12 son para la entrada de captura 2.

Tabla 4-20 Detalles de conexión de realimentación de posición P2 y salida de simulación de codificador

Interface de realimentación de posición P1 Pr 03.038	Interface de realimentación de posición P2 Pr 03.138	Salida de simulación de codificador	Conexiones							
			5	6	7	8	9	10	11	12
AB (0) FD (1) FR (2) SC (6) SC Hiperface (7) Resólver (14)	AB (1)	Desactivado*1			A	A\	B	B\	Z	Z\
	FD (2)				F	F\	D	D\	Z	Z\
	FR (3)				F	F\	R	R\	Z	Z\
	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)				DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze2	Freeze2\
	Nunca (0)	AB			Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	Zsim	Zsim\
		FD			Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	Zsim	Zsim\
		FR			Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	Zsim	Zsim\
		SSI			DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
SC EnDat (9) SC SSI (11) SC BiSS (17)	AB (1)	Desactivado*1			A	A\	B	B\		
	FD (2)				F	F\	D	D\		
	FR (3)				F	F\	R	R\		
	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)				DATA	DATA\	CLK	CLK\		
	Nunca (0)	AB			Asim	Asim\	Bsim	Bsim\		
		FD			Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\		
		FR			Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\		
		SSI			DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
EnDat (8) SSI (10) BiSS (13)	AB (1)	Desactivado*1			A	A\	B	B\	Z	Z\
	FD (2)				F	F\	D	D\	Z	Z\
	FR (3)				F	F\	R	R\	Z	Z\
	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)				DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze2	Freeze2\
	Nunca (0)	AB			Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	Zsim	Zsim\
		FD			Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	Zsim	Zsim\
		FR			Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	Zsim	Zsim\
		SSI			DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
EnDat (8) SSI (10) BiSS (13) (sin entradas de captura)	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)	AB	DATA	DATA\	Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	CLK	CLK\
		FD	DATA	DATA\	Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	CLK	CLK\
		FR	DATA	DATA\	Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	CLK	CLK\
		SSI	DATA	DATA\	DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\	CLK	CLK\

*1 La salida de simulación de codificador está desactivada cuando Pr **03.085** está ajustado en cero.

NOTA

Las resistencias de terminación están siempre activadas en la interface de posición P2. La detección de rotura de cable no está disponible cuando se utiliza un dispositivo de realimentación de posición de tipo AB, FD o FR en la interface de posición P2.

4.12.4 Especificaciones del terminal de realimentación de posición

1	**A,F, Cosref, Data, Cos H**
2	**A\,F\ Cosref\, Data\, Cos L**

AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	500 kHz
Carga de línea	Cargas de < 2 unidades
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V
SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC SC (15), SC BiSS (17)	
Tipo	Tensión diferencial
Nivel máximo de señal	1,25 V de pico a pico (sin con respecto a sinref y cos con respecto a cosref)
Frecuencia de entrada máxima	Consulte la Tabla 4-21.
Tensión diferencial aplicada máxima y rango de tensión en modo común	±4 V
Resolución: La frecuencia de onda senoidal puede ser de hasta 500 kHz, pero la resolución disminuye a alta frecuencia. En la Tabla 4-21 se muestra el número de bits de información interpolada a diferentes frecuencias y con niveles de tensión distintos en el puerto del codificador	
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	4 MHz
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V
Resólver (14)	
Tipo	Señal sinusoidal de 2 Vrms
Frecuencia operativa	6 - 8 kHz
Tensión de entrada	0,6 V rms
Impedancia mínima	85 Ω
Común a todos	
Tensión aplicada máxima absoluta respecto de 0 V	-9 V a 14 V
Tensión diferencial máxima entre terminales (con resistencias de terminación activadas)	±6 V

NOTA

La entrada de realimentación de posición admite señales diferenciales de 5 V TTL.

3	**B, D, R Sinref, Clock, Sin H**
4	**B\, D\, R\, Sinref\, Clock\, Sin L**

AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	500 kHz
Carga de línea	Cargas de < 2 unidades
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V
SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC SC (15), SC BiSS (17)	
Tipo	Tensión diferencial
Nivel máximo de señal	1,25 V de pico a pico (sin con respecto a sinref y cos con respecto a cosref)
Frecuencia de entrada máxima	Consulte la Tabla 4-21.
Tensión diferencial aplicada máxima y rango de tensión en modo común	±4 V
Resolución: La frecuencia de onda senoidal puede ser de hasta 500 kHz, pero la resolución disminuye a alta frecuencia. En la Tabla 4-21 se muestra el número de bits de información interpolada a diferentes frecuencias y con niveles de tensión distintos en el puerto del codificador	
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	4 MHz
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V
Resólver (14)	
Tipo	Señal sinusoidal de 2 Vrms
Frecuencia operativa	6 – 8 kHz
Tensión de entrada	0,6 V rms
Impedancia mínima	85 Ω
Común a todos	
Tensión aplicada máxima absoluta respecto de 0 V	-9 V a 14 V
Tensión diferencial máxima entre terminales (con resistencias de terminación activadas)	±6 V

5	**Z, Data, Freeze, Ref H**
6	**Z\, Data\, Freeze\, Ref L**

AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5), SC SC (15)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	512 kHz
Carga de línea	Cargas de < 2 unidades
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V
SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC BiSS (17)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	4 MHz
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V
EnDat (8), SSI (10)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	4 MHz
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V
Resólver (14)	
Tipo	Tensión diferencial
Tensión nominal	0 – 2 Vrms dependiendo de porcentaje de vueltas
Frecuencia operativa	6 a 8 kHz
Impedancia mínima	85 Ω
Común a todos	
Tensión aplicada máxima absoluta respecto de 0 V	-9 V a 14 V
Tensión diferencial máxima entre terminales (con resistencias de terminación activadas)	±6 V

7	**U, C, No se utiliza, No se utiliza**
8	**U\, C\, No se utiliza, No se utiliza**

AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5), SC Servo (12)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	512 kHz
Carga de línea	Carga de 1 unidad
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V
SC SC (15)	
Tipo	Tensión diferencial
Nivel máximo de señal	1,25 V de pico a pico (sin con respecto a sinref y cos con respecto a cosref)
Frecuencia de entrada máxima	Consulte la Tabla 4-21.
Tensión diferencial aplicada máxima y rango de tensión en modo común	±4 V
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
No se utiliza	
Resólver (14)	
No se utiliza	
Común a todos	
Tensión aplicada máxima absoluta respecto de 0 V	-9 V a 14 V
Tensión diferencial máxima entre terminales (con resistencias de terminación activadas)	±6 V

9	**U, C, No se utiliza, No se utiliza**
10	**U, C, No se utiliza, No se utiliza**

AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5), SC Servo (12)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	512 kHz
Carga de línea	Carga de 1 unidad
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V
SC SC (15)	
Tipo	Tensión diferencial
Nivel máximo de señal	1,25 V de pico a pico (sin con respecto a sinref y cos con respecto a cosref)
Frecuencia de entrada máxima	Consulte la Tabla 4-21.
Tensión diferencial aplicada máxima y rango de tensión en modo común	±4 V
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
No se utiliza	
Resólver (14)	
No se utiliza	
Común a todos	
Tensión aplicada máxima absoluta respecto de 0 V	-9 V a 14 V
Tensión diferencial máxima entre terminales (con resistencias de terminación activadas)	±6 V

11	**W, Clock, No se utiliza, No se utiliza**
12	**W\, Clock\, No se utiliza, No se utiliza**
AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5), SC Servo (12)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	512 kHz
Carga de línea	Carga de 1 unidad
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V
SC EnDat (9), SC SSI (11)	
Tipo	Tensión diferencial
Nivel máximo de señal	1,25 V de pico a pico (sin con respecto a sinref y cos con respecto a cosref)
Frecuencia de entrada máxima	Consulte la Tabla 4-21
Tensión diferencial aplicada máxima y rango de tensión en modo común	±4 V
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
No se utiliza	
Resólver (14)	
No se utiliza	
Común a todos	
Tensión aplicada máxima absoluta respecto de 0 V	-9 V a 14 V
Tensión diferencial máxima entre terminales (con resistencias de terminación activadas)	±6 V

Común a todos los tipos de realimentación

13	**Alimentación del dispositivo de realimentación**
Tensión de alimentación	5,15 V ±2 %, 8 V ±5 % o 15 V ±5 %
Corriente de salida máxima	300 mA para 5 V y 8 V 200 mA para 15 V
La tensión del terminal 13 se controla mediante el Pr **03.036**. Aunque el valor por defecto de este parámetro es 5 V (0), puede ajustarse en 8 V (1) o 15 V (2). El ajuste de la tensión de alimentación del codificador en un valor demasiado alto puede causar daños en el dispositivo de realimentación. Las resistencias de terminación deben desactivarse si la tensión en las salidas del codificador es superior a 5 V.	

14	**Común a 0 V**

15	**Entrada de termistor del motor**
El tipo de termistor se selecciona en *Tipo de termistor P1* (**03.118**).	

Resolución del codificador seno-coseno

La frecuencia de onda senoidal puede ser de hasta 500 kHz, pero la resolución disminuye a alta frecuencia. En la Tabla 4-21 se muestra el número de bits de información interpolada a diferentes frecuencias y con niveles de tensión distintos en el puerto del codificador.
La resolución total en bits por revolución es el valor de ELPR más el número de bits de información interpolada. Aunque es posible obtener 11 bits de información de interpolación, el valor nominal de diseño es 10 bits.

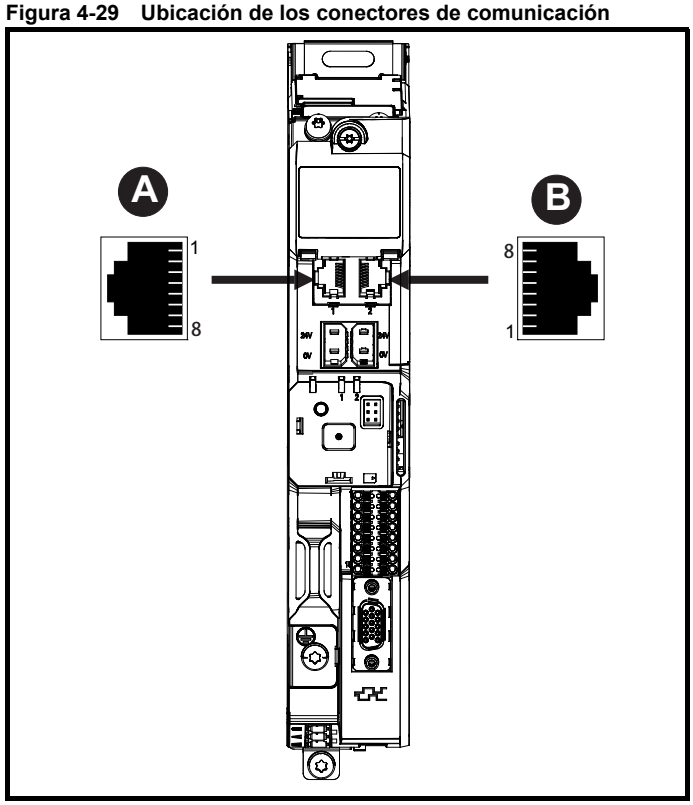
Tabla 4-21 Resolución de realimentación basada en la frecuencia y el nivel de tensión

Volt./Frec.	1 kHz	5 kHz	50 kHz	100 kHz	200 kHz	500 kHz
1,2	11	11	10	10	9	8
1,0	11	11	10	9	9	7
0,8	10	10	10	9	8	7
0,6	10	10	9	9	8	7
0,4	9	9	9	8	7	6

4.13 Conexiones de comunicaciones

El accionamiento *Unidrive M753* proporciona comunicaciones mediante bus de campo EtherCAT; el accionamiento *Unidrive M751*, una interfaz EIA 485 de 2 cables. Esto permite llevar a cabo tareas de configuración y control por medio de un PC (Unidrive M Connect) o un controlador, en caso necesario.

Figura 4-29 Ubicación de los conectores de comunicación



4.13.1 Comunicaciones por bus de campo EtherCat de *Unidrive M753*

El *Unidrive M753* tiene dos puertos RJ45 Ethernet para la red EtherCAT: consulte la Figura 4-29 *Ubicación de los conectores de comunicación*.

A: Puerto EtherCAT 1.

B: Puerto EtherCAT 2.

Los cables deben estar blindados y cumplir como mínimo los requisitos de la norma TIA Cat 5e.

El armazón del conector RJ45 está acoplado capacitivamente a tierra.

Tabla 4-22 Descripciones de los terminales EtherCAT

Clavija	Puerto EtherCAT 1 - ENTRADA	Clavija	Puerto EtherCAT 2 - SALIDA
1	Transmisión +	1	Transmisión +
2	Transmisión -	2	Transmisión -
3	Recepción +	3	Recepción +
4	No se utiliza	4	No se utiliza
5	No se utiliza	5	No se utiliza
6	Recepción -	6	Recepción -
7	No se utiliza	7	No se utiliza
8	No se utiliza	8	No se utiliza

4.13.2 Comunicaciones serie EIA 485 de *Unidrive M751*

La interfaz EIA-485 cuenta con dos conectores RJ45 en paralelo que permiten la conexión en margarita: consulte la Figura 4-29 *Ubicación de los conectores de comunicación* en la página 82. El accionamiento admite el protocolo Modbus RTU. Para obtener más detalles sobre la conexión, consulte la Tabla 4-23.

NOTA

No se recomienda el uso de cables Ethernet estándar cuando los accionamientos se conectan a una red EIA-485, ya que estos carecen de los pares trenzados correctos para la asignación de clavijas en el puerto de comunicaciones serie.

Si se conecta inadvertidamente un adaptador de red Ethernet a un accionamiento *Unidrive M751* EIA-485, se aplica una carga de baja impedancia por la red EIA-485 de 24 V y, si se conecta durante un periodo significativo de tiempo, puede suponer un posible riesgo de avería.

Tabla 4-23 Distribución de clavijas del puerto de comunicaciones serie

Clavija	Función
1	Resistencias terminales 120 Ω
2	RX TX
3	Aislado 0 V
4	+24 V (100 mA)
5	Aislado 0 V
6	Activación de TX
7	RX\ TX\
8	RX\ TX\ (si se requieren resistencias terminales, conectar a la clavija 1)
Armazón	Aislado 0 V

El número mínimo de conexiones es 2, 3, 7 y el blindaje.

4.13.3 Aislamiento del puerto de comunicaciones serie EIA-485 de *Unidrive M751*

El puerto de comunicaciones serie tiene doble aislamiento de los circuitos de alta tensión del accionamiento y cumple los requisitos PELV (Protective Extra Low Voltage) de conformidad con la norma IEC61800-5-1. Los puertos de comunicaciones permanecen referenciados para otros circuitos de clasificación PELV del accionamiento (incluidos el control, la realimentación y la E/S digitales). En caso de que se precise mayor aislamiento de estos circuitos con clasificación PELV, será necesaria una barrera aislante externa adicional.

Para que se cumplan los requisitos de la norma IEC60950 en materia de circuitos de tensión extra-baja de seguridad (SELV) (equipos IT) es imprescindible conectar a tierra el PC de control. Como alternativa, en los portátiles o sistemas similares que no disponen de conexión a tierra es obligatorio incorporar un dispositivo de aislamiento en el cable de comunicaciones.

El cable de comunicaciones serie aislado que se ha diseñado para conectar el accionamiento a equipos de TI (como ordenadores portátiles) puede solicitarse al proveedor del accionamiento. Consulte los detalles a continuación:

Tabla 4-24 Detalles del cable de comunicaciones serie aislado

Referencia	Descripción
4500-0096	Cable de comunicaciones USB

El aislamiento del cable de “comunicaciones serie aislado” se ha reforzado conforme a lo definido en la IEC 60950 para altitudes de hasta 3000 m.

4.13.4 Redes de comunicaciones y cableado

Cualquier circuito de señal aislado tiene la capacidad de energizarse debido al contacto accidental con otros conductores: por esa razón, siempre deben estar doblemente aislados de las piezas con alimentación. El tendido de los cables de red y de señal debe hacerse de forma que se evite la estrecha proximidad con el cableado de la red eléctrica.

4.14 Safe Torque Off: Desactivación segura de par (STO)

Como medio para impedir que el accionamiento genere par motor, la función Safe Torque Off garantiza un alto nivel de integridad. y puede incorporarse en el sistema de seguridad de las máquinas. Además, es apta para el uso en entradas de activación del accionamiento convencionales.

La función de seguridad se activa cuando la entrada STO se encuentra en estado lógico bajo, según se establece en la especificación del terminal de control. La función se define en conformidad con EN 61800-5-2 y IEC 61800-5-2, como se indica a continuación. (En estas normas, el accionamiento que proporciona funciones relacionadas con la seguridad recibe el nombre de PDS(SR)):

‘Potencia, que puede originar la rotación (o el movimiento en el caso de motores lineales), no aplicada al motor. El PDS(SR) no proporciona energía al motor que puede generar torsión (o fuerza en el caso de motores lineales)'.

Esta función de seguridad corresponde a una detención no controlada en conformidad con la parada categoría 0 de IEC 60204-1.

La función Safe Torque Off se basa en la característica especial de los accionamientos inversores con motor de inducción, según la cual el par no puede generarse sin que la corriente continua se encuentre activa en el circuito inversor. Todos los fallos previsibles del circuito de alimentación del inversor ocasionan una pérdida de generación de par.

Nota sobre el uso de servomotores, otros motores de imán permanente, motores de reluctancia y motores de inducción de polo saliente:

Cuando la función Safe Torque Off desactiva el accionamiento, existe la posibilidad (poco probable) de que los dos dispositivos motorizados del circuito inversor presenten un fallo de conducción.

Este fallo no puede producir un par de giro constante en ningún motor de CA. No genera ningún par en motores de inducción con rotor en jaula. Si el rotor tiene imanes permanentes y/o resaltos, puede darse un par de alineación transitorio. El motor puede intentar una rotación eléctrica de 180° durante unos instantes si es un motor de imán permanente, o de 90° si es un motor de inducción de polo saliente o un motor de reluctancia. Esta posible modalidad de fallo debe considerarse en el diseño de las máquinas.

La función Safe Torque Off ofrece protección contra fallos. Por eso, cuando se desconecta la entrada Safe Torque Off, el accionamiento deja de impulsar el motor, incluso si fallan varios componentes del accionamiento. El mal funcionamiento del accionamiento es indicio de fallos en gran parte de los componentes. La función Safe Torque Off también depende del firmware del accionamiento y cumple los requisitos de prevención de puesta en marcha del motor establecidos en las normas siguientes.

Aplicaciones de maquinaria

La función Safe Torque Off es la idónea para utilizarse como componente de seguridad de una máquina:

Parámetros de seguridad

De conformidad con la norma IEC 61508-1 a 7 / EN 61800-5-2 / EN 62061

Tipo	Valor	Porcentaje de tolerancia SIL 3
Intervalo del test de prueba	20 años	
Alta demanda o modo de funcionamiento continuo		
PFH (1/h)	$4{,}21 \times 10^{-11}$1/h	< 1 %
Modo de funcionamiento de baja demanda (no EN 61800-5-2)		
PFDavg	$3{,}68 \times 10^{-6}$	< 1 %

De conformidad con EN ISO 13849-1

Tipo	Valor	Clasificación
Categoría	4	
Nivel de rendimiento (PL)	n	
$MTTF_D$ (STO1)	> 2500 años	Alto
$MTTF_D$ (STO2)	> 2500 años	Alto
$MTTF_D$ (STO de canal único)	> 2500 años	Alto
DC_{avg}	≥ 99 %	Alto
Tiempo de misión	20 años	

NOTA

Los niveles lógicos cumplen la norma IEC 61131-2:2007 respecto a entradas digitales tipo 1 con valor nominal de 24 V. Nivel máximo para que la lógica baja cumpla SIL3 y PL e a 5 V, y 0,5 mA.

Safe Torque Off de dos canales

Los modelos Unidrive M75X tienen STO de dos canales.

La STO de doble canal tiene dos canales totalmente independientes.

Cada entrada cumple los requisitos de las normas antes indicadas.

Si una o las dos entradas se definen en un estado lógico bajo, no habrá fallos en el accionamiento que permitan el accionamiento del motor.

No es necesario utilizar los dos canales para cumplir los requisitos de las normas. El objetivo de los dos canales es permitir la conexión con los sistemas de seguridad de la máquina que requieran los dos canales y facilitar protección contra los defectos de cableado.

Por ejemplo, si cada canal se conecta a una salida digital relacionada con la seguridad de un controlador, ordenador o PLC de seguridad, al detectarse un fallo en una salida el accionamiento puede desactivarse de manera segura mediante la otra salida.

En esas condiciones, no hay fallos de cableado que puedan provocar una pérdida de la función de seguridad, como habilitar el accionamiento por accidente.

En caso de que no sea necesario el funcionamiento de los dos canales, las dos entradas se pueden conectar para formar una sola entrada de Safe Torque Off.

Safe Torque Off de un canal (incluido Safe Torque Off de dos canales con las entradas conectadas)

Con la aplicación de Safe Torque Off de un canal no existe la posibilidad de que se produzcan fallos aislados en el accionamiento que permitan accionar el motor. Por consiguiente, no es necesario disponer de un segundo canal para interrumpir la conexión de alimentación, ni de un circuito detector de fallos.

Es importante tener en cuenta que un solo cortocircuito entre la entrada Safe Torque Off y una toma de CC de aproximadamente > 5 V podría hacer que el accionamiento se activase.

Esto podría suceder por un fallo en el cableado. De acuerdo con la norma EN ISO 13849-2, puede evitarse mediante el uso de cableado protegido. El cableado se puede proteger mediante uno de los métodos siguientes:

- Colocando el cableado en un conducto para cables separado u otro carenado.

O bien

- Proporcionando un blindaje conectado a tierra (0 V del accionamiento) a los cables en un circuito de control a tierra con lógica positiva. El blindaje se provee a fin de evitar riesgos por fallos eléctricos. Puede conectarse a tierra con cualquier método conveniente, sin requerir precauciones de EMC especiales.

Nota sobre el tiempo de respuesta de la función Safe Torque Off, y uso con controladores de seguridad que disponen de salidas de autocomprobación:

La función Safe Torque Off se ha diseñado para contar con un tiempo de respuesta superior a 1 ms. Esto significa que es compatible con los controladores de seguridad cuyas salidas se someten a pruebas dinámicas con duración de impulso no superior a 1 ms.

ADVERTENCIA

El diseño de sistemas de control relacionados con la seguridad solo debe realizarlo personal con la formación y experiencia necesarias.
La función Safe Torque Off únicamente garantiza la integridad de la máquina cuando está perfectamente integrada en un sistema de seguridad total. El sistema debe someterse a una evaluación de riesgos para verificar que el riesgo residual que conlleva un hecho peligroso sea aceptable para la aplicación.

ADVERTENCIA

La función Safe Torque Off impide que el accionamiento funcione, e incluso que frene. Si es necesario que el accionamiento proporcione tanto frenado como Safe Torque Off en la misma operación (p. ej., una parada de emergencia), habrá que utilizar un relé temporizador de seguridad o similar para asegurar que el accionamiento se desactiva al cabo de un tiempo adecuado después del frenado. Un circuito electrónico sin protección contra fallos controla la función de frenado del accionamiento.
Este circuito tendrá que complementarse con un freno mecánico de seguridad cuando el frenado se cuente entre los requisitos de seguridad.

ADVERTENCIA

La función Safe Torque Off no proporciona aislamiento eléctrico.
Antes de acceder a las conexiones eléctricas es preciso desconectar la alimentación del accionamiento utilizando un dispositivo de aislamiento homologado.

ADVERTENCIA

Es esencial tener en cuenta la tensión máxima permitida de 5 V para un estado bajo seguro (desactivado) de Safe Torque Off. Las conexiones con el accionamiento se deben preparar de tal forma que las caídas de tensión en el cableado 0V no superen este valor bajo ninguna condición de carga. Se recomienda especialmente que los circuitos de la función Safe Torque Off cuenten con conductores de 0 V exclusivos, que deben conectarse a los terminales 1, 3, 4, 5, 7 o 15 del accionamiento.

Anulación de la función Safe Torque Off

El accionamiento no dispone de ningún elemento que permita anular la función Safe Torque Off, por ejemplo, por razones de mantenimiento.

Aplicaciones de elevación (ascensor)

La función Safe Torque Off es idónea para utilizarse como componente de seguridad en aplicaciones de elevación (ascensor):

La función Safe Torque Off permite eliminar los contactores electromecánicos, incluidos los contactores especiales de seguridad, que de otro modo se requerirían en las aplicaciones de seguridad.

Para obtener más información, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

5 Diseño del sistema de múltiples ejes

Hay un buen número de consideraciones importantes a tener en cuenta en los sistemas de múltiples ejes: se recomienda que el proceso de diseño siga el método que se indica a continuación:

1. Determine el perfil energético del sistema y seleccione la configuración más adecuada de bus de CC en paralelo, de accionamiento y de motor para satisfacer las exigencias del perfil energético (consulte la sección 5.1 más adelante).

2. Valore los requisitos del método de conexión en paralelo del bus de CC, los 24 V CC externos, el frenado dinámico, el filtro EMC y la comunicación por bus de campo; consulte de la sección 5.2 *Método de conexión en paralelo del bus de CC* en la página 89 a la sección 5.6 *Filtros EMC para sistemas de múltiples ejes* en la página 93.

3. Elija el método de instalación mecánica; consulte la sección 5.7 *Instalación del sistema de múltiples ejes* en la página 94.

Hay un ejemplo que aplica estos pasos en la sección 5.8 *Ejemplo de diseño de un sistema de múltiples ejes* en la página 97.

5.1 Perfil energético y configuración del sistema de múltiples ejes

El perfil energético de un ciclo de trabajo completo en las peores circunstancias debe calcularse en vatios a partir del producto de la velocidad nominal (radianes/segundo) y el par (Nm) de cada eje. También debe calcularse la potencia instantánea total de la suma de todos los ejes sobre un ciclo de trabajo completo.

Deben seleccionarse los accionamientos individuales que cumplan los requisitos energéticos de cada eje.

Hay que utilizar el perfil energético de todo el sistema (incluidos todos los ejes) para determinar cuál es la configuración en paralelo de CC más adecuada.

5.1.1 Configuración en paralelo del bus de CC

La conexión de los enlaces de CC de varios accionamientos juntos permite que la energía de frenado/regenerada de cada accionamiento pueda reutilizarla otro accionamiento con motor. Esto mejora la eficiencia del sistema ya que la energía regenerada no se desperdicia en resistencias de frenado y el accionamiento con motor consume sustancialmente menos energía de la red de suministro eléctrico. Esto puede ser especialmente ventajoso si uno o más accionamientos pueden 'contenerse' para proporcionar tensión. Esto se utiliza a menudo en aplicaciones de alto rendimiento de servoaccionamientos, en las que se emplean considerables cantidades de energía para acelerar y frenar los motores/máquinas.

Además de ofrecer ventajas en términos de gestión simplificada de energía, un sistema común de bus de CC también cuenta con el potencial para simplificar y proteger las conexiones de la red de suministro eléctrico.

La siguiente configuración de bus de CC en paralelo cubre únicamente una alimentación CA sola.

Existe un buen número de formas distintas de conectar los accionamientos Unidrive M75X juntos y en paralelo con el bus de CC.

5.1.2 Acoplamiento en paralelo de CC utilizando un rectificador Unidrive M75X para suministrar la alimentación de CC

En esta configuración pueden conectarse varios accionamientos juntos vía un bus de CC en paralelo desde una sola alimentación de CA para crear un bloque de bastidores. Un bloque de bastidores puede comprender accionamientos de la serie Unidrive M75X de distintos tamaños de bastidor y valores de intensidad.

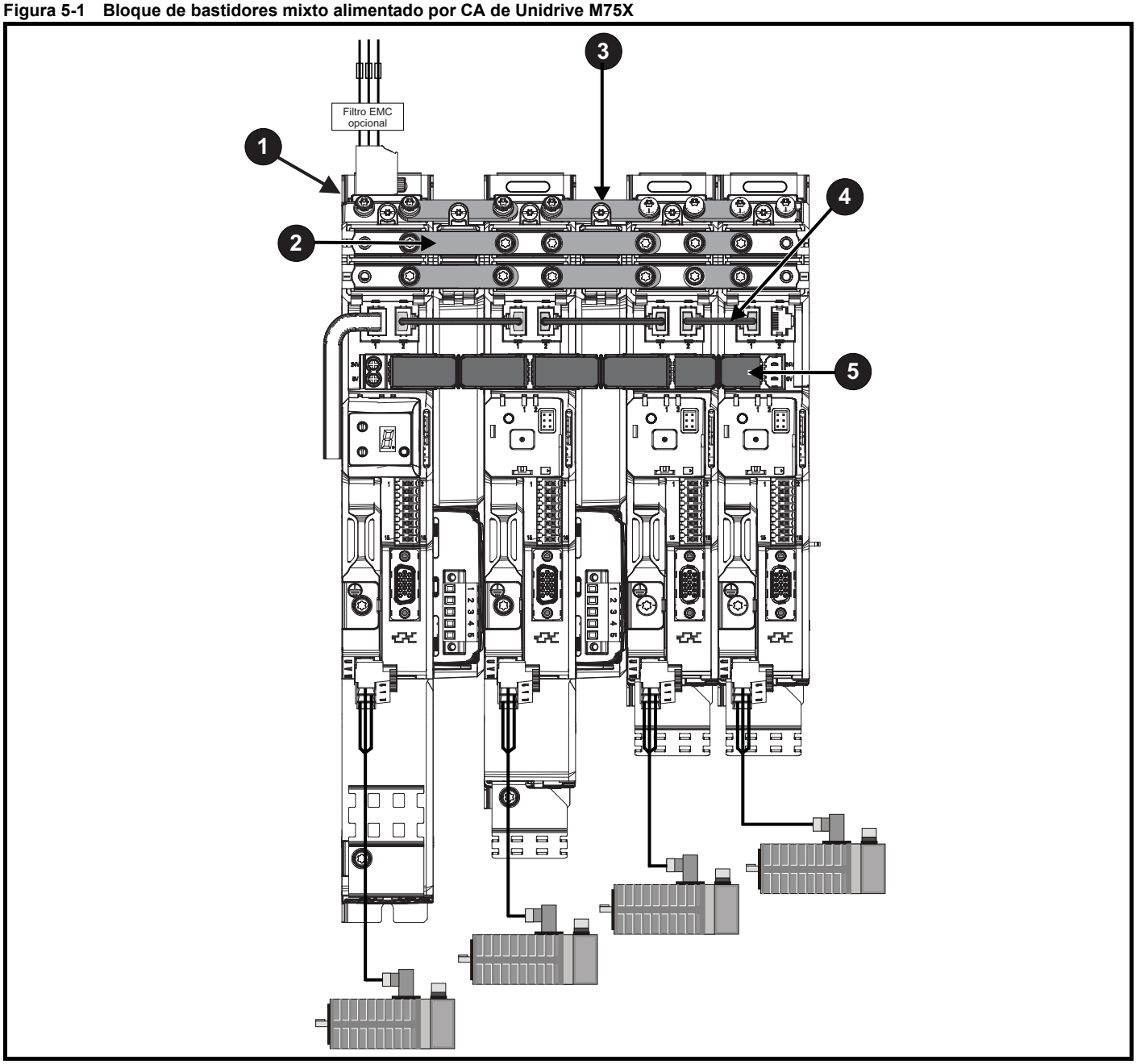
NOTA

No deben mezclarse accionamientos con distinto valor nominal de tensión en el mismo bloque de bastidores.

NOTA

Solo una entrada de CA debe conectarse al sistema con un bus común de CC.

Figura 5-1 Bloque de bastidores mixto alimentado por CA de Unidrive M75X



1. Rectificador de Unidrive M75X que suministra un bus de CC en paralelo.

2. Barras de bus de CC (suministradas con kits de múltiples ejes).

3. Barras de bus de conexión a tierra (suministradas con kits de múltiples ejes).

4. Enlaces de comunicaciones (suministradas con kits de múltiples ejes).

5. Enlaces de 24 V CC (suministradas con kits de múltiples ejes).

Se encuentran disponibles dos variantes de kit de múltiples ejes en el proveedor del accionamiento: (i) para accionamientos sin kit de montaje de módulo de opciones SI montado o (ii) para accionamientos con kit de montaje de módulo de opciones SI montado.

Consulte la sección 2.8.1 *Kits de accesorios de instalación y del sistema disponibles con la serie Unidrive M75X* para obtener más información sobre los kits de múltiples ejes.

Tamaño máximo del bloque de bastidores

El tamaño máximo de cualquier configuración de bloque de bastidores de Unidrive M75X es de 10 accionamientos pero puede reducirse dependiendo de la capacitancia máxima del bloque que pueda soportar un rectificador de Unidrive M75X.

Máxima potencia continua de entrada

Cada accionamiento de la serie Unidrive M75X dispone de un rectificador interno que ha sido diseñado para permitir más potencia de entrada que la que necesita un accionamiento de un solo eje. Esta capacidad adicional de potencia supone un método útil para suministrar alimentación de CC a otros accionamientos conectados a través de un bus de CC común. La máxima potencia de entrada depende del tamaño del bastidor y de la tensión nominal. Si el bus de CC en paralelo consta de varios tamaños de bastidor, el de mayor tamaño debe elegirse como accionamiento rectificador Unidrive M75X.

Cada accionamiento Unidrive M75X cuenta con su propio circuito de limitación de corriente de entrada, por tanto no se necesita ningún circuito adicional de entrada.

El de requisito de potencia de salida más desfavorable de todo el sistema debe compararse con la máxima potencia continua de entrada de CA del accionamiento elegido con la conexión de CA (rectificador Unidrive M75X), consulte la Tabla 5-1 *Valores nominales de entrada de CA de múltiples ejes*.

Para evitar que el rectificador Unidrive M75X se sobrecargue, la demanda de potencia de salida del sistema más desfavorable de todos los ejes no debe superar la máxima potencia continua de entrada de CA del rectificador Unidrive M75X en un momento dado.

Si se supera la máxima potencia continua de entrada de CA del rectificador Unidrive M75X, serán necesarios más bloques de bastidores.

Tabla 5-1 Valores nominales de entrada de CA de múltiples ejes

Tamaño de bastidor Unidrive M75X	Rango de tensión	Máxima potencia continua de entrada de CA	Corriente de entrada máxima	Capacitancia interna de CC del accionamiento (a)	Máxima capacitancia del bloque de bastidores si el origen es CA (b)
		kW	A	uF	uF
1	200 V	4	23,2	580	5800
2		5,3	35,4	1160	4640
3		6,3	37,9	1880	3760
		10*	37,9		37600
1	400 V	6,5	23,9	110	1900
2		8,7	34,5	290	2030
3		10	39,1	470	2210
		13*	39,1		9400

* Se puede utilizar un reactor de línea de CA para ampliar la potencia nominal de los accionamientos: se puede encontrar un reactor de línea adecuado en el proveedor del accionamiento; consulte la Tabla 5-2.

Tabla 5-2 Reactor de línea Unidrive M75X

Referencia	Designación del reactor de línea	Corriente nominal del reactor de línea	Inductancia	Peso	Longitud	Anchura	Altura
		A	mh	kg	mm	mm	mm
4401-0236	INL4013	32	0,48	4,9	102	156	146

Capacitancia máxima del bloque de bastidores

Al crear un bloque de bastidores con accionamientos Unidrive M75X con distintos tamaños de bastidor, la máxima capacitancia (b) del bloque de bastidores que puede soportar el rectificador Unidrive M75X debe ser mayor que la suma de todos los valores individuales de capacitancia interna de CC del accionamiento (a) dentro del mismo bloque de bastidores.

Si se necesitan más accionamientos para una aplicación que los incluidos en un único bloque de bastidores, entonces pueden crearse varios bloques de bastidores independientes, cada uno de ellos con un rectificador individual Unidrive M75X.

Fusibles y cable de entrada

No se precisan fusibles de CC complementarios para este tipo de configuración.

Cuando se utiliza un accionamiento Unidrive M75X como alimentación de CA para un bloque de bastidores, solo se necesitan fusibles de protección de ramal de CA. El valor máximo de fusible que puede utilizarse para proteger el sistema se incluye en la Tabla 5-3. Los fusibles y cables de entrada menores pueden utilizarse siempre que el fusible sea de la misma categoría y tamaño que exija la potencia de entrada. Si el cable de entrada es menor que el indicado en la Tabla 5-3 el fusible de protección debe reducirse en consecuencia.

Tabla 5-3 Fusible máximo y tamaño de cable mínimo para el conversor de CA

Modelo	Capacidad de fusible	Capacidad de fusible	Tamaño de cable de entrada	
	IEC clase gG	IEC clase J	mm^2	AWG
Todos	40	40	6	8

Cuando se conoce la potencia de entrada de CA, se puede utilizar la siguiente fórmula para estimar la corriente de entrada adecuada para seleccionar el cable y el fusible.

Corriente de entrada (A)= $a \times P(kW)^2 + b \times P(kW) + c$

Donde las constantes a, b y c vienen dadas en la Tabla 5-4:

Tabla 5-4 Constantes de la ecuación de la corriente de entrada

Constante	Accionamientos de 200 V, trifásicos	Accionamientos de 400 V, trifásicos	Accionamientos de 200 V, monofásicos
a	-0,55	-0,2	-0,5
b	9,7	6	11
c	0,2	0,5	0

5.1.3 El acoplamiento en paralelo de CC alimentado desde una fuente separada de CC como un montón de rectificadores o un accionamiento mayor de la gama Unidrive M

Hay un buen número de ventajas en el uso de este método de acoplamiento en paralelo de CC:

- Permite conectar juntos accionamientos con distintos tamaños de bastidor.
- Reduce las piezas de componentes laterales de alimentación de CA.
- Reduce las pérdidas de energía (pérdida de calor de las resistencias de frenado).

La combinación de accionamientos que puede emplearse en esta configuración es limitada. Para obtener más información, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

5.2 Método de conexión en paralelo del bus de CC

Todos los tamaños de bastidor de la gama Unidrive M75X admiten el acoplamiento en paralelo del bus de CC utilizando cable o barras de bus estándar.

5.2.1 Acoplamiento en paralelo de CC con barras de bus

El diseño del carenado y el terminal permite conectar varios accionamientos al mismo bus de CC utilizando barras de bus prefabricadas. En los kits de múltiples ejes disponibles en el proveedor de accionamientos se incluyen enlaces adecuados de barra de bus para el acoplamiento en paralelo de CC; consulte la Tabla 5.3 *Requisitos de la alimentación externa de 24 V CC para sistemas de múltiples ejes*.

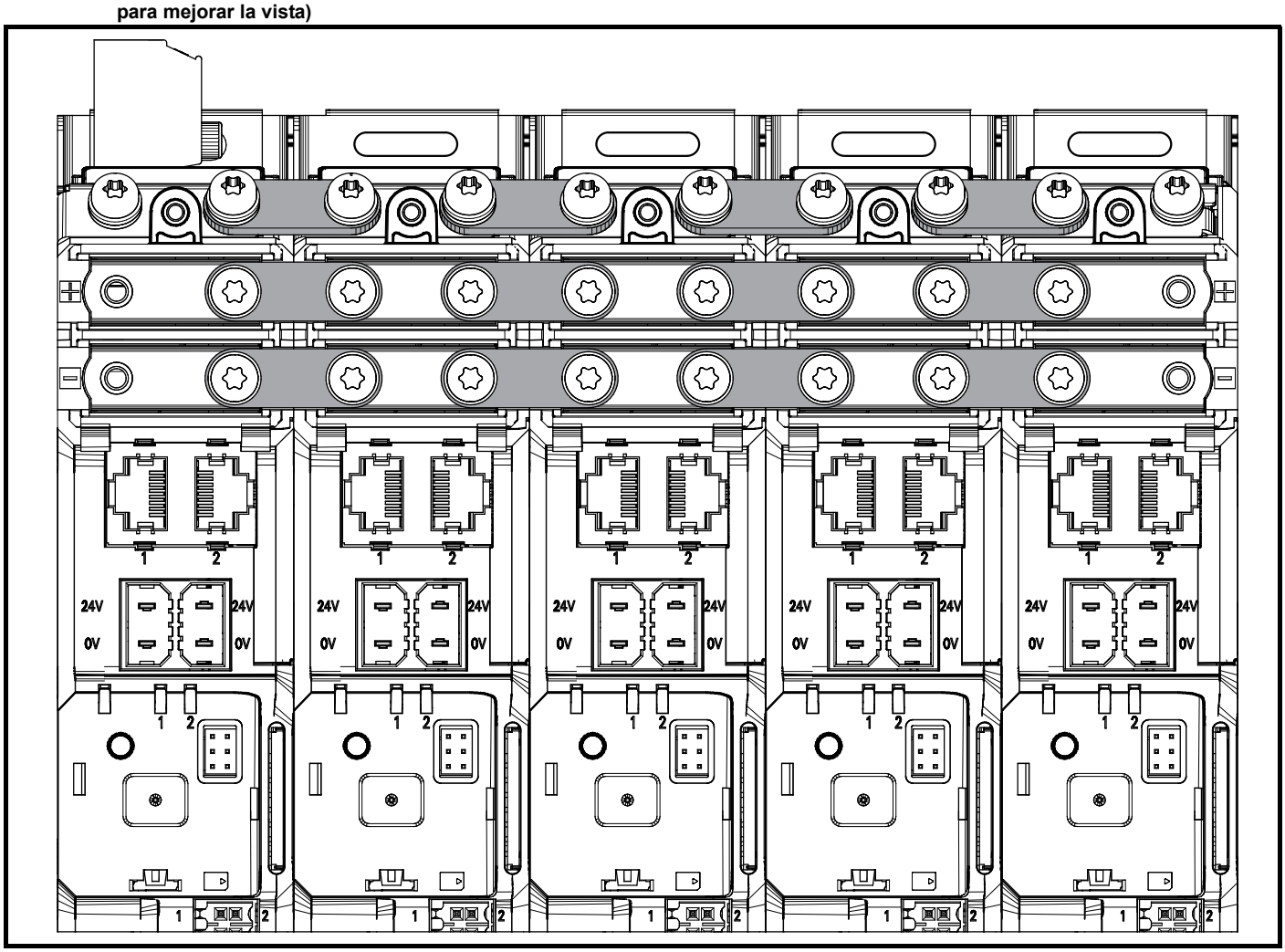
Tabla 5-5 Referencias de los kit de múltiples ejes

Modelo	Descripción	Referencia
Todos	Kit de múltiples ejes (estándar - sin módulo de opciones)	9500-1047
	Kit de múltiples ejes (con módulo de opciones)	9500-1048

Aunque los kits de múltiples ejes no se suministran con el accionamiento, se puede solicitar al proveedor del mismo.

El diagrama que sigue muestra cómo deben utilizarse los enlaces de barra de bus de CC y de conexión a tierra para conectar varios accionamientos juntos. Para acceder al terminal del bus de CC del accionamiento, consulte la sección 4.3.1 *Acceso/extracción de la tapa del terminal de CC* en la página 50.

Figura 5-2 Conexiones en paralelo de bus de CC y a tierra que utilizan enlaces de barra de bus (se ha eliminado la tapa del bus de CC para mejorar la vista)



NOTA

El sistema de barra de bus de CC tiene valor nominal de 60 A continuos.

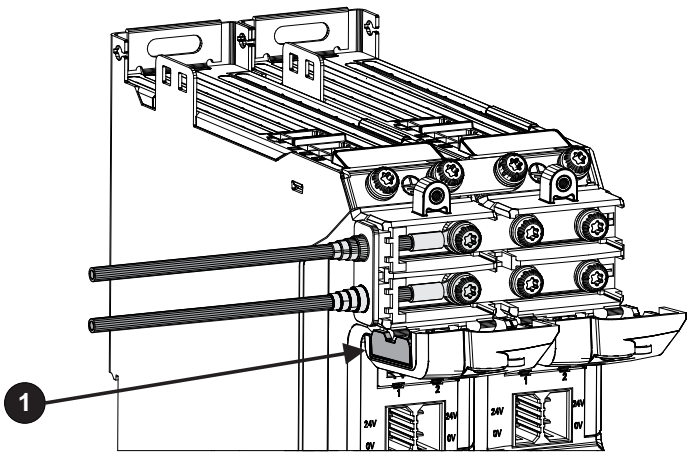
NOTA

Las pestañas de rotura de la tapa del terminal de CC no deben extraerse al conectar accionamientos de múltiples ejes con las barras de bus prefabricadas que incluyen los kits de múltiples ejes.

5.2.2 Acoplamiento en paralelo de CC con cables

Los cables de alimentación de CC de hasta 6 mm^2 (AWG 10) pueden conectarse directamente a los terminales de CC con un terminal de anilla M4 convenientemente aislado. La pestaña de rotura de la tapa de terminal de CC (**1**) solo necesita quitarse cuando el suministro de CC del accionamiento se realiza con conexiones de cable. Las pestañas de rotura de la tapa del terminal de CC no deben quitarse al conectar accionamientos de múltiples ejes con las barras de bus prefabricadas que incluyen los kits de múltiples ejes.

Figura 5-3 Cableado y conexiones de alimentación de CC

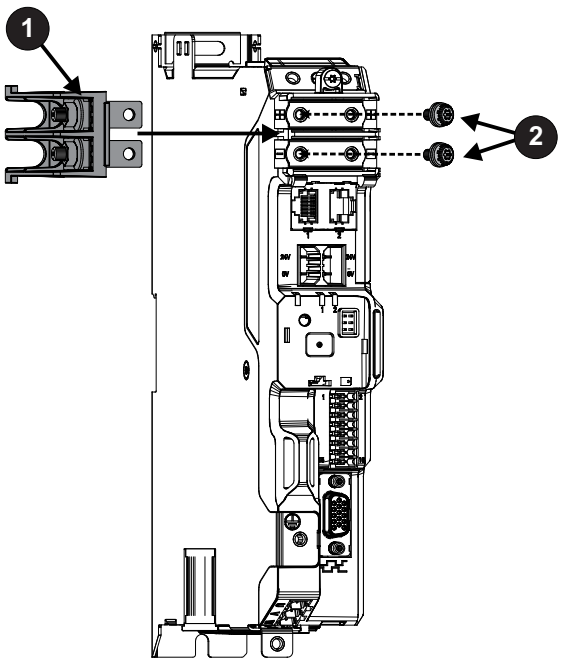


ADVERTENCIA

Cuando se retiran las pestañas de rotura de la tapa de terminal de CC hay que instalar arandelas pasacables para el cable de CC. Las arandelas pasacables adecuadas se encuentran a su disposición en el proveedor del accionamiento. Consulte la sección 2.8.1 *Kits de accesorios de instalación y del sistema disponibles con la serie Unidrive M75X* en la página 13.

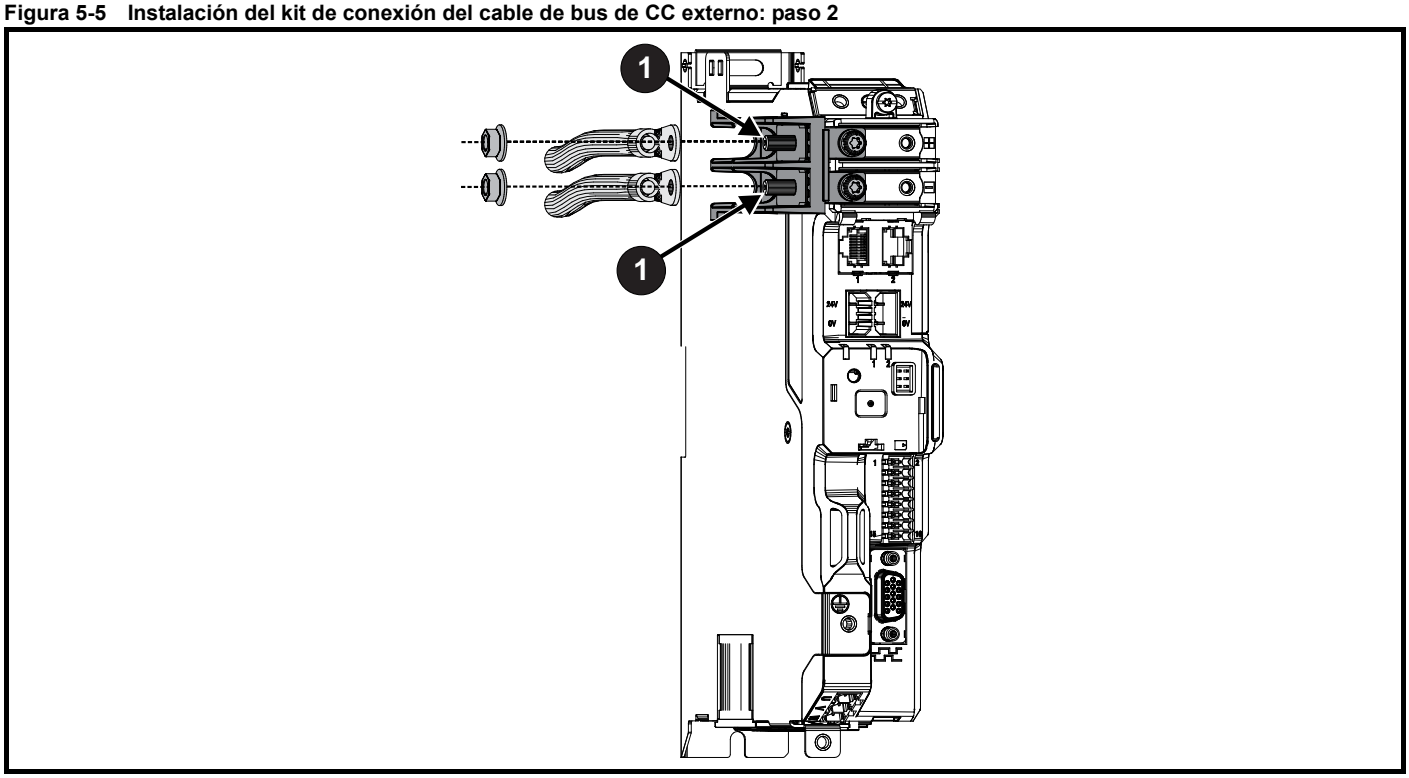
Los cables externos de alimentación de CC mayores para instalaciones de múltiples ejes (de 6 mm^2 a 16 mm^2) pueden acomodarse con un kit de conexión de cable de bus de CC externo; consulte la sección 2.8.1 *Kits de accesorios de instalación y del sistema disponibles con la serie Unidrive M75X* en la página 13.

Figura 5-4 Instalación del kit de conexión del cable de bus de CC externo: paso 1



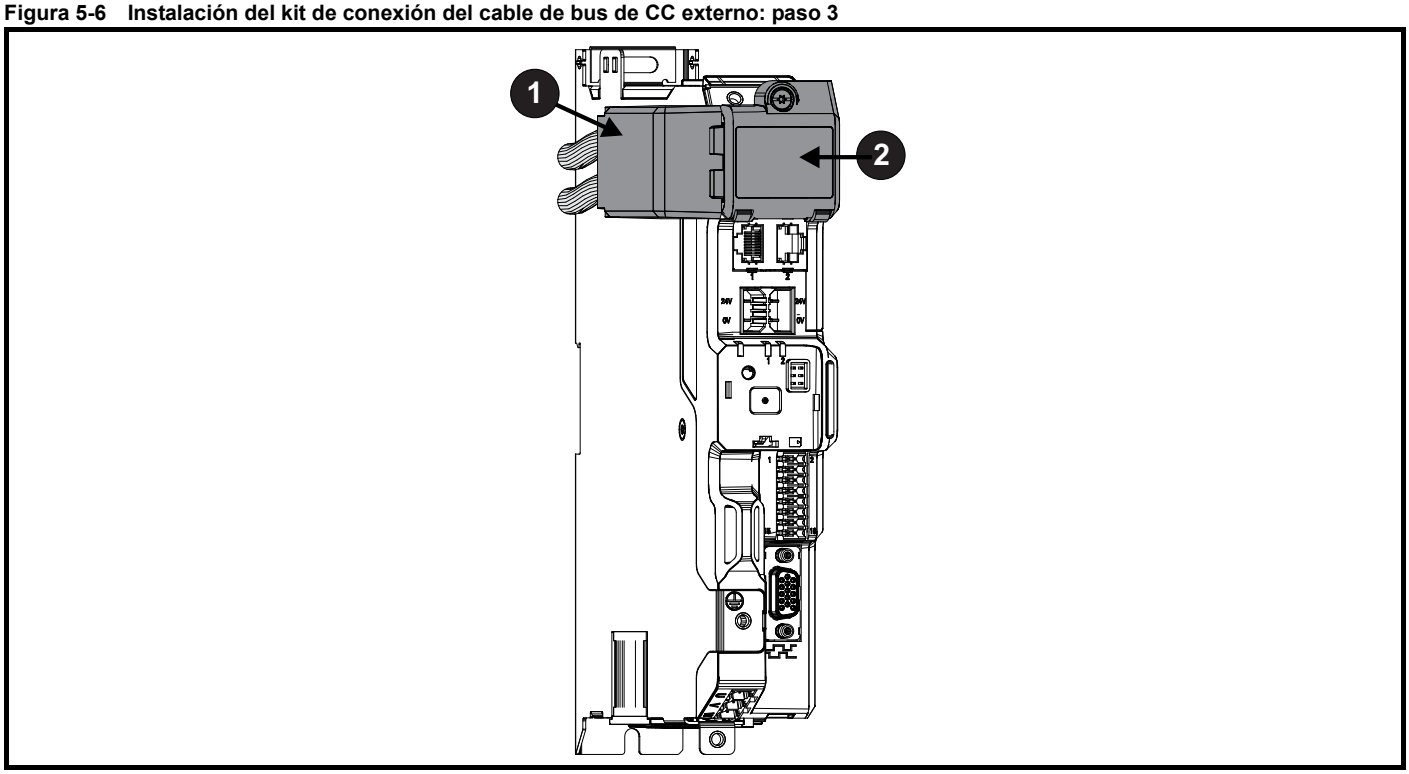
- Acople el conjunto de la base del kit de conexión del cable del bus de CC externo al accionamiento **1**).
- Fije los terminales de la barra de bus de CC con los tornillos M4 (**2**) suministrados con el accionamiento.

Figura 5-5 Instalación del kit de conexión del cable de bus de CC externo: paso 2



- Conecte los cables de CC a los espárragos del terminal del kit de conexión de cable de bus de CC externo (**1**) y fíjelos con las tuercas M5 suministradas. Herramientas necesarias: llave dinamométrica y M8, par 4 N m.

Figura 5-6 Instalación del kit de conexión del cable de bus de CC externo: paso 3



- Deslice la tapa de la conexión del cable de bus de CC en su posición (**1**) y fije la tapa del terminal de CC.

Si se utiliza una sola alimentación de CC para alimentar varios accionamientos acoplados en paralelo de CC mediante cables, los fusibles del suministro de CA también protegerán los cables de alimentación de CC si estos tienen el valor nominal de la corriente del fusible de CA multiplicado por un factor con el fin de justificar la diferencia entre la corriente de alimentación de CA y de CC.

Los cables de CC deben tener el valor nominal del fusible de CA multiplicado por 1,25.

Si esto no fuera posible, habría que considerar una protección adicional para los cables de CC.

5.3 Requisitos de la alimentación externa de 24 V CC para sistemas de múltiples ejes

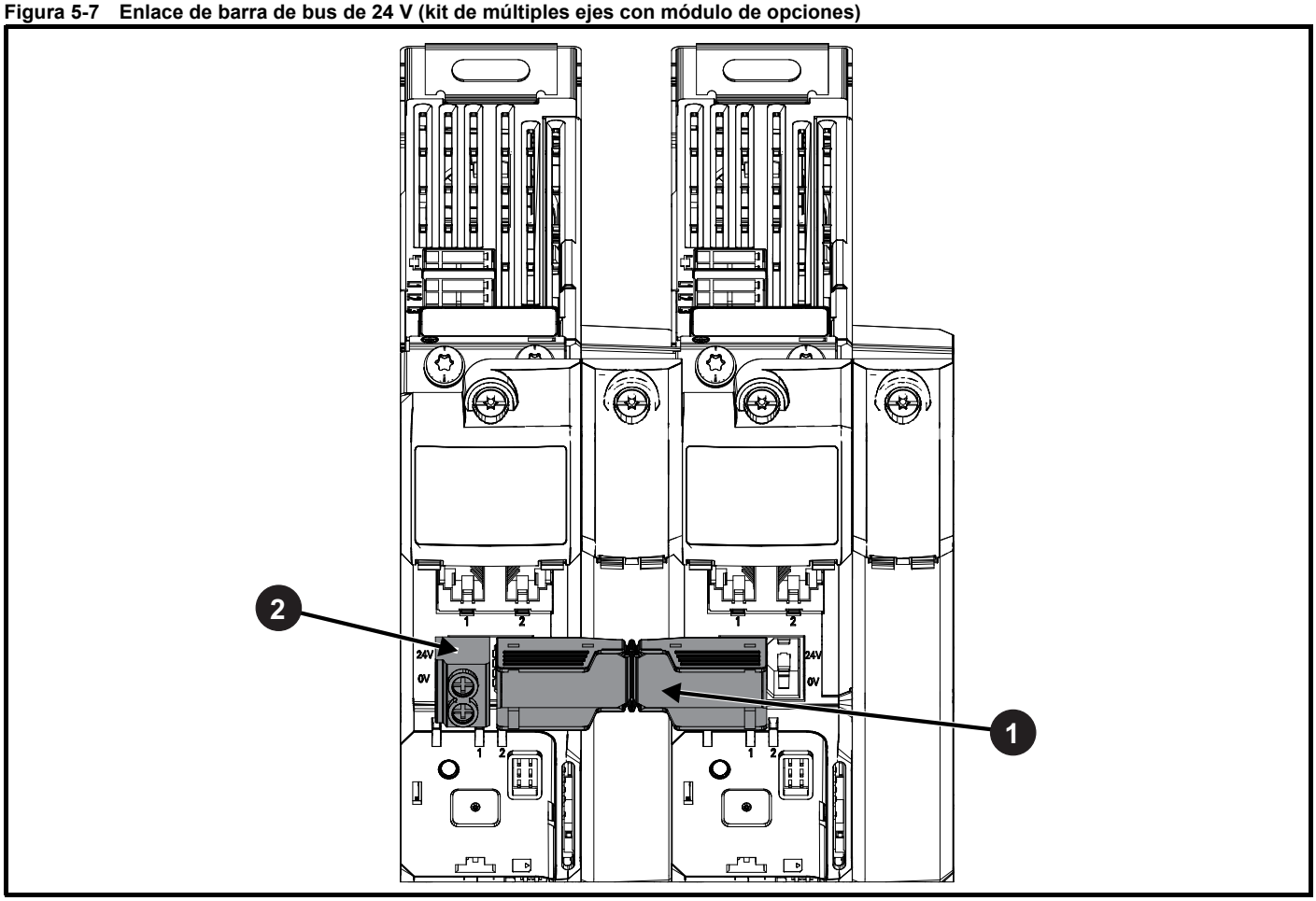
Enlace de alimentación externa de 24 V CC

En sistemas de múltiples ejes, los requisitos de cables y tiempos de instalación pueden reducirse utilizando enlaces de 24 V suministrados en cada uno de los kits de múltiples ejes. Cada kit incluye un enlace de barra de bus de 24 V CC que proporciona un método rápido de conexión de 24 V CC entre 2 accionamientos.

NOTA

Se pueden conectar juntos un máximo de 10 accionamientos con los enlaces de 24 V.

Figura 5-7 Enlace de barra de bus de 24 V (kit de múltiples ejes con módulo de opciones)



- El enlace de barra de bus de 24 V CC (**1**) es una conexión rápida a presión que debe insertarse junto al conector de alimentación de 24 V CC (**2**). El conector de alimentación de 24 V CC puede montarse en cualquiera de los accionamientos extremos.

NOTA

Si el accionamiento es necesario para intentar un parada controlada del motor durante una circunstancia de pérdida de alimentación principal, entonces, la alimentación externa de 24 V CC debe mantenerse al menos el mismo tiempo que el accionamiento esté activo.

Cálculo de los requisitos de alimentación externa de 24 V CC

La alimentación externa de 24 V CC debe dimensionarse utilizando la demanda máxima de potencia y corriente de entrada referenciadas en la Tabla 5-6, la suma de corriente/potencia en función de la configuración.

El rango de tensión de trabajo de la alimentación de 24 V es el siguiente:

Todos los tamaños de bastidor	
Tensión de régimen nominal	24,0 V CC
Tensión de régimen continuo mínimo	20,4 V
Tensión de régimen continuo máximo	28,8 V
Tensión de puesta en marcha mínima	20,4 V
Valor nominal máximo del fusible	30 A

Tabla 5-6 Requisitos típicos de potencia y corriente de entrada de 24 V CC

Modelo / Opción / Característica	Tamaño	Corriente de entrada típica (mA) a 24 V	Potencia de entrada típica
Módulo del accionamiento Unidrive M75X	1 y 2	894	21,5
	3	1039	25
Módulo de opciones SI	Por módulo	450	11
Salida de freno de alta corriente	Todos	1200	28,8
Pantalla KI-Compact	Todos	10	0,24
Teclado LCD KI-Remote	Todos	73	1,75

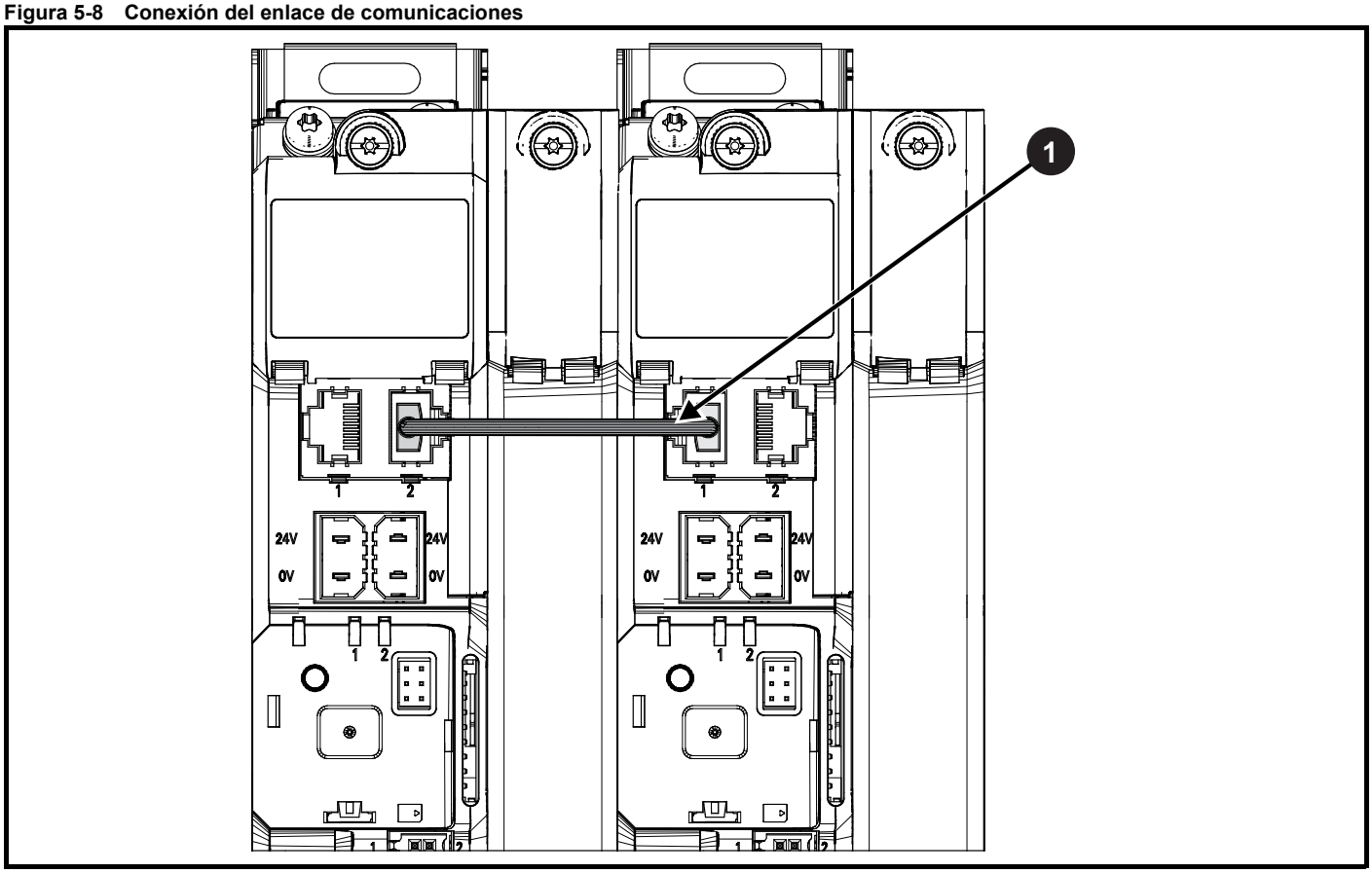
NOTA

Durante el arranque de la alimentación externa de 24 V CC, tenga en cuenta 1 A adicional durante 300 ms.

5.4 Enlace de comunicaciones

Todos los kits de múltiples ejes incluyen también un enlace de comunicaciones: se trata de un conjunto de cables precableados que proporcionan conexión fácil entre los módulos de comunicaciones.

Figura 5-8 Conexión del enlace de comunicaciones



1. Enlace de comunicaciones

5.5 Funcionamiento de frenado para sistemas de múltiples ejes

Si se precisan varias resistencias de frenado para disipar la energía en el bus de CC, puede ser necesario variar el umbral de encendido IGBT de frenado mediante el parámetro de umbral inferior de IGBT de frenado (Pr **06.073**) para evitar un exceso de fluctuaciones en el bus de CC. Hay que tener cuidado al reducir el umbral, sin embargo, para evitar caer por debajo del valor máximo de tensión de pico rectificada, ya que la resistencia de frenado podría tomar energía de la alimentación.

Para obtener más detalles consulte la *Guía de consulta de parámetros*.

5.6 Filtros EMC para sistemas de múltiples ejes

Los filtros EMC externos con valores nominales de corriente de entrada más elevados, adecuados para los sistemas de múltiples ejes, se detallan en la Tabla 4-15 *Valores nominales del filtro EMC externo* en la página 61. Consulte la ecuación de la corriente de entrada que aparece en la sección 5.1.2 *Acoplamiento en paralelo de CC utilizando un rectificador Unidrive M75X para suministrar la alimentación de CC* en la página 86 para averiguar las dimensiones del filtro EMC.

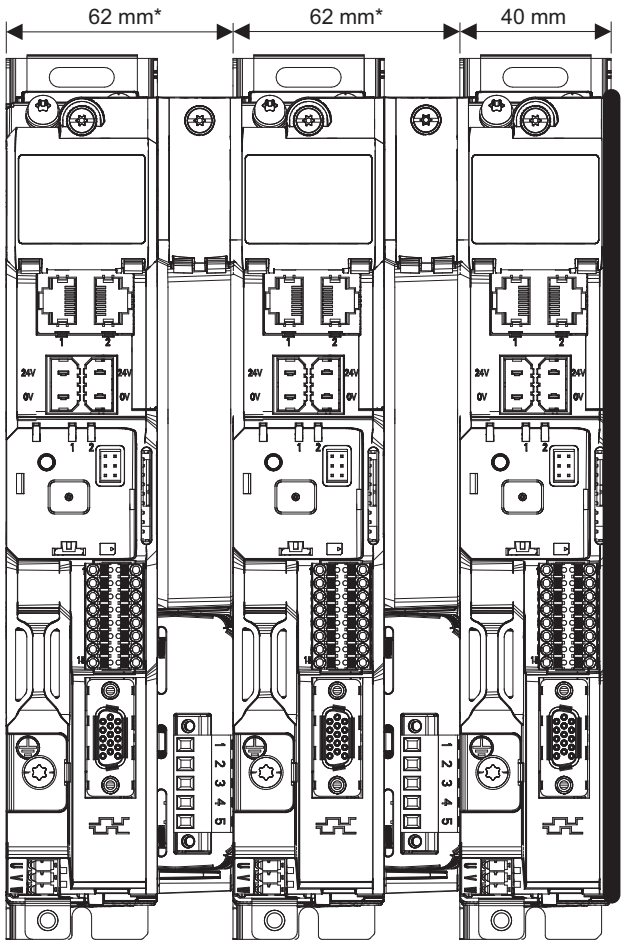
Para obtener más información, consulte la hoja de datos de EMC de la serie Unidrive M75X que pone a su disposición el proveedor del accionamiento.

5.7 Instalación del sistema de múltiples ejes

El montaje directo, uno junto a otro, está permitido entre accionamientos para reducir los requisitos de espacio y facilitar la conectividad.

5.7.1 Montaje de accionamientos múltiples

Figura 5-9 Montaje de accionamientos múltiples



* Deje una tolerancia mecánica de hasta +0,5 mm para cada accionamiento que incluya soporte para el módulo de opciones.

Tornillos de montaje

Para sistemas de múltiples ejes (instalación uno junto a otro) **sin** acoplamiento de carril DIN, es necesario fijar un tornillo M5 en la posición superior de montaje y otro en la inferior de cada accionamiento.

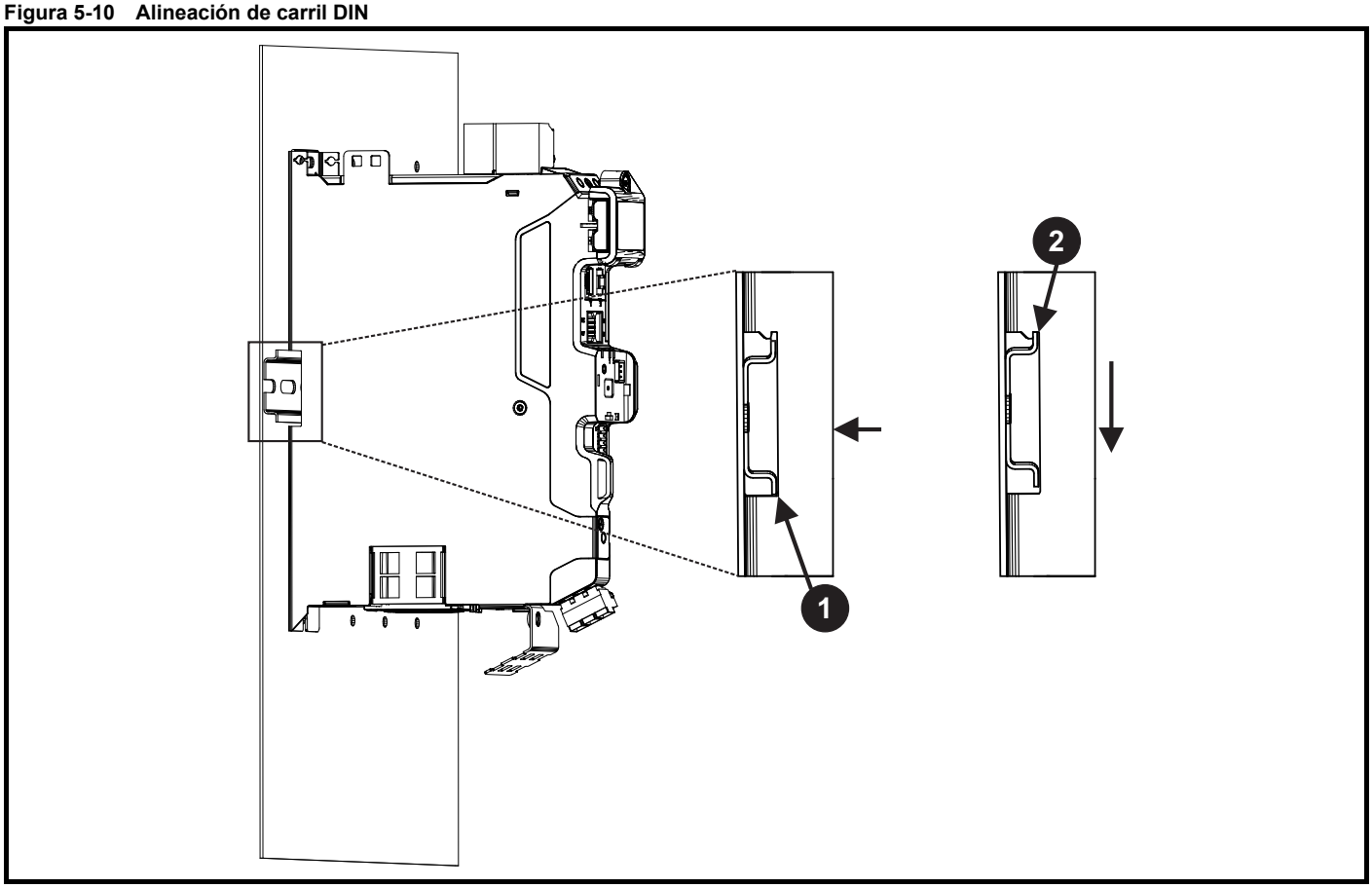
5.7.2 Alineación de carril DIN

El conjunto de carril DIN rail se recomienda en los sistemas de múltiples ejes para alinear los enlaces de alimentación de CC y de la barra de bus de conexión a tierra, el enlace de 24 V CC y el enlace de comunicaciones. Los accionamientos solo deben engancharse en el carril DIN: para ello, en la parte posterior del accionamiento hay un hueco adecuado. El carril DIN debe cumplir la siguiente normativa: EN 50022-35x7.5. para carriles normalizados

PRECAUCIÓN

El acoplamiento de carril DIN es solo para alineación y no debe utilizarse solo para montar accionamientos. Consulte la sección 5.7.3 *Dimensiones de montaje del accionamiento con alineación de carril DIN*.

Figura 5-10 Alineación de carril DIN



- Instale el accionamiento sobre el carril DIN con el carril inferior enrasado con el borde inferior del hueco de la parte posterior del accionamiento (**1**).
- Deslice el accionamiento hacia abajo de forma que el carril superior se asiente en el canal del borde superior del hueco que se encuentra en la parte posterior del accionamiento (**2**).

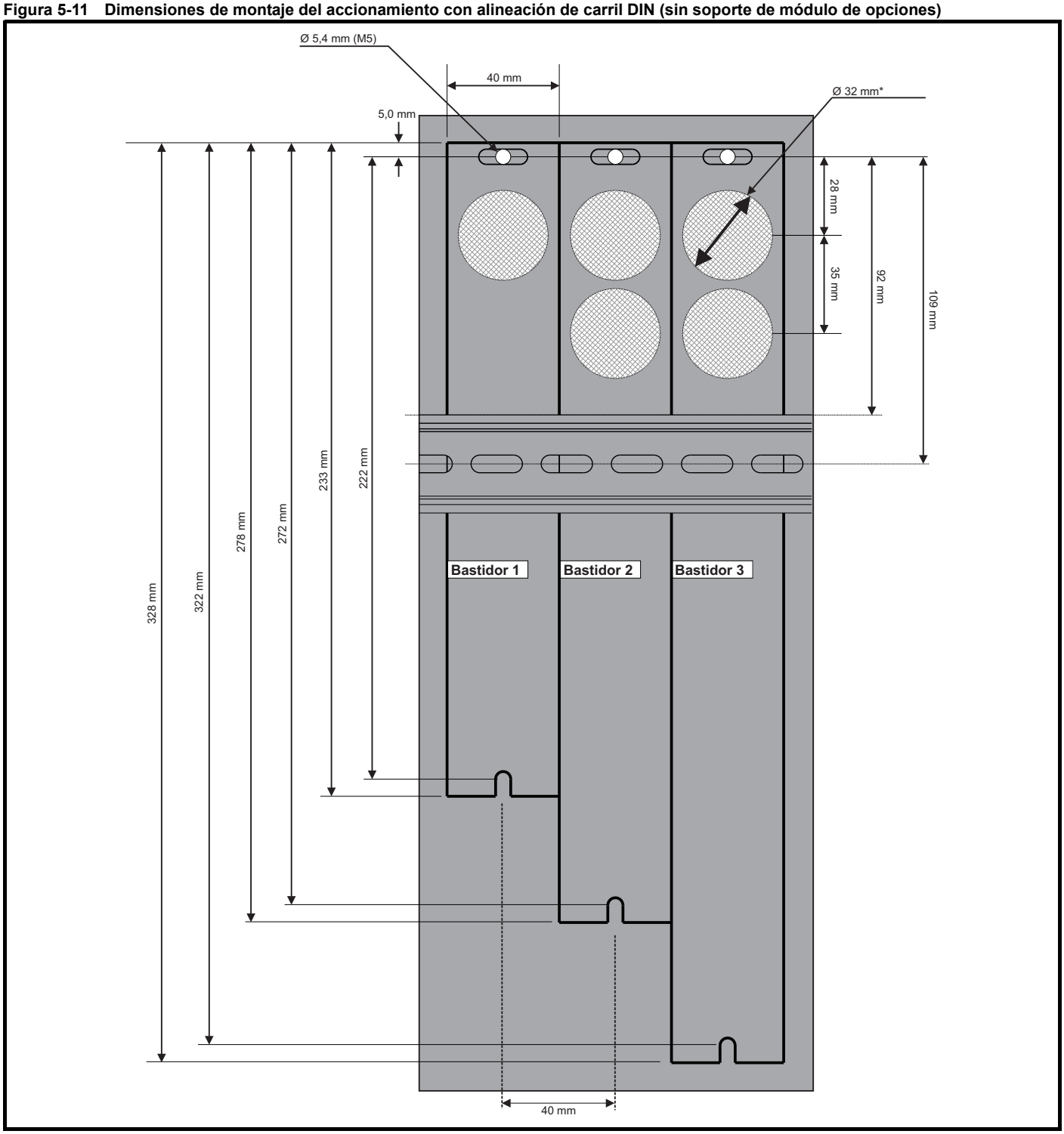
Tornillos de montaje

Para sistemas de múltiples ejes (instalación uno junto a otro) con acoplamiento de carril DIN, para fijar el accionamiento a la placa posterior es suficiente con fijar un tornillo M5 en la posición superior de montaje.

5.7.3 Dimensiones de montaje del accionamiento con alineación de carril DIN

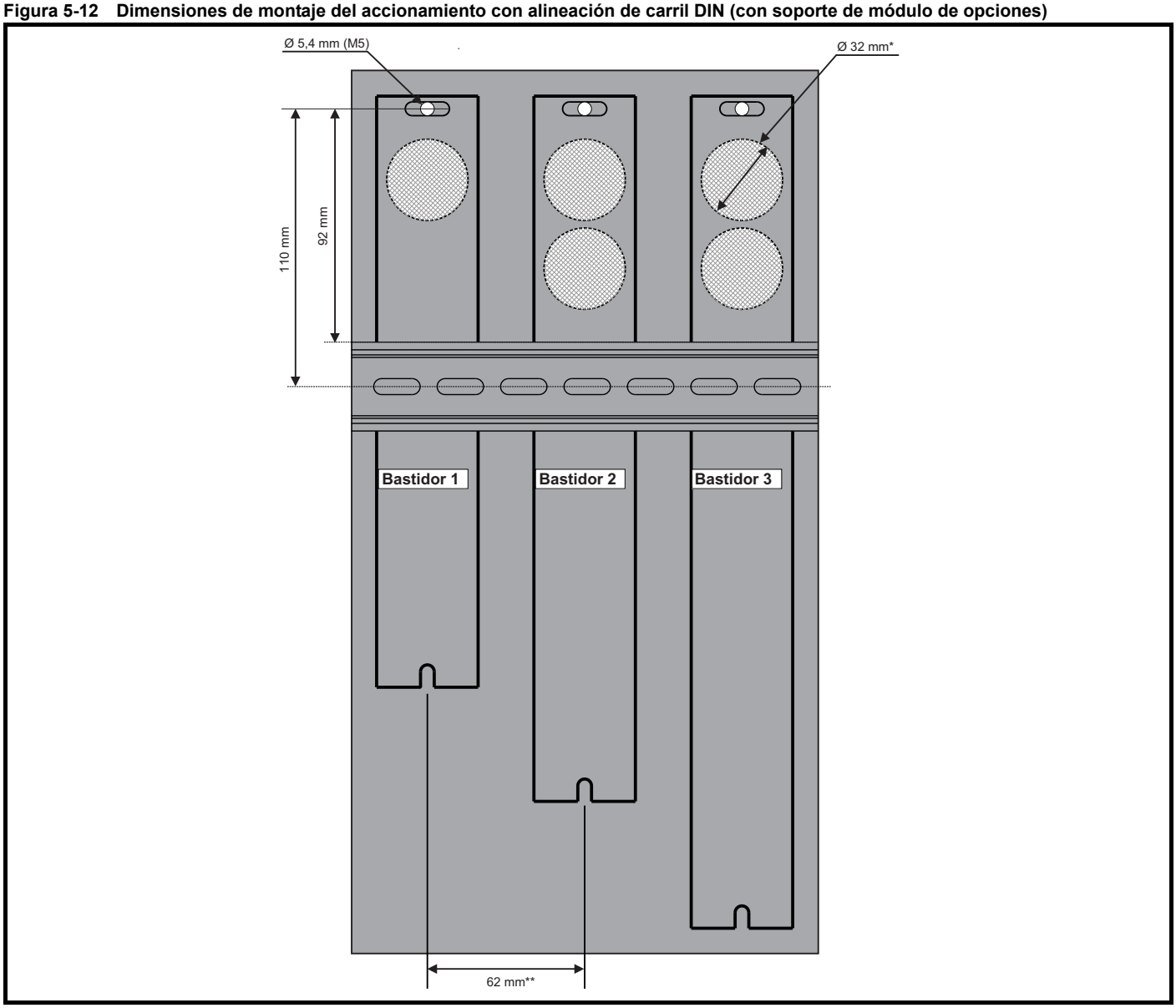
El montaje directo uno junto a otro está permitido sin ningún espacio entre los accionamientos.

Figura 5-11 Dimensiones de montaje del accionamiento con alineación de carril DIN (sin soporte de módulo de opciones)



* Solo se necesita recortar para la ventilación posterior; consulte la sección 3.9 *Ventilación posterior*.

Figura 5-12 Dimensiones de montaje del accionamiento con alineación de carril DIN (con soporte de módulo de opciones)



NOTA

* Solo se necesita recortar para la ventilación posterior; consulte la sección 3.9 *Ventilación posterior* en la página 27.

** Deje una tolerancia mecánica de hasta +0,5 mm entre cada accionamiento que incluya soporte de montaje para el módulo de opciones.

Tornillos de montaje

En cada instalación de múltiples ejes sin carril DIN, todo accionamiento debe fijarse con un tornillo M5 en la posición superior de montaje y otro, en la inferior.

En cada instalación de múltiples ejes con carril DIN, todo accionamiento debe fijarse solo con un tornillo M5 en la posición superior de montaje.

5.8 Ejemplo de diseño de un sistema de múltiples ejes

Un sistema de cuatro ejes funciona con los perfiles energéticos y el diseño detallado en la Figura 5-13 y la Tabla 5-7. Cada eje controla un perfil distinto de par.

Todos los accionamientos tienen que conectarse mediante una red EtherCAT y dos accionamientos tendrán montado el módulo de opciones SI.

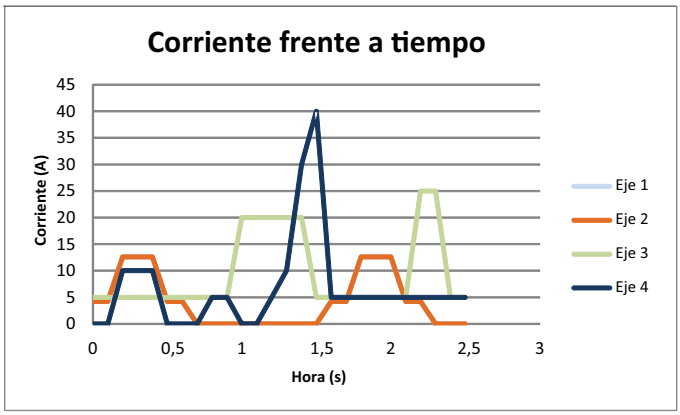
PASO 1 - Determine el perfil energético del sistema

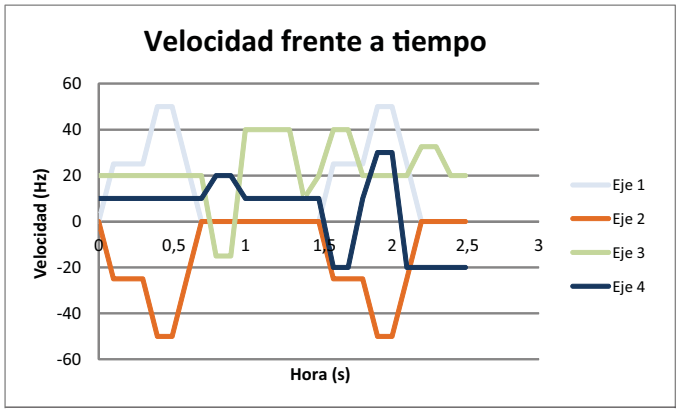
Se calculan y representan los perfiles de velocidad y corriente de salida más desfavorables de cada eje. También se representa la potencia individual y la suma total de potencia de todos los ejes en la Figura 5-13.

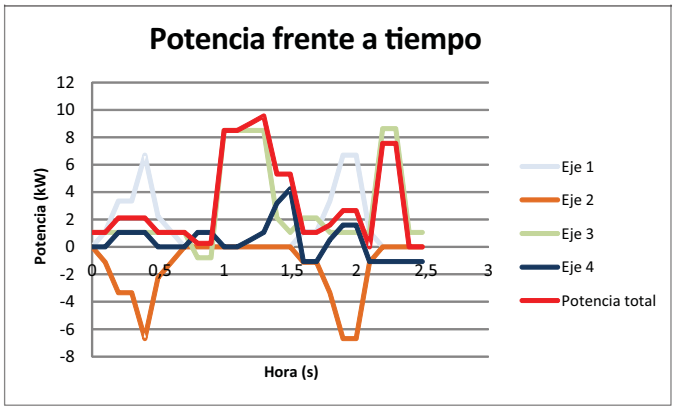
PASO 2 - Seleccione la configuración más adecuada para satisfacer las demandas del perfil energético

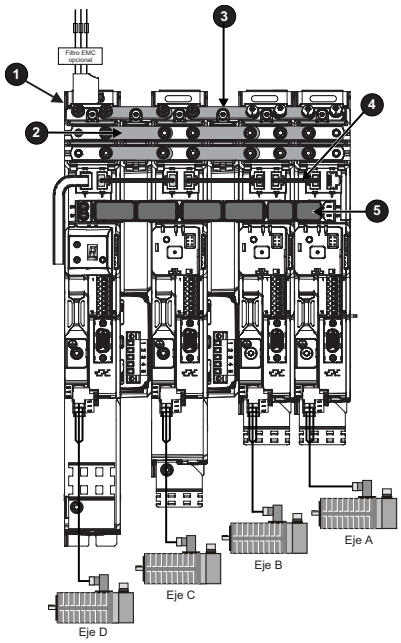
La representación gráfica del perfil energético del sistema total demuestra que la demanda pico de potencia es de 9,6 kW.

Figura 5-13 Diseño del perfil de corriente de salida, velocidad y perfil energético









Según la sección 2.4 *Valores nominales* en la página 9, los accionamientos enumerados en la Tabla 5-7 cumplen los perfiles energéticos y de corriente individuales para cada eje.

La potencia pico total demandada por el sistema de múltiples ejes es de 9,6 kW, de acuerdo con la Tabla 5-1 *Valores nominales de entrada de CA de múltiples ejes* en la página 88, lo que se encuentra dentro de la potencia máxima de entrada de CC continua del M753-03400160 seleccionado para 4 ejes.

La capacitancia total de bus de CC para todos los accionamientos seleccionados es de 980 µF; consulte el ejemplo de aplicación de la Tabla 5-7. La capacitancia máxima del bloque de bastidores para un M753-03400160 sin reactor de línea es de 2210 µF; consulte Tabla 5-1 *Valores nominales de entrada de CA de múltiples ejes* en la página 88.

El M753-03400160 puede, por tanto, utilizarse como fuente de CA con todos los accionamientos conectados como un solo bloque de bastidores mediante un bus de CC en paralelo.

Como la corriente de entrada de CA no supera los 40 A y no se precisan fusibles de CC adicionales, serán suficientes tres fusibles LPJ de 40 A en el ramal de CA.

Tabla 5-7 Ejemplo de aplicación

Nombre del eje	Indicador de alarma	Potencia de salida	Capacitancia interna
	A	kW	µF
Eje A - M753-01400042	0 a 12,6	0 a 6,69	110
Eje B - M753-01400042	0 a 12,6	-6,69 a 0	110
Eje C - M753-02400105	5 a 25	-0,8 a 8,7	290
Eje D - M753-03400160	0 a 40	0,0 a 4,28	470
			Capacitancia total = 980 µF

PASO 3 - Calcule los requisitos de alimentación externa de 24 V CC, el filtro EMC y la cantidad de kits de múltiples ejes necesarios

Según la Tabla 5-7, los requisitos normales de potencia y corriente de entrada de 24 V CC y la demanda de corriente externa de 24 V serán:

Tabla 5-8 Requisitos de alimentación de 24 V para ejemplo de aplicación

Eje / Modelo / Opciones	Corriente de entrada típica	Potencia de entrada típica
	mA a 24 V	W
Eje A - M753-01400042	894	21,5
Eje B - M753-01400042	894	21,5
Eje C - M753-02400105	894	21,5
Eje D - M753-03400160	1039	25
Módulo de opciones x 2	900	22
Total	**4621**	**111,5**

Filtro EMC

El filtro EMC externo puede seleccionarse a través del valor nominal de la corriente de entrada con la siguiente fórmula:

Corriente de entrada (A) = a x $P(kW)^2$+b x P(kW) + c

Donde las constantes a, b y c vienen dadas en la Tabla 5-9:

Tabla 5-9 Constantes de la ecuación de la corriente de entrada

Constante	Accionamientos de 200 V, trifásicos	Accionamientos de 400 V, trifásicos	Accionamientos de 200 V, monofásicos
a	-0,55	-0,2	-0,5
b	9,7	6	11
c	0,2	0,5	0

Corriente de entrada (A) = -0,2 x $9,6^2$ + 6 x 9,6 + 0,5

Corriente de entrada (A) = 39,67

Filtro EMC externo adecuado (consulte la Tabla 6-37 *Datos de los filtros EMC externos opcionales* en la página 116):

4200-3233 (46 A)

Kits de múltiples ejes

Como los dos ejes, el M753-02400105 y el M753-03400160 (eje C y eje D respectivamente) precisan módulos de opciones SI y los ejes A y B no, son necesarios los siguientes kits de múltiples ejes:

Eje	Kit
Eje D - M753-03400160	9500 -1048 (Kit de múltiples ejes con el kit de montaje de opciones SI instalado).
Eje C - M753-02400105	9500 -1048 (Kit de múltiples ejes con el kit de montaje de opciones SI instalado).
Eje B - M753-01400042	9500 -1047 (Kit de múltiples ejes sin el kit de montaje de opciones SI instalado).

6 Datos técnicos

6.1 Datos técnicos del accionamiento

6.1.1 Duración de la corriente de pico para aplicaciones de servicio intermitente

La duración máxima de la corriente de pico de salida depende de la corriente de salida total en rms para el perfil completo. Las curvas que se ilustran de la Figura 6-1 a la Figura 6-3 pueden utilizarse para determinar la duración máxima de la corriente de pico del accionamiento al funcionar a diferentes corrientes rms. Las curvas aparecen normalizadas con valor nominal de la corriente del accionamiento a 40 °C de temperatura ambiente.

Por ejemplo: cuando se utiliza el Unidrive M75X - 01400042

Corriente nominal = 4,2 A, corriente de pico = 12,6 A

- Cuando se funciona a una corriente de salida de 4,2 A (1 en la curva), la corriente de pico de 12,6 A se encuentra disponible durante 0,25 s.
- Si la corriente de pico de 12,6 A es necesaria durante 4 segundos, la corriente máxima normalizada en r.m.s. es de 0,5 x 4,2 = 2,1 A.
- Si la corriente de pico de 12,6 A es necesaria durante 8 segundos, la corriente que precede a la sobrecarga debe ser de 0 A durante al menos 60 segundos (es decir, la sobrecarga solo está disponible con el sistema frío).

Figura 6-1 Duración máxima para sobrecarga del 300 % a una frecuencia de conmutación de 8 kHz, 40 °C de temperatura ambiente y frecuencia de salida de 50/60 Hz

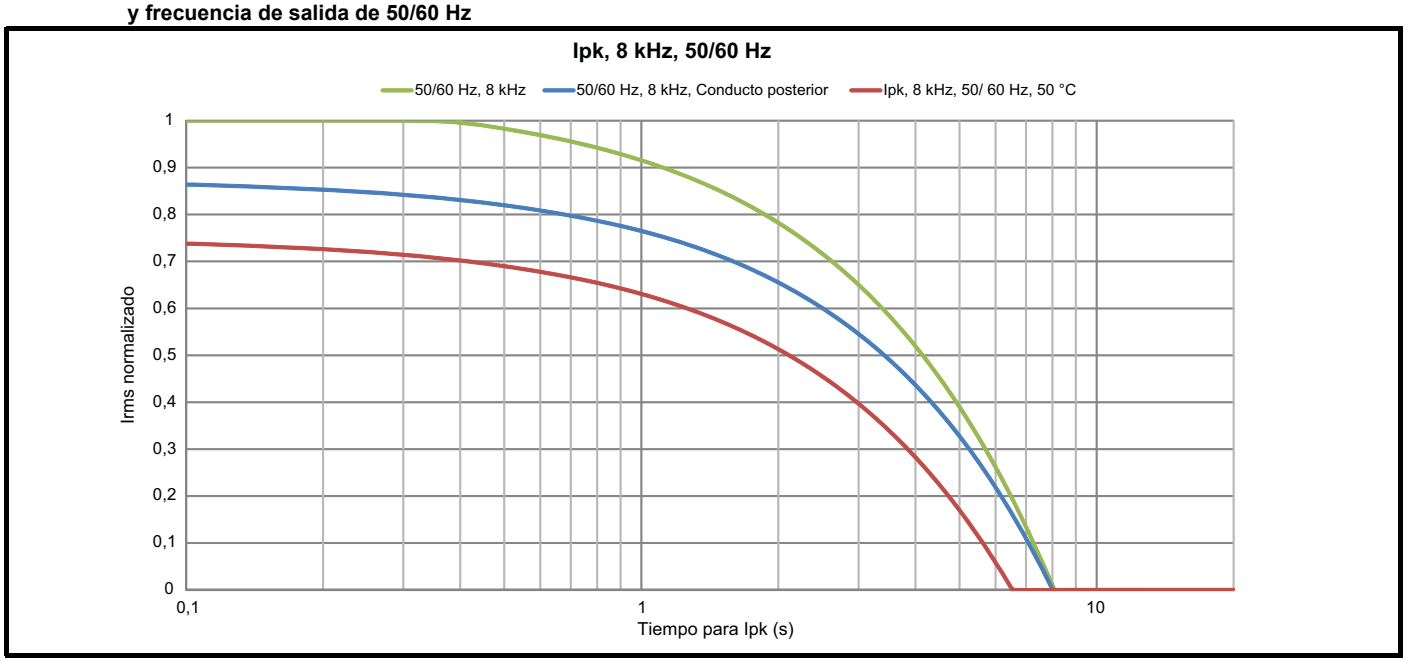
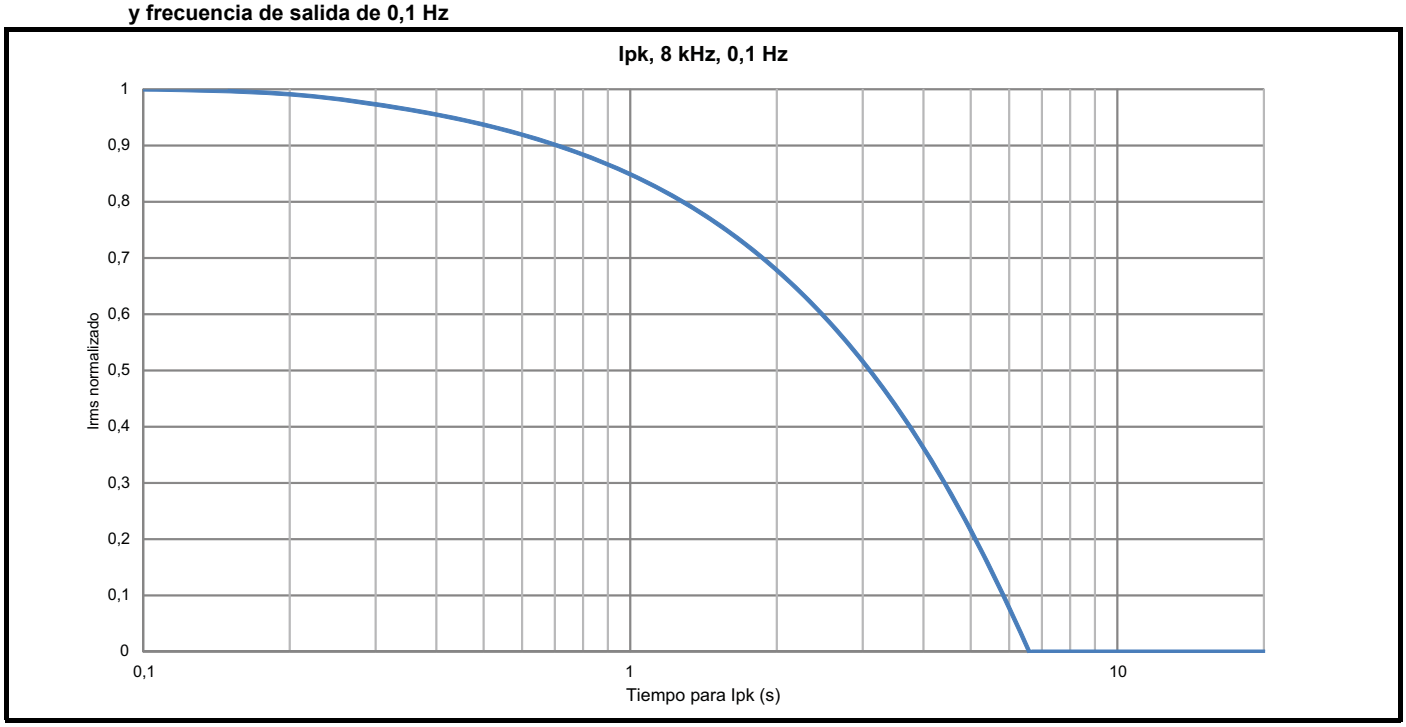
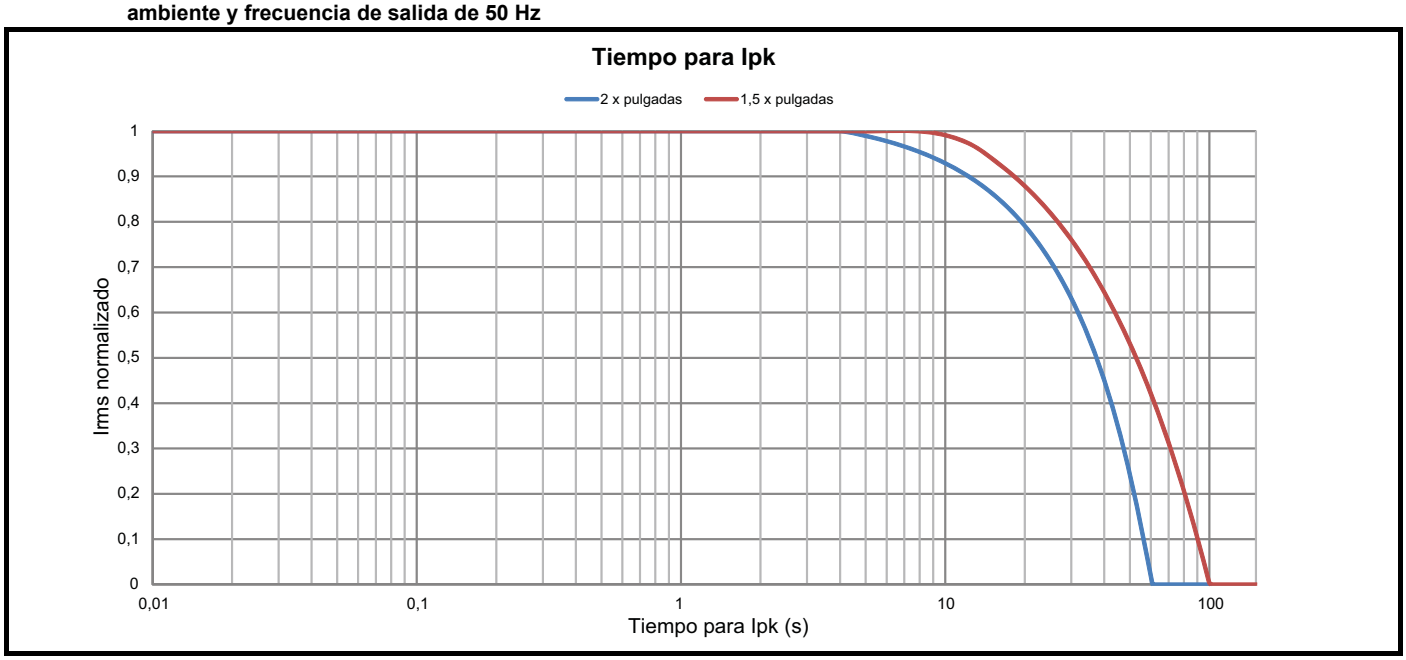


Figura 6-2 Duración máxima para sobrecarga del 300 % a una frecuencia de conmutación de 8 kHz, 40 °C de temperatura ambiente y frecuencia de salida de 0,1 Hz



Una reducción de la corriente de pico ampliará la duración de la sobrecarga: la duración máxima para una sobrecarga del 200 % y el 150 % puede determinarse a partir de la Figura 6-3.

Figura 6-3 Duración máxima para sobrecarga del 200 % y el 150 % a una frecuencia de conmutación de 8 kHz, 40 °C de temperatura ambiente y frecuencia de salida de 50 Hz



6.1.2 Bucle abierto y valores nominales de RFC-A

Tabla 6-1 Valores nominales del accionamiento de 200 V (200 V a 240 V ±10 %)

Modelo	Gran amperaje				
	Corriente de salida continua máxima	Corriente de pico en bucle abierto	Corriente de pico de RFC-A	Potencia nominal a 230 V	Potencia de motor a 230 V
	A	A	A	kW	CV
01200022	2,2	3,3	6,6	0,37	0,5
01200040	4,0	6,0	12,0	0,75	1,0
01200065	6,5	9,8	19,5	1,1	1,5
02200090	9,0	13,5	27,0	2,2	2,0
02200120	12,0	18,0	36,0	2,2	3,0
03200160	16,0	24,0	48,0	4,0	5,0

Tabla 6-2 Valores nominales del accionamiento de 400 V (380 V a 480 V ±10 %)

Modelo	Gran amperaje				
	Corriente de salida continua máxima	Corriente de pico en bucle abierto	Corriente de pico de RFC-A	Potencia nominal a 400 V	Potencia de motor a 460 V
	A	A	A	kW	CV
01400015	1,5	2,3	4,5	0,37	0,75
01400030	3,0	4,5	9,0	0,75	1,5
01400042	4,2	6,3	12,6	1,5	2,0
02400060	6,0	9,0	18,0	2,2	3,0
02400080	8,0	12,0	24,0	3,0	5,0
02400105	10,5	15,8	31,5	4,0	5,0
03400135	13,5	20,3	40,5	5,5	7,5
03400160	16,0	24,0	48,0	5,5	10,0

NOTA

En aplicaciones continuas, la potencia máxima permitida puede superar la máxima intensidad permitida cuando el factor de potencia del motor es superior a 0,87.

Límites de sobrecarga a corto plazo típicos

El límite porcentual máximo de sobrecarga varía en función del motor seleccionado. Las variaciones de corriente nominal, factor de potencia e inductancia de fuga del motor repercuten en la sobrecarga máxima permitida. Los valores exactos de un motor concreto pueden calcularse con las ecuaciones descritas en el menú 4 de la *Guía de referencia de parámetros de Unidrive M75X*.

En la tabla siguiente se muestran los valores típicos para los modos RFC-A, RFC-S y de bucle abierto (OL):

	RFC desde el encendido	**RFC desde el 100 %**	**Bucle abierto desde el encendido**	**Bucle abierto desde el 100 %**
Sobrecarga de circuito de gran amperaje con intensidad nominal del motor = intensidad nominal del accionamiento	300 % durante 8 s o 200 % durante 60 s	300 % durante 0,25 s o 200 % durante 4 s	150 % durante 100 s	150 % durante 8 s

Por lo general, el accionamiento presenta una corriente nominal más alta que el motor acoplado, lo que ofrece un nivel de sobrecarga más elevado que el valor por defecto. El tiempo admitido del nivel de sobrecarga se reduce de manera proporcional a frecuencias de salida muy bajas con la potencia nominal de algunos accionamientos.

NOTA

El nivel de sobrecarga máximo que puede obtenerse no depende de la velocidad.

Los accionamientos se califican para un máximo de 55 °C. Los valores de 55 °C están disponibles en el proveedor del accionamiento.

Tabla 6-3 Bucle abierto y máxima corriente de salida continua permitida de RFC-A a 40 °C de temperatura ambiente

Modelo	**Gran amperaje**								
	Valor nominal		**Máxima corriente de salida continua permitida (A) con sobrecarga del 175 % durante 4,5 s**						
	kW	**CV**	**2 kHz**	**3 kHz**	**4 kHz**	**6 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	**16 kHz**
200 V									
01200022	0,37	0,5	2,2					2,2	2,2
01200040	0,75	1,0	4,0					4,0	4,0
01200065	1,1	1,5	6,5					6,5	6,5
02200090	2,2	2,0	9,0					9,0	9,0
02200120	2,2	3,0	12,0					12,0	12,0
03200160	4,0	5,0	16,0					16,0	16,0
400 V									
01400015	0,37	0,75	1,5					1,5	1,5
01400030	0,75	1,5	3,0					3,0	3,0
01400042	1,5	2,0	4,2					4,2	3,5
02400060	2,2	3,0	6,0					6,0	6,0
02400080	3,0	5,0	8,0					8,0	7,4
02400105	4,0	5,0	10,5					9,1	7,4
03400135	5,5	7,5	13,5					13,1	10,9
03400160	5,5	10,0	16,0					13,1	10,9

Tabla 6-4 Bucle abierto y máxima corriente de salida continua permitida de RFC-A a 40 °C de temperatura ambiente con conducto posterior instalado

Modelo	Gran amperaje								
	Valor nominal		Máxima corriente de salida continua permitida (A) con sobrecarga del 175 % durante 4,5 s con conducto posterior instalado						
	kW	CV	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V									
01200022	0,37	0,5	2,2					2,2	2,2
01200040	0,75	1,0	4,0					4,0	4,0
01200065	1,1	1,5	6,5					6,1	5,5
02200090	2,2	2,0	9,0					9,0	9,0
02200120	2,2	3,0	12,0					11,9	11,4
03200160	4,0	5,0	16,0					16,0	15,4
400 V									
01400015	0,37	0,75	1,5					1,5	1,5
01400030	0,75	1,5	3,0					3,0	2,9
01400042	1,5	2,0	4,1	4,0	3,8	3,6	3,4	3,4	2,9
02400060	2,2	3,0	6,0					6,0	6,0
02400080	3,0	5,0	8,0					8,0	6,7
02400105	4,0	5,0	10,5				9,6	8,0	6,7
03400135	5,5	7,5	13,5					11,5	9,6
03400160	5,5	10,0	16,0			15,4	14,1	11,5	9,6

Tabla 6-5 Bucle abierto y máxima corriente de salida continua permitida de RFC-A a 40 °C de temperatura ambiente (ventilador de refrigeración a velocidad intermedia)

Modelo	Gran amperaje								
	Valor nominal		Máxima corriente de salida continua permitida (A) (Pr 06.045 = 7 o -7)						
	kW	CV	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V									
01200022	0,37	0,5	2,2					2,2	2,2
01200040	0,75	1,0	4,0					4,0	4,0
01200065	1,1	1,5	6,5					6,5	6,4
02200090	2,2	2,0	9,0					9,0	9,0
02200120	2,2	3,0	12,0				11,5	11,1	11,1
03200160	4,0	5,0	16,0					16,0	16,0
400 V									
01400015	0,37	0,75	1,5					1,5	1,5
01400030	0,75	1,5	3,0					3,0	2,5
01400042	1,5	2,0	4,2					3,2	2,5
02400060	2,2	3,0	6,0					6,0	6,0
02400080	3,0	5,0	8,0					7,5	6,6
02400105	4,0	5,0	10,5	10,4	9,9	9,0	8,4	7,5	6,6
03400135	5,5	7,5	13,5				12,6	10,1	8,0
03400160	5,5	10,0	16,0		15,7	14,4	12,6	10,1	8,0

Tabla 6-6 Bucle abierto y máxima corriente de salida continua permitida de RFC-A a 50 °C de temperatura ambiente

Modelo	Gran amperaje						
	Máxima corriente de salida continua permitida (A) con sobrecarga del 175 % durante 4,5 s						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V							
01200022	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
01200040	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
01200065	6,2	6,1	5,9	5,7	5,4	4,9	4,4
02200090	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
02200120	11,5	11,3	11,0	10,7	10,3	9,8	9,5
03200160	16,0	16,0	16,0	16,0	15,7	14,0	13,3
400 V							
01400015	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
01400030	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	2,5
01400042	3,5	3,4	3,4	3,3	3,2	2,9	2,5
02400060	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,4
02400080	8,0	8,0	8,0	8,0	7,5	6,5	5,4
02400105	9,1	9,0	8,9	8,2	7,5	6,5	5,4
03400135	13,5	13,5	13,5	13,3	12,2	9,9	8,2
03400160	16,0	15,2	14,6	13,3	12,2	9,9	8,2

Tabla 6-7 Bucle abierto y máxima corriente de salida continua permitida de RFC-A a 50 °C de temperatura ambiente con conducto posterior instalado

Modelo	Gran amperaje						
	Máxima corriente de salida continua permitida (A) con sobrecarga del 175 % durante 4,5 s con conducto posterior instalado						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V							
01200022	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
01200040	3,8	3,8	3,7	3,5	3,3	3,1	2,7
01200065	3,8	3,8	3,7	3,5	3,3	3,1	2,7
02200090	9,0	9,0	8,9	8,5	8,3	7,9	7,6
02200120	9,2	9,0	8,9	8,5	8,3	7,9	7,6
03200160	14,7	14,6	14,4	14,0	13,1	11,8	11,0
400 V							
01400015	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
01400030	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7	1,7
01400042	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7	1,7
02400060	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,6	4,6
02400080	8,0	8,0	8,0	7,4	6,6	5,6	4,6
02400105	9,2	8,7	8,2	7,4	6,6	5,6	4,6
03400135	12,5	12,3	12,2	11,2	10,2	8,3	6,7
03400160	12,5	12,3	12,2	11,2	10,2	8,3	6,7

Tabla 6-8 Bucle abierto y máxima corriente de salida continua permitida de RFC-A a 50 °C de temperatura ambiente (ventilador de refrigeración a velocidad intermedia)

Modelo	Gran amperaje						
	Máxima corriente de salida continua permitida (A) (Pr 06.045 = 7 o -7)						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V							
01200022	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
01200040	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
01200065	6,5	6,5	6,5	6,5	6,2	5,5	4,7
02200090	8,9	8,6	8,4	8,0	7,8	7,6	7,6
02200120	8,9	8,6	8,4	8,0	7,8	7,6	7,6
03200160	16,0	16,0	16,0	15,8	15,2	13,8	12,6
400 V							
01400015	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
01400030	3,0	3,0	2,9	2,7	2,5	2,3	1,8
01400042	3,2	3,1	2,9	2,7	2,5	2,3	1,8
02400060	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	4,8
02400080	8,0	7,7	7,2	6,7	6,2	5,5	4,8
02400105	8,1	7,7	7,2	6,7	6,2	5,5	4,8
03400135	13,5	13,3	12,6	10,9	9,6	7,5	6,1
03400160	13,8	13,3	12,6	10,9	9,6	7,5	6,1

6.1.3 Valor nominal continuo

Tabla 6-9 Valor nominal continuo sin sobrecarga a frecuencia de salida de 0 Hz, 40 °C de temperatura ambiente

Modelo	Gran amperaje								
	Valor nominal		Máxima corriente de salida continua permitida (A) a 0 Hz sin sobrecarga						
	kW	CV	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V									
01200022	0,37	0,5	2,2					2,2	2,2
01200040	0,75	1,0	4,0					4,0	4,0
01200065	1,1	1,5	6,5					6,5	6,5
02200090	2,2	2,0	9,0					9,0	9,0
02200120	2,2	3,0	12,0					11,6	10,8
03200160	4,0	5,0	16,0					16,0	16,0
400 V									
01400015	0,37	0,75	1,5					1,5	1,5
01400030	0,75	1,5	3,0					3,0	3,0
01400042	1,5	2,0	4,2					4,2	4,2
02400060	2,2	3,0	6,0					6,0	6,0
02400080	3,0	5,0	8,0					8,0	6,9
02400105	4,0	5,0	10,5					9,4	6,9
03400135	5,5	7,5	13,5					11,5	9,3
03400160	5,5	10,0	16,0			15,8	13,8	11,5	9,3

Tabla 6-10 Valor nominal continuo sin sobrecarga a frecuencia de salida de 0 Hz, 50 °C de temperatura ambiente

Modelo	Gran amperaje						
	Máxima corriente de salida continua permitida (A) a 0 Hz sin sobrecarga						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V							
01200022	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
01200040	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
01200065	6,4	6,2	6,1	5,9	5,5	5,0	4,6
02200090	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
02200120	11,5	11,3	11,0	10,7	10,3	9,8	9,5
03200160	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	14,6	13,6
400 V							
01400015	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
01400030	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,8
01400042	3,7	3,6	3,5	3,4	3,2	3,0	2,8
02400060	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,6
02400080	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,2	5,6
02400105	10,0	10,0	10,0	9,7	8,9	7,2	5,6
03400135	13,5	13,5	13,5	13,5	12,5	10,4	8,6
03400160	16,0	15,7	14,9	13,6	12,5	10,4	8,6

6.1.4 Disipación de potencia

Tabla 6-11 Pérdidas desde los 40 °C hasta los 55 °C de temperatura ambiente.

Modelo	Gran amperaje						
	Pérdidas de potencia (W) del accionamiento considerando cualquier reducción de corriente en las condiciones dadas						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V							
01200022	30,2	30,3	30,4	30,6	30,8	31,2	31,6
01200040	37,6	37,8	38,0	38,3	38,7	39,4	40,1
01200065	46,6	46,8	47,1	47,7	48,2	49,4	50,5
02200090	54,3	54,5	54,7	55,1	55,6	56,4	57,3
02200120	66,2	66,5	66,8	67,3	67,9	69,0	70,2
03200160	85,2	85,6	86,0	86,7	87,5	89,0	90,6
400 V							
01400015	27,8	28,1	28,3	28,9	29,4	30,5	31,6
01400030	34,1	34,6	35,2	36,2	37,3	39,5	41,7
01400042	37,2	38,0	38,7	40,2	41,8	44,8	47,9
02400060	45,8	46,9	47,9	50,1	52,2	56,6	61,2
02400080	54,3	55,7	57,1	60,0	62,8	68,7	74,8
02400105	65,0	66,9	68,7	72,4	76,2	84,0	91,9
03400135	80,2	82,2	84,2	88,3	92,4	100,7	109,1
03400160	87,1	89,5	91,9	96,7	101,6	111,4	121,4

Disipación de potencia de la ventilación posterior

Cuando se instala el kit de ventilación posterior, la mayor parte de las pérdidas del accionamiento se eliminan por la ventilación posterior, sin embargo, algunas pérdidas de calor se conservarán dentro del carenado. La Tabla 6-12 detalla la división de esta pérdida para cada tamaño de bastidor. Los datos de la Tabla 6-12 deben utilizarse junto con la Tabla 6-11.

Tabla 6-12 Distribución de la pérdida de potencia de la ventilación posterior

Accionamiento	Porcentaje de calor a través de la ventilación posterior	Porcentaje de calor residual dentro del carenado
Todos los bastidores	75 %	25 %

Ejemplo

Unidrive M75X-01400015 que funciona con una frecuencia de conmutación de 8 kHz a una temperatura ambiente de 40 °C.

Pérdida total del accionamiento para la condición dada = 29,4 W.

Pérdidas del accionamiento expulsadas por la ventilación posterior = 22 W (75 %).

Pérdidas del accionamiento residuales en el cubículo = 7,4 W (25 %).

6.1.5 Requisitos de alimentación

Tabla 6-13 Requisitos de alimentación

Modelo	Tensión	Rango de frecuencia
Unidrive M75X de 200 V	200 V a 240 V ±10 % Monofásica	45 a 66 Hz
Unidrive M75X de 200 V	200 V a 240 V ±10 % trifásica*	45 a 66 Hz
Unidrive M75X de 400 V	380 V a 480 V ±10 % trifásica*	45 a 66 Hz

* Desequilibrio máximo de alimentación: secuencia de fase negativa del 2 % (equivalente al 3 % del desequilibrio de tensión entre fases).

6.1.6 Reactores de línea

La posibilidad de que el accionamiento se averíe a causa de un escaso equilibrio de fase o a perturbaciones importantes en la red eléctrica disminuye con los reactores de línea.

Los valores de reactancia recomendados con los reactores de línea son aproximadamente del 2 %. Aunque pueden aplicarse valores superiores en caso necesario, cualquier caída de tensión puede inhibir la salida del accionamiento (par reducido a alta velocidad).

Cualquiera que sea el régimen nominal del accionamiento, los reactores de línea con reactancia del 2 % permiten usar el accionamiento con secuencias de fase negativas del 3,5 % (corriente desequilibrada, equivalente al 5 % del desequilibrio de tensión entre fases). Los factores citados a continuación pueden dar lugar a perturbaciones importantes:

- Conexión del equipo de corrección del factor de potencia cerca del accionamiento
- Conexión al suministro eléctrico de accionamientos de CC de gran tamaño sin reactores de línea o con reactores de línea inadecuados
- Conexión al mismo suministro eléctrico de uno o varios motores de arranque con conexión directa de manera que, al arrancar uno de estos motores, se produce una caída de tensión superior al 20 %.

Tales perturbaciones pueden producir un flujo de corriente de pico excesivo en el circuito de entrada de alimentación del accionamiento, lo que puede provocar una desconexión por perturbación o, en casos extremos, causar averías en el accionamiento.

Si se conectan a suministros eléctricos de alta capacidad nominal, los accionamientos con baja potencia nominal también pueden ser susceptibles a perturbaciones.

Cuando sea necesario, cada accionamiento debe disponer de uno o varios reactores propios. Pueden utilizarse tres reactores individuales o un solo reactor trifásico.

Intensidad nominal del reactor

Intensidad continua:

No inferior a la corriente de entrada continua nominal del accionamiento.

Corriente de pico repetitiva:

No inferior al triple de la corriente de entrada continua nominal del accionamiento.

6.1.7 Requisitos del motor

N.º de fases: 3

Tensión máxima:

Unidrive M75X (200 V): 240 V
Unidrive M75X (400 V): 480 V

6.1.8 Temperatura, humedad y método de refrigeración

Temperatura ambiente de funcionamiento:

De - 20 °C a 55 °C.

Debe aplicarse una reducción de corriente de salida a temperaturas ambiente de > 40 °C.

Método de refrigeración: Forzada
Humedad máxima: 95 % sin condensación a 40 °C

6.1.9 Almacenamiento

-40 °C a +55 °C para su almacenamiento a largo plazo, o hasta +70 °C si es a corto plazo.

El producto puede permanecer almacenado durante 2 años.

Los condensadores electrolíticos de cualquier producto electrónico pueden guardarse durante un periodo de tiempo, tras el cual es preciso regenerarlos o sustituirlos.
El periodo de almacenamiento de los condensadores del bus de CC es de 10 años.

6.1.10 Altitud

Rango de altitud: 0 a 3.000 m siempre que se cumplan estas condiciones:

1000 m a 3000 m por encima del nivel del mar: disminuir la corriente de salida máxima respecto a la cifra especificada en un 1 % por cada 100 m por encima de los 1000 m
Por ejemplo, a 3000 m de altitud, la corriente de salida del accionamiento se tendría que reducir el 20 %.

6.1.11 Clasificación IP

El accionamiento estándar se ha clasificado como IP20 (seco, contaminación sin conducción solamente).
La clasificación IP de un producto mide la protección contra el ingreso y el contacto de cuerpos extraños y agua. Se expresa como IP XX, donde los dos dígitos (XX) indican el grado de protección que ofrece, como se muestra en la Tabla 6-14.

Tabla 6-14 Grados de protección de la clasificación IP

Primer dígito		Segundo dígito	
Protección contra cuerpos extraños y acceso a componentes peligrosos		Protección contra la entrada de agua	
0	Sin protección	0	Sin protección
1	Protección contra cuerpos sólidos de 50 mm Ø o más (palma de la mano)	1	Protección contra la caída vertical de gotas de agua
2	Protección contra cuerpos sólidos de 12,5 mm Ø o más (dedo)	2	Protección contra la caída vertical de gotas de agua con el carenado inclinado hasta 15°
3	Protección contra cuerpos sólidos de 2,5 mm Ø o más (herramienta)	3	Protección contra agua pulverizada
4	Protección contra cuerpos sólidos de 1 mm Ø o más (cable)	4	Protección contra salpicaduras de agua
5	Protección contra el polvo (cable)	5	Protección contra chorros de agua
6	Estanco al polvo (cable)	6	Protección contra chorros de agua potentes
7	-	7	Protección contra los efectos de la inmersión prolongada en agua
8	-	8	Protección contra los efectos de la inmersión continua en agua

6.1.12 Gases corrosivos

Las concentraciones de gases corrosivos no deben exceder los niveles indicados en:

• Tabla A2 de EN 50178:1998

• Clase 3C2 de IEC 60721-3-3

Esto corresponde a los niveles típicos de áreas urbanas con actividad industrial y/o mucho tráfico, pero no en la proximidad inmediata de actividades industriales con emisiones químicas

6.1.13 Cumplimiento de RoHS

Los accionamiento cumplen la directiva 2002-95-CE de la UE sobre Restricción de ciertas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (RoHS).

6.1.14 Vibraciones

El nivel recomendado de vibración continua máxima es de 0,14 g r.m.s. en banda ancha de 5 a 200 Hz.

NOTA

Éste es el límite de vibración (aleatoria) en banda ancha. En este nivel, que coincide con la resonancia estructural, la vibración en banda estrecha podría ocasionar un fallo prematuro.

Las pruebas siguientes se realizaron para verificar la robustez de la gama Unidrive M75X. Las pruebas no son condiciones de instalación recomendadas.

Prueba contra golpes

Prueba de cada uno de los tres ejes perpendiculares entre sí por orden.
Norma de referencia: IEC 60068-2-27
Rigurosidad: 18 g, 6 ms, seno medio
Número de golpes: 600 (100 en cada dirección de cada eje)

Prueba de vibraciones aleatorias

Prueba de cada uno de los tres ejes perpendiculares entre sí por orden.
Norma de referencia: IEC 60068-2-64: Prueba Fh:
Rigurosidad: 1,0 m²/s³ (0,01 g²/Hz) ASD de 5 a 20 Hz
-3 dB/octava de 20 a 200 Hz
Duración: 30 minutos en cada uno de los 3 ejes perpendiculares entre sí.

Prueba de vibraciones sinusoidales

Prueba de cada uno de los tres ejes perpendiculares entre sí.
Norma de referencia: IEC 60068-2-6: Prueba Fc:
Rango de frecuencia: 5 a 500 Hz
Rigurosidad: 3,5 mm desfase pico de 5 a 9 Hz
10 m/s² aceleración pico de 9 a 200 Hz
15 m/s² aceleración pico de 200 a 500 Hz
Tasa de barrido: 1 octava/minuto
Duración: 15 minutos en cada uno de los 3 ejes perpendiculares entre sí.

EN 61800-5-1:2007, Sección 5.2.6.4. relativa a IEC 60068-2-6
Rango de frecuencia: 10 a 150 Hz
Amplitud: 10 a 57 Hz a 0,075 mm pk
57 a 150 Hz a 1 g p
Tasa de barrido: 1 octava/minuto
Duración: 10 ciclos por eje en cada uno de los 3 ejes perpendiculares entre sí.

6.1.15 Arranques por hora

Mediante control electrónico: sin límite
Por interrupción de la alimentación de CA: ≤ 20 (igual espaciado)

6.1.16 Tiempo de puesta en marcha

Es el tiempo desde que se aplica la potencia y la alimentación de 24 V CC al accionamiento hasta que se encuentra listo para accionar el motor:

Todos los tamaños de bastidor: ≤ 1,5 s (esto se puede ampliar mediante el programa de usuario del módulo de opciones integrado).

6.1.17 Frecuencia de salida / gama de velocidades

En todos los modos de funcionamiento (bucle abierto, RFC-A y RFC-S) la frecuencia de salida máxima
está limitada a 550 Hz.

6.1.18 Precisión y resolución

Velocidad:

La precisión absoluta de la frecuencia y la velocidad depende de la precisión del cristal utilizado en el microprocesador del accionamiento.

La precisión de este cristal es de 100 ppm, por lo que la precisión absoluta de frecuencia/velocidad es 100 ppm (0,01 %) de la referencia, cuando se utiliza una velocidad prefijada. Si se utiliza una entrada analógica, la precisión absoluta de dicha entrada también limita el valor de precisión absoluto.

Los siguientes datos se refieren solo al accionamiento; no incluyen el rendimiento de la fuente de las señales de control.

Resolución en bucle abierto:

Referencia de frecuencia prefijada: 0,1 Hz

Referencia de frecuencia de precisión: 0,001 Hz

Resolución en bucle cerrado

Referencia de velocidad prefijada: 0,1 rpm

Referencia de velocidad de precisión: 0,001 rpm
Entrada analógica: Señal 11 bits positiva

Corriente:

La resolución de la realimentación de corriente es positiva de 10 bits.

Precisión: típica 2 %
Más desfavorable: 5 %

6.1.19 Ruido acústico

El ventilador del refrigeración genera la mayor parte del nivel de presión acústica a 1 m producida por el accionamiento. El ventilador de refrigeración en todos los tamaños de accionamiento es un ventilador de velocidad variable. El accionamiento controla la velocidad a la que funciona el ventilador a partir de la temperatura del disipador y del sistema de modelo térmico.
La Tabla 6-15 incluye información sobre el nivel de presión acústica a 1 m que produce el accionamiento cuando el ventilador de refrigeración funciona a las velocidades máxima e intermedia.

Para reducir la emisión de ruido, el ventilador de refrigeración del accionamiento puede ajustarse para que funcione a velocidad intermedia (Pr **06.045** = -7 o 7) por lo que de ser el caso, es posible que haya que aplicar una reducción de la corriente de salida. En la Tabla 6-5 y Tabla 6-8 se proporciona información sobre la reducción de corriente.

Tabla 6-15 Datos de ruido acústico

Modelo	Velocidad máx. (dB) (Pr 06.045 = -10, 10 u 11)	Ventilador a velocidad intermedia (dB) (Pr 06.045 = -7 o 7)
Unidrive M75X Bastidor 1	55,5	49,3
Unidrive M75X Bastidor 2	55,7	50,3
Unidrive M75X Bastidor 3	60,5	53,2

6.1.20 Medidas generales

H Altura incluidos soportes de montaje en superficie
W Anchura
D Proyección frontal del panel con montaje en superficie

Tabla 6-16 Dimensiones totales del accionamiento

Modelo	Dimensión			
	H	W (sin opciones SI)	W (con opciones SI)	D
Bastidor 1 de Unidrive M75X	233 mm	40 mm	62 mm*	174 mm
Bastidor 2 de Unidrive M75X	278 mm			
Bastidor 3 de Unidrive M75X	328 mm			

* Deje un margen de tolerancia de hasta +0,5 mm con cada accionamiento.

6.1.21 Pesos

Tabla 6-17 Pesos totales de los accionamientos

Modelo	kg
Unidrive M75X Bastidor 1	1,9
Unidrive M75X Bastidor 2	2,3
Unidrive M75X Bastidor 3	2,5

6.1.22 Valores nominales de corriente de entrada, fusibles y tamaño de cables

En la corriente de entrada influyen la tensión y la impedancia de la alimentación.

Corriente de entrada típica

A fin de facilitar los cálculos de transmisión y pérdida de potencia se proporcionan los valores de una entrada de corriente típica.
Estos valores corresponden a una alimentación simétrica.

Corriente de entrada continua máxima

Para facilitar la selección de los cables y fusibles, se proporcionan los valores de corriente de entrada continua máxima. Se trata de valores hallados en las peores condiciones posibles, en las que la alimentación presenta una combinación poco usual de flexibilidad nula y escaso equilibrio.
El valor indicado para la máxima corriente de entrada continua solo estará presente en una de las fases de entrada, mientras que en las otras dos fases, la corriente será considerablemente menor. Los valores de corriente de entrada máxima corresponden a una secuencia de fase negativa del 2 % (alimentación desequilibrada) y se calculan a partir de la corriente de compensación de pérdida máxima indicada en la Tabla 6-18.

Tabla 6-18 Corriente de compensación de pérdida utilizada para calcular las corrientes de entrada máxima

Modelo	Nivel de pérdida trifásica (kA)
Todos	100 kA

ADVERTENCIA

Fusibles

En la alimentación de CA del accionamiento debe instalarse una protección adecuada contra sobrecargas y cortocircuitos. La Tabla 6-19 facilita el valor nominal recomendado de los fusibles. Si no se siguen fielmente estas recomendaciones, puede producirse un incendio.

Tabla 6-19 Valores nominales de fusibles de entrada de CA y tamaños de cable

Modelo	Nº de fases de entrada	Corriente de entrada típica (para un solo eje)	Valores nominales de fusibles (para un solo eje)		Tamaño de cable (para un solo eje)			
					Entrada		Salida	
		A	IEC gG	Clase UL CC, J o T*	mm²	AWG	mm²	AWG
01200022	1	3,7	8	15	0,75	14	0,75	24
01200040	1	6,9	12	15	1,5	14	0,75	22
01200065	1	11,4	16	15	2,5	12	0,75	20
02200090	1	17,7	25	25	4,0	10	0,75	16
02200120	1	23	32	30	6,0	10	0,75	16
03200160	1	31,5	32	40	6,0	8	1,5	14
01200022	3	5,8	8	15	0,75	14	0,75	20
01200040	3	7,9	12	15	1,5	14	0,75	18
01200065	3	10,5	16	15	2,5	14	0,75	16
02200090	3	16,7	25	25	4,0	10	1,0	14
02200120	3	20,3	32	30	6,0	10	1,5	12
03200160	3	27,9	32	40	6,0	8	2,5	12
01400015	3	3,1	6	15	0,75	14	0,75	20
01400030	3	4,8	8	15	0,75	14	0,75	20
01400042	3	5,3	8	15	0,75	14	0,75	18
02400060	3	10,1	16	25	2,5	14	0,75	16
02400080	3	12,1	16	25	2,5	12	0,75	14
02400105	3	14,9	20	25	4,0	12	1,5	14
03400135	3	20,8	32	30	6,0	10	2,5	12
03400160	3	22,0	32	30	6,0	10	2,5	12

* Estos fusibles son de acción rápida.

NOTA

Asegúrese de que los cables cumplen la legislación vigente al respecto.

PRECAUCIÓN

Los tamaños de cable nominales indicados a continuación son orientativos. El montaje y el agrupamiento del cableado afecta a su capacidad de transportar corriente; en algunos casos puede aceptarse utilizar cables más pequeños, aunque en otros se requerirá un cable más grande para evitar temperaturas excesivas y caídas de voltaje. Consulte el tamaño adecuado de los cables en los reglamentos locales de cableado.

Irrupción de corriente

El accionamiento tendrá una irrupción de corriente durante la puesta en marcha; la irrupción máxima está limitada a los siguientes valores:

200 V
Bastidor 1 pico de 7,5 A
Bastidor 2 pico de 7,5 A
Bastidor 3 pico de 14,9 A

400 V
Bastidor 1 pico de 8,1 A
Bastidor 2 pico de 8,1 A
Bastidor 3 pico de 16,2 A

6.1.23 Tamaño y longitudes máximas del cable del motor

Tabla 6-20 Tamaño y longitudes máximas del cable del motor

Modelo	Número de fases de entrada	Cable de salida		Todas las frecuencias de conmutación
		mm^2	AWG	
01200022	1	0,75	24	50 m
01200040	1	0,75	22	
01200065	1	0,75	20	
02200090	1	0,75	16	
02200120	1	0,75	16	
03200160	1	1,5	14	
01200022	3	0,75	20	
01200040	3	0,75	18	
01200065	3	0,75	16	
02200090	3	1,0	14	
02200120	3	1,5	12	
03200160	3	2,5	12	
01400015	3	0,75	20	
01400030	3	0,75	20	
01400042	3	0,75	18	
02400060	3	0,75	16	
02400080	3	0,75	14	
02400105	3	1,5	14	
03400135	3	2,5	12	
03400160	3	2,5	12	

6.1.24 Valores de resistencia de frenado

Tabla 6-21 Valores de resistencia mínimos y potencia pico nominal de la resistencia de frenado a 40 °C

Modelo	Resistencia mínima* (Pr 10.061)	Valor nominal de la potencia de pico	Potencia nominal continua (Ajuste máximo de Pr 10.030)	Máxima constante de tiempo térmica de la resistencia de frenado (Pr 10.031)
	Ω	kW	kW	s
200 V				
01200022	25	6	2	2
01200040	25	6	2	2
01200065	25	6	2	2
02200090	13	11,1	3,7	2
02200120	13	11,1	3,7	2
03200160	10	15	5	2
400 V				
01400015	106	5,7	1,9	2
01400030	106	5,7	1,9	2
01400042	106	5,7	1,9	2
02400060	36	16,8	5,6	2
02400080	36	16,8	5,6	2
02400105	36	16,8	5,6	2
03400135	26	22,8	7,6	2
03400160	26	22,8	7,6	2

*Tolerancia de la resistencia: ±10 %.

6.1.25 Tamaño de terminal y valores de par

Tabla 6-22 Tipo de terminal de control del accionamiento

Modelo	Tipo de conexión
Todos	Terminales de resorte

Tabla 6-23 Datos del terminal de control del accionamiento

Terminales	Tamaño de cable máximo	Tamaño de cable mínimo	Valores de par recomendados*
Terminales de control	1,5 mm^2 (16 AWG)	0,2 mm^2 (24 AWG)	
Conector de alimentación de +24 V	6 mm^2 (10 AWG)	0,5 mm^2 (20 AWG)	0,5 N m

* Tolerancia de par = 10 %.

Tabla 6-24 Datos del terminal de alimentación del accionamiento

Tamaño de modelo	Descripción del bloque de terminales	Tamaño de cable máximo	Tamaño de cable mínimo	Valores de par recomendados*
Todos	Conector de terminal de alimentación CA	6 mm^2 (8 AWG)	0,5 mm^2 (20 AWG)	0,7 N m
	Conector de terminal de alimentación de motor	4 mm^2 (12 AWG)	0,5 mm^2 (20 AWG)	0,5 N m
	Conector de terminal de frenado	6 mm^2 (8 AWG)	0,5 mm^2 (20 AWG)	0,7 N m
	Barra ómnibus CC			2,0 N m
	Barra de bus de conexión a tierra			2,0 N m
	Tornillo de filtro EMC interno			0,8 N m
	Tornillo de montaje de resistencia de frenado compacta			0,8 N m
	Tornillo de termistor de resistencia de frenado compacta			0,3 N m

* Tolerancia de par = 10 %

Tabla 6-25 Datos del terminal del filtro EMC externo opcional

Referencia	Conexiones de alimentación		Conexiones a tierra	
	Tamaño de cable máximo	Valores de par recomendados	Tamaño de borne de conexión a tierra	Par máximo
4200-3503	16 mm^2 (AWG 6)	1,5 a 1,8 N m	M6	4 N m
4200-5033	16 mm^2 (AWG 6)	1,5 a 1,8 N m	M6	4 N m
4200-6034	35 mm^2 (AWG 2)	4 a 4,5 N m	M8	9 N m
4200-6001	6 mm^2 (AWG 10)	0,8 N m máx.		
4200-6002	6 mm^2 (AWG 10)	0,8 N m máx.		
4200-1644	10 mm^2 (AWG 8)	1,5 a 1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-8744	10 mm^2 (AWG 8)	1,5 a 1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-3233	16 mm^2 (AWG 6)	1,5 a 1,8 N m	M6	4 N m
4200-5833	16 mm^2 (AWG 6)	1,5 a 1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-5534	35 mm^2 (AWG 2)	4 a 4,5 N m	M6	4 N m
4200-7534	35 mm^2 (AWG 2)	4 a 4,5 N m	M6	4 N m
4200-0035	50 mm^2 (AWG 1/0)	7 a 8 N m	M10	15 a 17 N m

6.1.26 Compatibilidad electromagnética (EMC)

Aquí se resumen las características en cuanto a EMC del accionamiento. Para obtener todos los detalles, consulte la *Hoja de datos de EMC*, que puede solicitar al proveedor del accionamiento.

Tabla 6-26 Cumplimiento de inmunidad

Normativa	Tipo de inmunidad	Especificación de prueba	Aplicación	Nivel
IEC 61000-4-2	Descargas electrostáticas	Descarga de contacto de 6 kV Descarga de aire de 8 kV	Módulo carenado	Nivel 3 (industrial)
IEC 61000-4-3	Campo radiado de radiofrecuencias	Antes de la modulación: 10 V/m 80 - 1000 MHz 3 V/m 1,4 - 2,0 GHz 1 V/m 2,0 - 2,7 GHz 80 % de modulación AM (1 kHz) Desactivación segura de par (STO) probada a: 20 V/m 80 – 1000 MHz 6 V/m 1,4 - 2,0 GHz 3 V/m 2,0 - 2,7 GHz	Módulo carenado	Nivel 3 (industrial)
IEC 61000-4-4	Tren de impulsos transitorio rápido	5/50 ns 2 kV transitorio a una frecuencia de repetición de 5 kHz/100 kHz mediante brida de acoplamiento	Líneas de control	Nivel 4 (industrial riguroso)
		5/50 ns 2 kV transitorio a una frecuencia de repetición de 5 kHz/100 kHz por inyección directa	Líneas de alimentación	Nivel 3 (industrial)
IEC 61000-4-5	Sobretensiones	Comunes al modo 4 kV 1,2/50 µs forma de ola	Líneas de alimentación CA: línea de conexión a tierra	Nivel 4
		Modo diferencial de 2 kV	Líneas de alimentación CA: línea a línea	Nivel 3
		Modo común 1 kV	Líneas de control y líneas de alimentación de CC	(Notas 1 y 2)
IEC 61000-4-6	Frecuencia de radio conductiva	10 V antes de la modulación 0,15 - 80 MHz 80 % de modulación AM (1 kHz)	Líneas eléctricas y de control	Nivel 3 (industrial)
IEC 61000-4-11	Caídas de tensión, interrupciones y variaciones de cortocircuitos	Todas las duraciones	Líneas de alimentación de CA	
			Líneas de alimentación de CC	
IEC 61000-4-8	Campo magnético de la frecuencia eléctrica	1700 A/m RMS. 2400 A/m pico (2,1 mT RMS 3 mT pico) continua a 50 Hz	Carenado de módulo	Supera el nivel 5
IEC 61000-6-1	Norma de inmunidad genérica para instalaciones residenciales, comerciales e industriales de reducidas dimensiones			Conformidad
IEC 61000-6-2	Norma de inmunidad genérica para instalaciones industriales			Conformidad
IEC 61800-3	Norma de producto para sistemas de accionamiento de velocidad ajustable (requisitos de inmunidad)		Cumple los requisitos de inmunidad para el primer y segundo entorno	

NOTA

1. Se aplica a puertos en los que las conexiones pueden superar una longitud de 30 m. En algunos casos se requieren disposiciones especiales: consulte la hoja de datos de EMC de Unidrive M75X que puede suministrarle el proveedor del accionamiento.

2. No todas las piezas pueden probarse con la normativa IEC 61000-4-5. Si el cableado entre las fuentes de alimentación externas y los accionamientos es < 10 m, la propia fuente de alimentación debe suministrar una protección suficiente contra la sobretensión.

Emisiones

El accionamiento contiene un filtro para el control básico de emisiones. Un filtro externo opcional añadido ofrece una mayor reducción de emisiones. Los requisitos de las siguientes normas se cumplen, dependiendo de la longitud del cable del motor y la frecuencia de conmutación.

Tabla 6-27 Cumplimiento de emisiones trifásicas del bastidor 1 (accionamientos de 200 V)

Frecuencia de conmutación	Filtro EMC	Bastidor 1					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interno	C3				C4	
	Interna y externa	C1					
8 kHz	Interno	C3		C4			
	Interna y externa	C1					
16 kHz	Interno	C4					
	Interna y externa	C1					

Tabla 6-28 Cumplimiento de emisiones trifásicas del bastidor 2 (accionamientos de 200 V)

Frecuencia de conmutación	Filtro EMC	Bastidor 2					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interno	C3					C4
	Interna y externa	C1					
8 kHz	Interno	C3			C4		
	Interna y externa	C1					
16 kHz	Interno	C3	C4				
	Interna y externa	C2					

Tabla 6-29 Cumplimiento de emisiones trifásicas del bastidor 3 (accionamientos de 200 V)

Frecuencia de conmutación	Filtro EMC	Bastidor 3					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interno	C3					C4
	Interna y externa	C1					
8 kHz	Interno	C3		C4			
	Interna y externa	C1					
16 kHz	Interno	C3	C4				
	Interna y externa	C1					

Tabla 6-30 Cumplimiento de emisiones trifásicas del bastidor 1 (accionamientos de 400 V)

Frecuencia de conmutación	Filtro EMC	Bastidor 1					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interno	C3			C4		
	Interna y externa	C1					
8 kHz	Interno	C3	C4				
	Interna y externa	C1					
16 kHz	Interno	C4					
	Interna y externa	C1					C2

Tabla 6-31 Cumplimiento de emisiones trifásicas del bastidor 2 (accionamientos de 400 V)

Frecuencia de conmutación	Filtro EMC	Bastidor 2					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interno	C3			C4		
	Interna y externa	C1					
8 kHz	Interno	C3	C4				
	Interna y externa	C1					
16 kHz	Interno	C4					
	Interna y externa	C1					

Tabla 6-32 Cumplimiento de emisiones trifásicas del bastidor 3 (accionamientos de 400 V)

Frecuencia de conmutación	Filtro EMC	Bastidor 3					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interno	C3			C4		
	Interna y externa	C1					
8 kHz	Interno	C3		C4			
	Interna y externa	C1					
16 kHz	Interno	C4					
	Interna y externa	C1					C2

Tabla 6-33 Cumplimiento de emisiones monofásicas del bastidor 1 (accionamientos de 200 V)

Frecuencia de conmutación	Filtro EMC	Bastidor 1					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interno	C3				C4	
	Interna y externa	C1					C2
8 kHz	Interno	C3		C4			
	Interna y externa	C1	C2				
16 kHz	Interno	C4					
	Interna y externa	C1	C2				C3

Tabla 6-34 Cumplimiento de emisiones monofásicas del bastidor 2 (accionamientos de 200 V)

Frecuencia de conmutación	Filtro EMC	Bastidor 1					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interno	C3					C4
	Interna y externa	C1				C2	
8 kHz	Interno	C3			C4		
	Interna y externa	C2					
16 kHz	Interno	C3	C4				
	Interna y externa	C2					C3

Tabla 6-35 Cumplimiento de emisiones monofásicas del bastidor 3 (accionamientos de 400 V)

Frecuencia de conmutación	Filtro EMC	Bastidor 1					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interno	C3					C4
	Interna y externa	C1		C2			
8 kHz	Interno	C3		C4			
	Interna y externa	C2				C3	
16 kHz	Interno	C3	C4				
	Interna y externa	C2		C3			

EN 61800-3:2004+A1:2012 define lo siguiente:

- El primer entorno incluye las instalaciones residenciales. También incluye establecimientos conectados directamente, sin transformadores intermedios, a una red de alimentación de baja tensión que suministra alimentación a edificios residenciales.
  El segundo entorno (auxiliar) incluye todos los establecimientos que no están conectados directamente a redes eléctricas de bajo voltaje que suministran corriente a edificios de viviendas.
- La distribución restringida se define como un modo de distribución de ventas en que el fabricante limita el suministro de equipos a proveedores, clientes o usuarios que, por su cuenta o conjuntamente, tienen competencias técnicas en los requisitos para EMC de las aplicaciones de accionamientos.

IEC 61800-3:2004 y EN 61800-3:2004+A1:2012

En la revisión de la norma de 2004 se utiliza una terminología diferente para acercar los requisitos a la directiva EMC de la Unión Europea. Los sistemas de accionamiento se clasifican como C1 a C4:

Categoría	Definición	Código correspondiente utilizado
C1	Para uso en primer y segundo entornos	R
C2	Dispositivo no enchufable ni desconectable, para uso en primer entorno solamente si lo instala un profesional o en entorno auxiliar	I
C3	Para uso en entorno auxiliar exclusivamente (no en primer entorno)	E2U
C4	Tensión de más de 1000 V o corriente superior a 400 A, para sistemas complejos del entorno auxiliar	E2R

La categoría 4 es más restrictiva que E2R, ya que el sistema de accionamiento completo debe tener una corriente nominal de más de 400 A o una tensión de alimentación superior a 1000 V para el PDS completo.

Clave: (los niveles de emisión permitidos se indican en orden descendente):

E2R EN 61800-3:2004+A1:2012 entorno auxiliar, distribución restringida
(Para evitar interferencias pueden ser necesarias nuevas medidas)

E2U EN 61800-3:2004+A1:2012 entorno auxiliar, distribución sin restricciones

I Norma genérica para entornos industriales
EN 61000-6-4:2007+A1:2011
EN 61800-3:2004+A1:2012, primer entorno, distribución restringida (la siguiente precaución es necesaria para cumplir EN 61800- 3:2004+A1:2012)

Este producto corresponde a una clase de productos de distribución restringida conforme a la norma IEC 61800-3. En un entorno residencial, este producto puede provocar interferencias de radio, en cuyo caso el usuario deberá tomar las medidas adecuadas.

R Norma genérica para entornos residenciales
EN 61000-6-3:2007+A1:2011
EN 61800-3:2004+A1:2012 entorno auxiliar distribución sin restricciones

EN 61800-3:2004+A1:2012 define lo siguiente:

- El primer entorno incluye las instalaciones residenciales. También incluye establecimientos conectados directamente, sin transformadores intermedios, a una red de alimentación de baja tensión que suministra alimentación a edificios residenciales.
- El segundo entorno (auxiliar) incluye todos los establecimientos que no están conectados directamente a redes eléctricas de bajo voltaje que suministran corriente a edificios de viviendas.
- La distribución restringida se define como un modo de distribución de ventas en que el fabricante limita el suministro de equipos a proveedores, clientes o usuarios que, por su cuenta o conjuntamente, tienen competencias técnicas en los requisitos para EMC de las aplicaciones de accionamientos.

6.1.27 Filtros EMC externos opcionales

Tabla 6-36 Referencia cruzada entre el accionamiento y el filtro EMC

Modelo	Número de fases	Referencia
200 V		
01200022	1	4200-3503
01200040	1	
01200065	1	
02200090	1	4200-5033
02200120	1	
03200160	1	4200-6034
01200022	3	4200-8744
01200040	3	4200-6002
01200065	3	4200-6001
02200090	3	4200-5833
02200120	3	4200-5833
03200160	3	4200-5833
400 V		
01400015 a 01400042	3	4200-8744
02400060 a 02400105	3	4200-1644
03400135 a 03400160	3	4200-5833

6.1.28 Valores nominales de filtros EMC

Tabla 6-37 Datos de los filtros EMC externos opcionales

Referencia	Número de fases	Intensidad continua máxima		Valor nominal máximo de la tensión		Disipación de potencia a la intensidad nominal	Clasifi-cación IP	Peso		Corriente de fugas en servicio	Corriente de fuga más desfavorable
		a 40 °C	a 50 °C	IEC	UL						
		A	A	V	V			kg	libras	mA	mA
4200-3503	1	30	27,3	250	250	6,1	20	0,7	1,5	5,4	10,8
4200-5033	1	55	50,1	250	250	9,9	20	1,2	2,6	11	22
4200-6034	1	65,7	60	250	250	5,5	20	1,8	4,0	3,4	6,8
4200-8744	3	7,7	7	480	480	3,8	20	0,5	1,1	33	178,2
4200-6002	3	11	10	480	480	10	20	1,2	2,64	16	90
4200-6001	3	17	15,5	250	250	13	20	1,2	2,64	8	50
4200-1644	3	17,5	16	480	480	6,1	20	0,8	1,76	33	178,2
4200-5833	3	32,9	30	480	480	11,8	20	1,2	2,64	33	178,2
4200-3233	3	46	42	480	480	15,7	20	1,4	3,1	33	178,2
4200-5534	3	60,2	55	480	480	25,9	20	2,0	4,4	33	178,2
4200-7534	3	82,2	75	480	480	32,2	20	2,7	6,0	33	178,2
4200-0035	3	109,5	100	480	480	34,5	20	4,3	9,5	33	178,2

6.1.29 Dimensiones generales del filtro EMC

Tabla 6-38 Dimensiones del filtro EMC externo opcional

Referencia	Dimensión			Peso
	H	W	D	
	mm	mm	mm	kg
4200-3503	149,5	105	57,6	0,7
4200-5033	230	115	60	1,2
4200-6304	243	115	100	1,8
4200-6001	359	61	29	1,2
4200-6002	359	61	29	1,2
4200-1644	264	70	45	0,8
4200-8744	204	70	40	0,5
4200-3233	330	85	50	1,4
4200-5833	290	85	50	1,2
4200-5534	298	90	85	2,0
4200-7534	318	135	80	2,7
4200-0035	330	150	90	4,3

Índice

Numerics

0 V (Conexión común para todos los dispositivos externos) 74

A

Abrazadera de toma de tierra 62, 63, 64
Acceso 15
Activación de accionamiento 74
Activación de Safe Torque Off/accionamiento 74
Advertencias 5
Ajustes de par del filtro EMC (externo) 40

B

Bloque de terminales en el carenado 71

C

Cable de comunicaciones serie 83
Carenado cerrado, dimensiones 29
Circuito de protección térmica de la resistencia de frenado 58
Contactor de salida 56

D

Deceleración 56
Dimensiones del carenado 29
Dispositivo de corriente residual (RCD) 60

E

EMC, variaciones en el cableado 71
Entrada digital 4 74
Entrada digital 5 74

F

Filtro EMC interno 63
Flujo de aire en un carenado ventilado 30
Frenado 56
Fuga a tierra 60
Funcionamiento del motor 56

I

Información de producto 7
Información de seguridad 5
Instalación mecánica 15
Intensidad nominal del reactor 50
Interrupciones en el cable del motor 71
Interruptor seccionador 72
Interruptor seccionador/desconectador 72

M

Modo de bucle abierto 10
Modo de V/F cuadrática 10
Modo de V/F fija 10
Modo RFC-A 10
Modo RFC-S 11
Modo vectorial de bucle abierto 10

N

Notas 5

P

Planificación de la instalación 15
Precauciones 5
Protección contra incendios 15
Protección medioambiental 15

R

Refrigeración 15

S

Salida de usuario de +24 V 75
Salida digital 2 75
Seguridad eléctrica 15
Supresión de sobretensión en entradas y salidas analógicas y bipolares 73
Supresión de sobretensión en entradas y salidas digitales y unipolares 72

T

Tensión de bus de CC 56
Tipos de codificadores 76

Z

Zonas peligrosas 16

0478-0514-04