Nidec
All for dreams

Guía del usuario

Powerdrive F300

Modelo de tamaños 3 a 11

Accionamiento universal de CA con velocidad variable para motores de inducción y de imanes permanentes

N.º de referencia: 0479-0017-04
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 ni por circunstancia alguna se considerará al fabricante responsable de los daños y fallos debidos a mal uso, instalación incorrecta o condiciones anómalas de temperatura, polvo o corrosión, o desperfectos debidos al funcionamiento fuera de los valores nominales indicados. El fabricante no es responsable de daños derivados ni fortuitos. Consulte al proveedor si desea conocer todos los datos de la garantía.

Política medioambiental

Control Techniques Ltd utiliza 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 sobre los que trata este manual cumplen la normativa europea e internacional sobre la Restricción de Sustancias Peligrosas, incluida la Directiva de la UE 2011/65/UE y las medidas restrictivas chinas acerca de las 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. Aténgase a las normativas locales y aplique un método óptimo cuando recicle o deseche 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 © noviembre 2017 Nidec Control Techniques Ltd.

Cómo usar esta guía

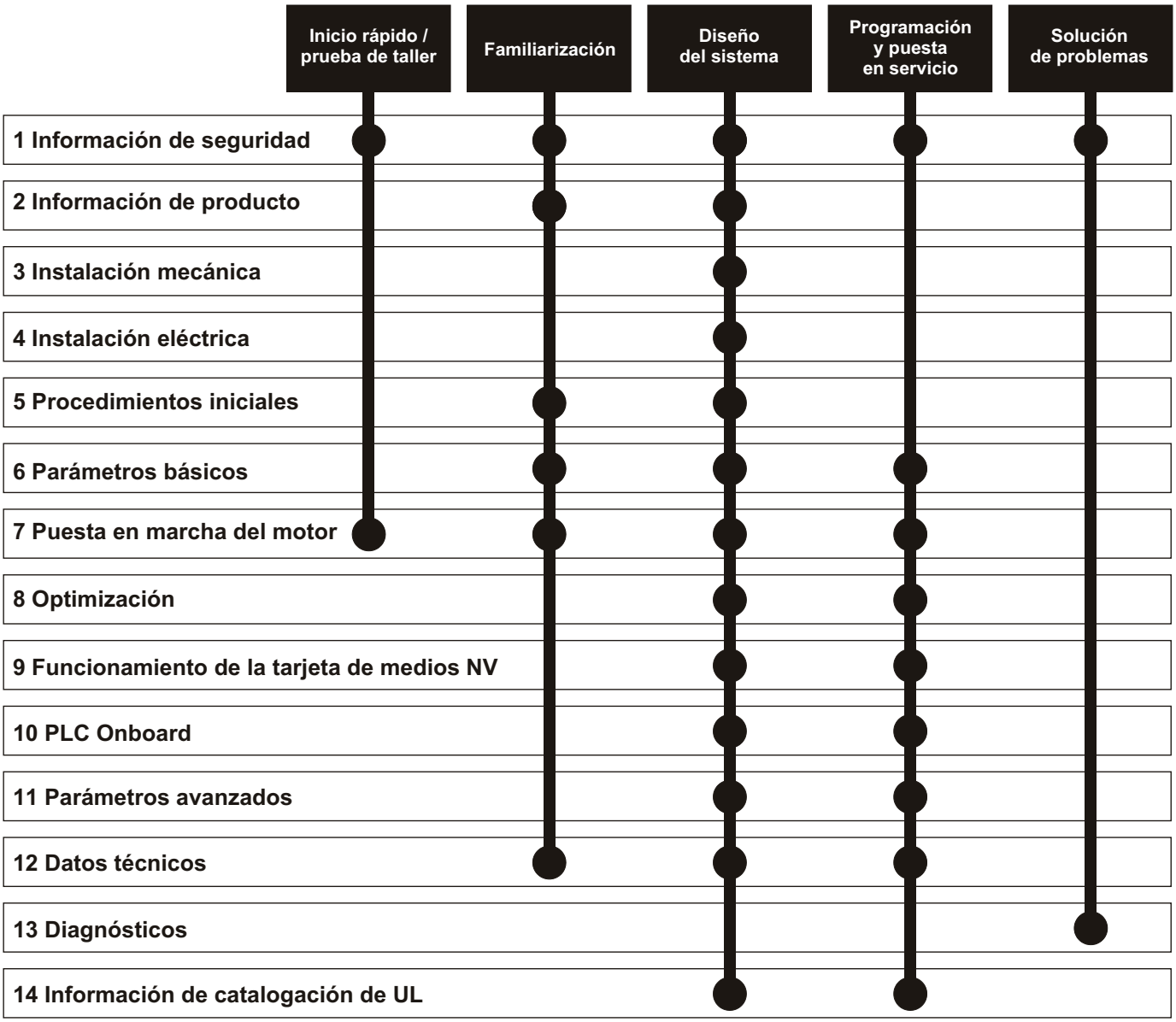
En esta guía se proporciona información completa para instalar y utilizar el accionamiento de principio a fin.

La información está organizada de forma lógica, por lo que se comienza con la recepción del accionamiento para terminar con los ajustes de precisión.

NOTA

En las secciones correspondientes de la guía se incluyen advertencias específicas relacionadas con la seguridad. Además, el Capítulo 1 *Información de seguridad* contiene todos los datos relacionados con la seguridad general. Es imprescindible tener en cuenta estas advertencias y la información de seguridad a la hora de trabajar con accionamientos o de diseñar sistemas en los que se utilicen.

Este esquema de la guía tiene por objeto facilitar la localización de las secciones que incluyen información sobre la operación que se desea realizar. Para obtener información específica, consulte:



Contenido

1 Información de seguridad 9
1.1 Advertencias, precauciones y notas 9
1.2 Información importante sobre seguridad. Riesgos. Conocimientos de diseñadores e instaladores 9
1.3 Responsabilidad 9
1.4 Cumplimiento de las normas 9
1.5 Riesgos eléctricos 9
1.6 Carga eléctrica almacenada 9
1.7 Riesgos mecánicos 9
1.8 Acceso al equipo 9
1.9 Límites medioambientales 10
1.10 Entornos peligrosos 10
1.11 Motor 10
1.12 Control del freno mecánico 10
1.13 Ajuste de parámetros 10
1.14 Compatibilidad electromagnética (EMC) 10

2 Información de producto 11
2.1 Accionamiento de CA para ventiladores, bombas y compresores 11
2.2 Número de modelo 11
2.3 Valores nominales 12
2.4 Modos de funcionamiento 15
2.5 Características del accionamiento 16
2.6 Descripción de la placa de datos 18
2.7 Opciones 19
2.8 Elementos suministrados con el accionamiento 21

3 Instalación mecánica 23
3.1 Información de seguridad 23
3.2 Planificación de la instalación 23
3.3 Extracción de las tapas de terminales 24
3.4 Instalación/extracción de módulos de opciones y teclados 31
3.5 Dimensiones y métodos de montaje 33
3.6 Carenado de accionamientos estándar 47
3.7 Diseño del carenado y temperatura ambiente del accionamiento 51
3.8 Funcionamiento del ventilador del disipador 51
3.9 Instalación del accionamiento estándar en carenado para una mayor protección ambiental 51
3.10 Resistencia de frenado montada en disipador térmico 56
3.11 Filtro EMC externo 60
3.12 Dimensiones de montaje del reactor de línea para tamaños 9E, 10E y 11E 66
3.13 Terminales eléctricos 67
3.14 Mantenimiento periódico 70

4 Instalación eléctrica 79
4.1 Conexiones de alimentación 80
4.2 Requisitos de alimentación de CA 87
4.3 Alimentación del accionamiento mediante CC ... 91
4.4 Acoplamiento en paralelo del bus de CC 92
4.5 Alimentación mediante 24 V CC 93
4.6 Funcionamiento mediante baja tensión 94
4.7 Alimentación del ventilador del disipador térmico 95
4.8 Valores nominales 95
4.9 Circuito de salida y protección del motor 100
4.10 Fuga a tierra 102
4.11 Frenado 103
4.12 Compatibilidad electromagnética (EMC) 107
4.13 Conexiones de comunicaciones 116
4.14 Conexiones de control 117
4.15 Safe Torque Off (STO) 121

5 Procedimientos iniciales 123
5.1 Descripción de la pantalla 123
5.2 Uso del teclado 123
5.3 Estructura de menús 126
5.4 Menú 0 126
5.5 Menús avanzados 127
5.6 Cambio del modo de funcionamiento 129
5.7 Almacenamiento de parámetros 129
5.8 Recuperación de los valores por defecto de los parámetros 129
5.9 Nivel de acceso a parámetros y seguridad 129
5.10 Visualización de parámetros sin valores por defecto solamente 130
5.11 Visualización de parámetros de destino solamente 130
5.12 Comunicaciones 130

6 Parámetros básicos 132
6.1 Menú 0: Parámetros básicos 132
6.2 Descripción de parámetros 138
6.3 Descripciones completas 140

7 Puesta en marcha del motor 158
7.1 Conexiones iniciales rápidas 158
7.2 Cambio del modo de funcionamiento 158
7.3 Puesta en servicio rápida y arranque 163
7.4 Inicio rápido de puesta en servicio/arranque inicial mediante Powerdrive F300 Connect (V02.00.00.00 en adelante) 170
7.5 Diagnóstico 174

8 Optimización 175
8.1 Parámetros del plano del motor 175
8.2 Protección térmica del motor 183
8.3 Frecuencia de conmutación 184
8.4 Funcionamiento a alta velocidad 185
8.5 Especificaciones de CT Modbus RTU 186

9 Funcionamiento de la tarjeta de medios NV 193
9.1 Introducción 193
9.2 Soporte de la tarjeta de medios NV 193
9.3 Transferencia de datos 195
9.4 Información de encabezamiento de bloques de datos 197
9.5 Parámetros de la tarjeta de medios NV 197
9.6 Desconexiones de la tarjeta de medios NV 198

10 PLC Onboard 199
10.1 PLC Onboard y Machine Control Studio 199
10.2 Ventajas 199
10.3 Características 199
10.4 Parámetros de PLC Onboard 200
10.5 Desconexiones de PLC Onboard 200

11 Parámetros avanzados 201
11.1 Rangos de parámetros y variables con máximos/mínimos: 204
11.2 Menú 1: Referencia de velocidad/frecuencia 212
11.3 Menú 2: Rampas 216
11.4 Menú 3: Realimentación de velocidad y control de velocidad 219
11.5 Menú 4: Control de par y corriente 223
11.6 Menú 5: Control del motor 227
11.7 Menú 6: Secuenciador y reloj 232
11.8 Menú 7: E/S analógica 235
11.9 Menú 8: E/S digital 238
11.10 Menú 10: Estado y desconexiones 247
11.11 Menú 11: Configuración general del accionamiento 249
11.12 Menú 12: Detectores de umbral y selectores de variables 251
11.13 Menú 12: Detectores de umbral y selectores de variables 253
11.14 Menú 14: Controlador PID de usuario 254
11.15 Menús 15, 16 y 17: Configuración del módulo de opciones 257
11.16 Menú 18: Menú de aplicaciones 1 258
11.17 Menú 19: Menú de aplicaciones 2 258
11.18 Menú 20: Menú de aplicaciones 3 258
11.19 Menú 22: Configuración adicional del menú 0 ..259
11.20 Menú 29: Configuración de motor Dyneo LSRPM 260

12 Datos técnicos 261
12.1 Datos técnicos del accionamiento 261
12.2 Filtros EMC externos opcionales 286

13 Diagnósticos 289
13.1 Modos de estado (teclado y estado del LED) 289
13.2 Indicaciones de desconexión 289
13.3 Cómo identificar una desconexión y su origen .290
13.4 Desconexiones, números de desconexión secundaria 291
13.5 Desconexiones internas/hardware 318
13.6 Indicaciones de alarma 318
13.7 Indicaciones de estado 318
13.8 Indicaciones de error de programación 319
13.9 Presentación del historial de desconexiones 320
13.10 Comportamiento del accionamiento desconectado 320

14 Información de catalogación de UL 321
14.1 Referencia de registro UL 321
14.2 Módulos de opciones, kits y accesorios 321
14.3 Valores nominales del carenado 321
14.4 Montaje 321
14.5 Entorno 321
14.6 Instalación eléctrica 321
14.7 Protección contra sobrecargas de motor y conservación de la memoria térmica 322
14.8 Suministro eléctrico 322
14.9 Suministro de clase 2 externo 322
14.10 Requisitos para la supresión de sobretensión transitoria 322
14.11 Sistemas de accionamientos con instalación en grupo y modular 322

Declaración de conformidad UE

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

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. 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, 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
e	Formato de accionamiento	A = rectificador 6P + convertidor (reductor interno), D = convertidor, E = rectificador 6P + convertidor (reductor externo) T = 12P rectificador + inversor (reductor externo)

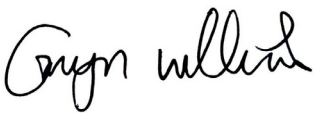
El número de modelo puede ir seguido de caracteres adicionales que no afectan a los valores nominales.

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 compatibilidad 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/UE), la Directiva de Baja Tensión (2014/35/UE) y la Directiva de Compatibilidad Electromagnética (2014/30/UE).



G. Williams

Vicepresidente del Departamento de tecnología

Fecha: 17 de marzo de 2016

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.

Declaración de conformidad UE (incluida la Directiva sobre Máquinas 2006)

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

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. La declaración se aplica a los accionamientos de velocidad variable que se muestran a continuación:

Modelo Nº	Interpretación	Nomenclatura aaaa - bbc ddddde
aaaa	Serie básica	M300, M400, M600, M700, M701, M702, 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
e	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.

Esta declaración afecta a estos productos cuando se emplean como componente de seguridad de una máquina. La función Safe Torque Off es la única que puede garantizar la seguridad de una máquina. No puede utilizarse ninguna otra función del accionamiento para desempeñar funciones de seguridad.

Estos productos cumplen todas las disposiciones pertinentes de la Directiva sobre máquinas 2006/42/CE y la Directiva sobre compatibilidad electromagnética (2014/30/UE).

El siguiente organismo notificado ha llevado a cabo un examen CE de tipo:

TUV Rheinland Industrie Service GmbH
Am Grauen Stein
D-51105 Köln
Alemania

Número de certificado CE de examen de tipo:
01/205/5270.01/14 de fecha 2014-11-11
01/205/5387.01/15 de fecha 2015-01-29
01/205/5383.02/15 de fecha 2015-04-21

Número de identificación del organismo notificado: 0035

A continuación figuran las normas armonizadas que se han usado:

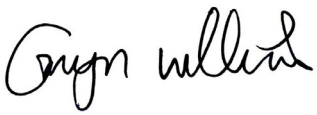
EN 61800-5-1:2007	Sistemas de accionamiento eléctricos de velocidad variable, Parte 5-1: requisitos de seguridad, eléctricos, térmicos y energéticos
EN 61800-5-2:2007	Sistemas de accionamiento eléctricos de velocidad variable, Parte 5-2: Requisitos de seguridad funcional
EN ISO 13849-1:2008	Seguridad de las máquinas, seguridad de los componentes relacionados con la seguridad de los sistemas de control, principios de diseño generales
EN ISO 13849-2:2008	Seguridad de las máquinas, seguridad de los componentes relacionados con la seguridad de los sistemas de control. Validación
EN 61800-3: 2004+A1:2012	Sistemas de accionamiento eléctrico de velocidad ajustable. Parte 3: Requisitos y métodos de prueba específicos de compatibilidad electromagnética (EMC)
EN 62061:2005	Seguridad de las máquinas y seguridad funcional de los sistemas eléctricos, electrónicos y electrónicos programables relacionados con la seguridad

Persona autorizada a recopilar la documentación técnica:

P Knight

Conformity Engineer

Newtown, Powys, Reino Unido



G. Williams

Vicepresidente del Departamento de tecnología

Fecha: 17 de marzo de 2016

Lugar: Newtown, Powys, Reino Unido

AVISO IMPORTANTE

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

Las advertencias contienen información fundamental para evitar riesgos de seguridad.

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 voltajes 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/UE: 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 voltaje 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 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

2.1 Accionamiento de CA para ventiladores, bombas y compresores

Powerdrive F300 es un accionamiento de CA destinado principalmente a utilizarse en proyectos de ahorro de energía en aplicaciones de compresores y bombas de ventiladores. Entre las características se incluye control del motor sin sensor para motores de inducción y de imanes permanentes, por lo que se obtiene la mejor eficiencia energética de su clase. Las características del ventilador y de la bomba posibilitan una fácil integración y programación del usuario que ofrecen flexibilidad en la aplicación.

Características

- Accionamiento universal de alto rendimiento para motores de inducción y motores de imanes permanentes sin sensores
- Automatización programable integrada IEC 61131-3
- Salidas de relé en forma de C integradas duales
- Tarjeta de medios NV para copia de parámetros y almacenamiento de datos
- Interfaz de comunicaciones serie EIA 485
- Entrada Safe Torque Off (Desconexión segura de par, STO, por sus siglas en inglés) de un canal
- Modo de incendio

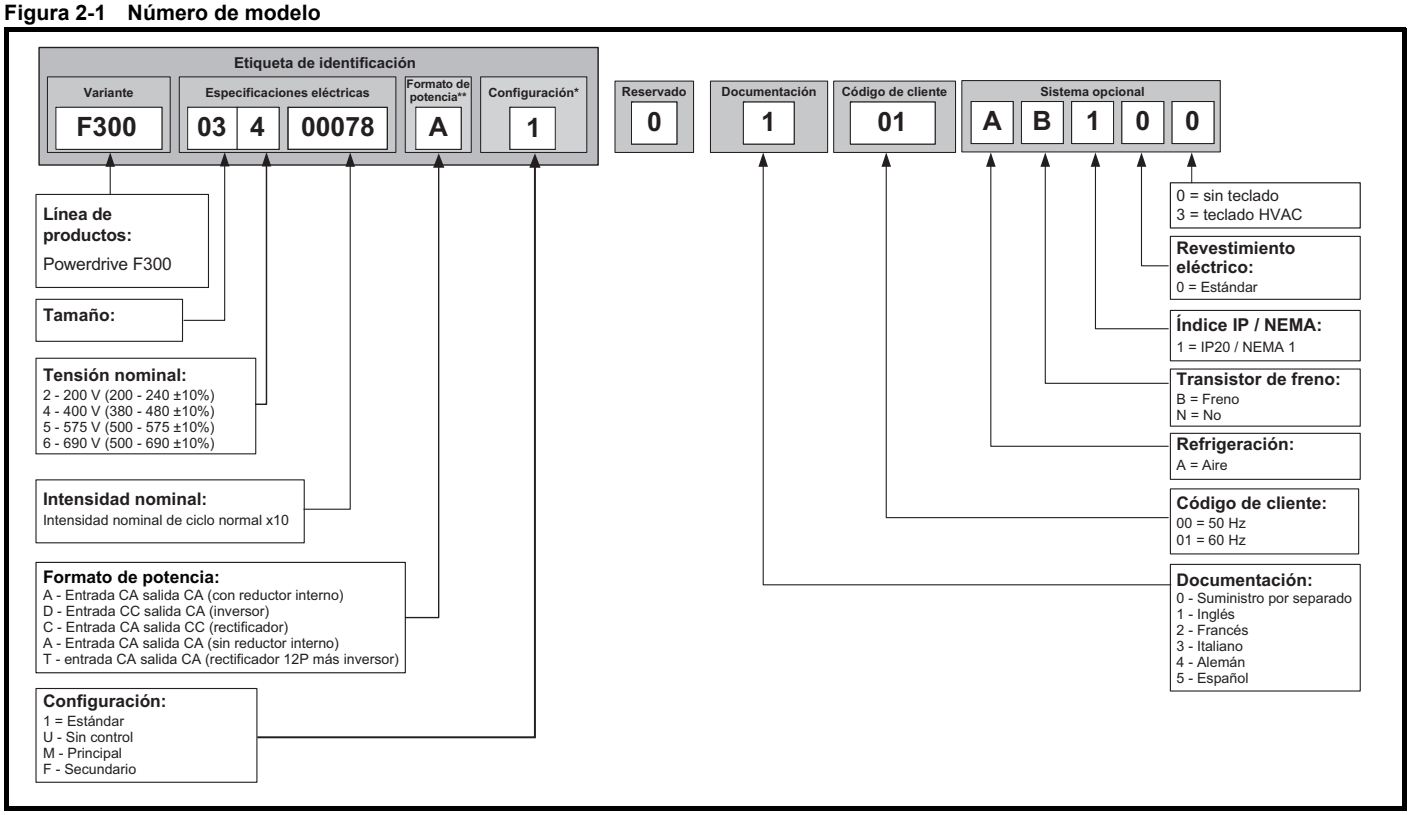
Características opcionales

- Seleccione hasta tres módulos de opciones

2.2 Número de modelo

La ilustración siguiente muestra la composición de los números de modelo de la gama de accionamientos Powerdrive F300:

Figura 2-1 Número de modelo



* Solo aparece en la etiqueta de identificación de tamaño 9.

** Si desea más información sobre los modelos de formato de potencia D, C o T, consulte la *Guía de Instalación Modular.*

NOTA

Para que resulte más sencillo, un accionamiento tamaño 9 sin regulador interno (p. ej., modelo 09xxxxxE) se denomina tamaño 9E y un accionamiento con tamaño 9 con regulador interno (p. ej., modelo 09xxxxxA) se denomina tamaño 9A. Cualquier referencia al tamaño 9 es aplicable a los dos tamaños 9E y 9A. Los accionamientos de tamaño 10 y 11 se suministran sin reductor interno.

2.3 Valores nominales

Ciclo normal

El F300 está optimizado para aplicaciones en las que se emplean motores de inducción autoventilados (TENV/TEFC) y que requieren poca capacidad de sobrecarga, y en las que no se necesita par máximo a baja velocidad (por ejemplo, ventiladores y bombas).
Los motores de inducción autoventilados (TENV/TEFC) precisan de mayor protección contra sobrecargas debido a la escasa capacidad de refrigeración del ventilador a baja velocidad. A fin de proporcionar el grado de protección adecuado, el software de I^2t funciona a un nivel que depende de la velocidad, como se muestra en el gráfico siguiente.

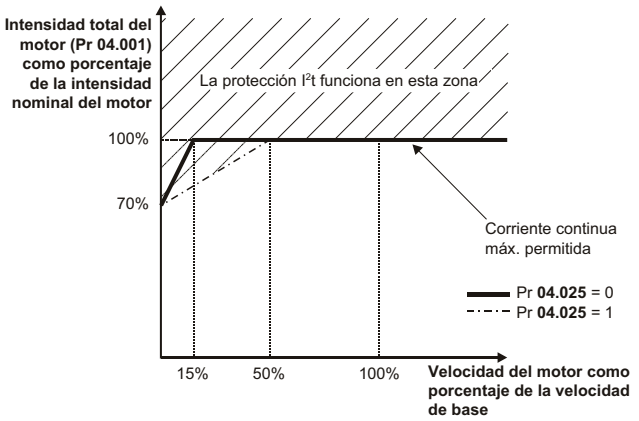
NOTA

La velocidad en que tiene efecto la protección de baja velocidad se puede cambiar con el ajuste del parámetro *Modo de protección térmica para baja velocidad* (04.025). La protección empieza cuando la velocidad del motor es inferior al 15% de la velocidad de base cuando Pr **04.025** = 0 (por defecto) o cuando es inferior al 50% y Pr **04.025** = 1.

Funcionamiento de la protección I^2t del motor

La protección I^2t del motor es fija, como se indica abajo, y compatible con:

- Motores de inducción autoventilados (TENV/TEFC)



Corriente continua nominal para un máximo de 40 °C, 1000 m de altitud y frecuencia de conmutación de 3 kHz (salvo que se indique otra cosa).
Se requiere reducción de potencia para frecuencias de conmutación más elevadas, temperatura ambiente de más de > 40 °C y gran altitud.
Para obtener más información, consulte la Capítulo 12 *Datos técnicos* en la página 261.

Tabla 2-1 Valores nominales del accionamiento de 200 V (de 200 V a 240 V ±10%)

Modelo		Ciclo normal			
		Corriente de salida continua máxima	Potencia nominal a 230 V	Potencia de motor a 230 V	Corriente de pico
		A	kW	CV	A
Tamaño 3	03200066	6.6	1.1	1.5	7.2
	03200080	8	1.5	2	8.8
	03200110	11	2.2	3	12.1
	03200127	12.7	3	3	13.9
Tamaño 4	04200180	18	4	5	19.8
	04200250	25	5.5	7.5	27.5
Tamaño 5	05200300	30	7.5	10	33
Tamaño 6	06200500	50	11	15	55
	06200580	58	15	20	63.8
Tamaño 7	07200750	75	18.5	25	82.5
	07200940	94	22	30	103.4
	07201170	117	30	40	128.7
Tamaño 8	08201490	149	37	50	163.9
	08201800	180	45	60	198
Tamaño 9	09202160	216	55	75	237.6
	09202660	266	75	100	292.6
Tamaño 10	10203250	325	90	125	357.5
	10203600	360	110	150	396

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

Modelo		Ciclo normal			
		Corriente de salida continua máxima	Potencia nominal a 400 V	Potencia de motor a 460 V	Corriente de pico
		A	kW	CV	A
Tamaño 3	03400034	3.4	1.1	1.5	3.7
	03400045	4.5	1.5	2.0	4.9
	03400062	6.2	2.2	3.0	6.8
	03400077	7.7	3.0	5.0	8.4
	03400104	10.4	4.0	5.0	11.4
	03400123	12.3	5.5	7.5	13.5
Tamaño 4	04400185	18.5	7.5	10.0	20.3
	04400240	24.0	11.0	15.0	26.4
Tamaño 5	05400300	30.0	15.0	20.0	33.0
Tamaño 6	06400380	38.0	18.5	25.0	41.8
	06400480	48.0	22.0	30.0	52.8
	06400630	63.0	30.0	40.0	69.3
Tamaño 7	07400790	79	37	50	86.9
	07400940	94	45	60	103.4
	07401120	112	55	75	123.2
Tamaño 8	08401550	155	75	100	170.5
	08401840	184	90	125	202.4
Tamaño 9	09402210	221	110	150	243.1
	09402660	266*	132	200	292.6
Tamaño 10	10403200	320	160	250	352
	10403610	361	200	300	397.1
Tamaño 11	11404370	437	225	350	480.7
	11404870	487*	250	400	535.7
	11405070	507*	280	450	557.7

* Esto valores son para frecuencia de conmutación de 2 kHz. Para valores de frecuencia de conmutación a 3 kHz, consulte la sección 12.1.1 *Potencia y corriente nominales (reducción de potencia por frecuencia de conmutación y temperatura)* en la página 261.

Tabla 2-3 Valores nominales del accionamiento de 575 V (de 500 V a 575 V ±10%)

Modelo		Ciclo normal			
		Corriente de salida continua máxima	Potencia nominal a 575 V	Potencia de motor a 575 V	Corriente de pico
		A	kW	CV	A
Tamaño 5	05500039	3.9	2.2	3	4.3
	05500061	6.1	4	5	6.7
	05500100	10	5.5	7.5	11
Tamaño 6	06500120	12	7.5	10	13.2
	06500170	17	11	15	18.7
	06500220	22	15	20	24.2
	06500270	27	18.5	25	29.7
	06500340	34	22	30	37.4
	06500430	43	30	40	47.3
Tamaño 7	07500530	53	45	50	58.3
	07500730	73	55	60	80.3
Tamaño 8	08500860	86	75	75	94.6
	08501080	108	90	100	118.8
Tamaño 9	09501250	125	110	125	137.5
	09501500	150	110	150	165
Tamaño 10	10502000	200	150	200	220
Tamaño 11	11502480	248	185	250	272.8
	11502880	288*	225	300	316.8
	11503150	315*	250	350	346.5

* Esto valores son para frecuencia de conmutación de 2 kHz. Para valores de frecuencia de conmutación a 3 kHz, consulte la sección 12.1.1 *Potencia y corriente nominales (reducción de potencia por frecuencia de conmutación y temperatura)* en la página 261.

Tabla 2-4 Valores nominales del accionamiento de 690 V (de 500 V a 690 V ±10%)

Modelo		Ciclo normal			
		Corriente de salida continua máxima	Potencia nominal a 690 V	Potencia de motor a 690 V	Corriente de pico
		A	kW	CV	A
Tamaño 7	07600230	23	18.5	25	25.3
	07600300	30	22	30	33
	07600360	36	30	40	39.6
	07600460	46	37	50	50.6
	07600520	52	45	60	57.2
	07600730	73	55	75	80.3
Tamaño 8	08600860	86	75	100	94.6
	08601080	108	90	125	118.8
Tamaño 9	09601250	125	110	150	137.5
	09601550	155	132	175	170.5
Tamaño 10	10601720	172	160	200	189.2
	10601970	197	185	250	216.7
Tamaño 11	11602250	225	200	250	247.5
	11602750	275*	250	300	302.5
	11603050	305*	280	400	335.5

* Esto valores son para frecuencia de conmutación de 2 kHz. Para valores de frecuencia de conmutación a 3 kHz, consulte la sección 12.1.1 *Potencia y corriente nominales (reducción de potencia por frecuencia de conmutación y temperatura)* en la página 261.

2.3.1 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*.

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

Tabla 2-5 Límites de sobrecarga típicos

Modo de funcionamiento	RFC desde el encendido	RFC desde el 100%	Bucle abierto desde el encendido	Bucle abierto desde el 100%
Sobrecarga con intensidad nominal del motor = intensidad nominal del accionamiento	110% durante 165 seg	110% durante 9 seg	110% durante 165 seg	110% durante 9 seg

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.

2.4 Modos de funcionamiento

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

Modo de bucle abierto

Modo vectorial de bucle abierto
V/f fija (V/Hz)
V/f cuadrática (V/Hz)

RFC-A

Sin sensor de realimentación de posición (sin sensor)

RFC-S

Sin sensor de realimentación de posición (sin sensor)

2.4.1 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 a frecuencias mínimas 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.

2.4.2 Modo sin sensor 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 cerrado sin un dispositivo de realimentación de posición.

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 de funcionamiento, 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.

2.4.3 Modo sin sensor 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 sin dispositivo de realimentación de posición.

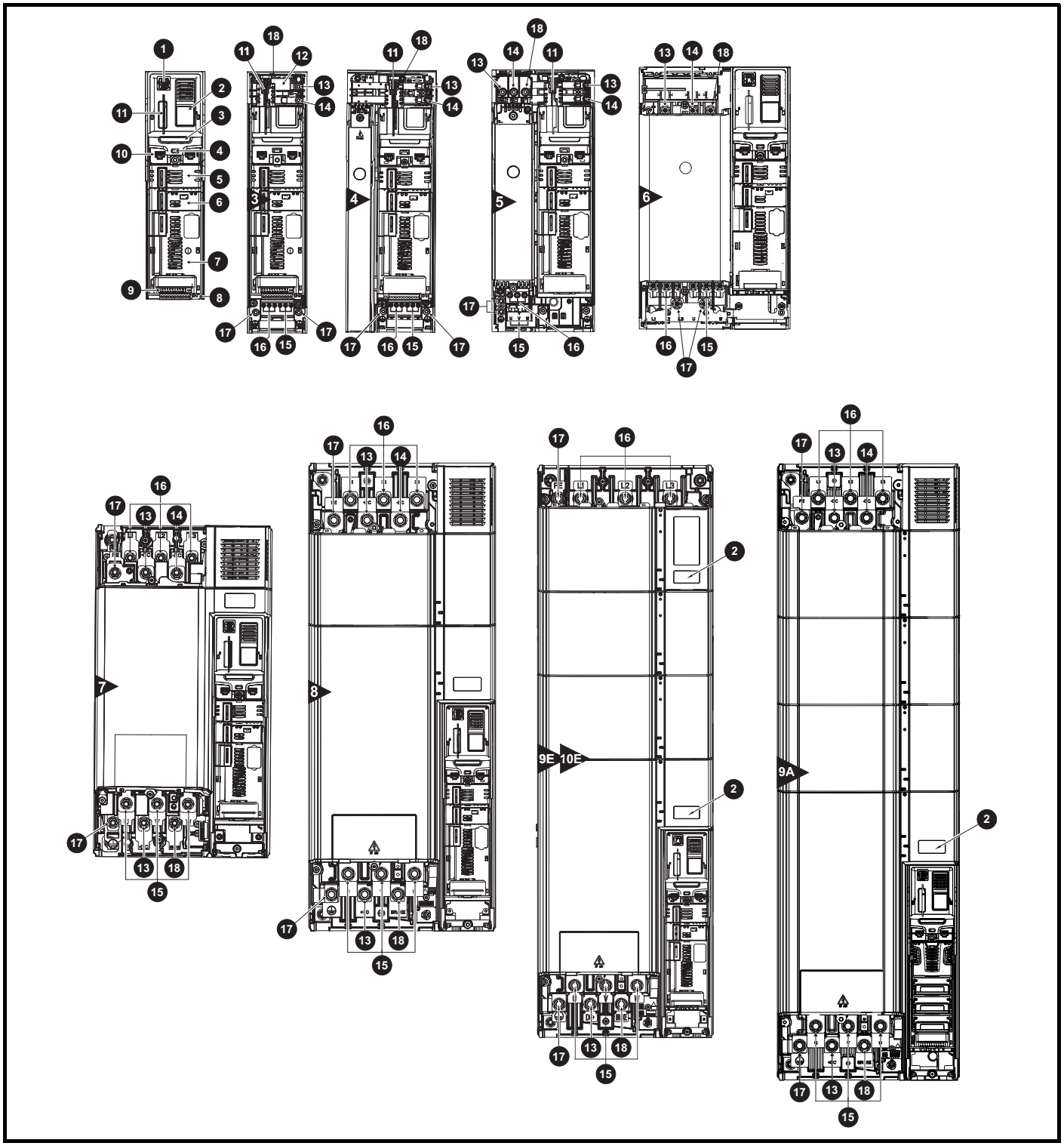
Para utilizar con motores de imán permanente sin escobillas sin dispositivo de realimentación instalado.

El reglaje de flujo no es necesario debido a que los imanes permanentes, que forman parte del rotor, producen la autoexcitación del motor.

El par total se encuentra disponible hasta la velocidad de cero, con motores salientes.

2.5 Características del accionamiento

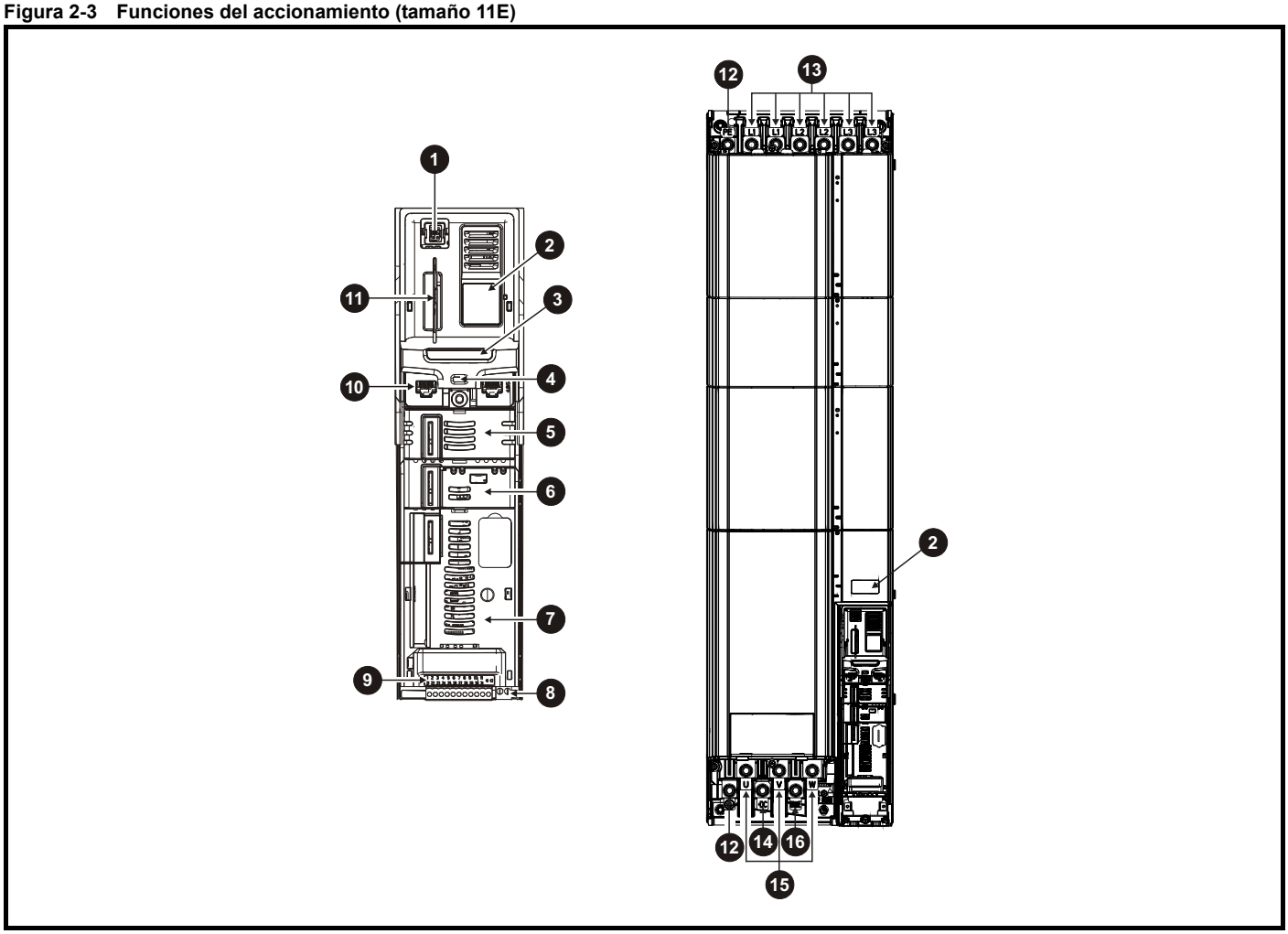
Figura 2-2 Funciones del accionamiento (tamaños 3 a 10)



Código

1. Conexión de teclado
2. Etiqueta de capacidad nominal
3. Etiqueta de identificación
4. LED de estado
5. Ranura 1 para módulo de opciones
6. Ranura 2 para módulo de opciones
7. Ranura 3 para módulo de opciones
8. Conexiones de relé
9. Conexiones de control
10. Puerto de comunicaciones
11. Ranura para tarjeta de medios NV
12. Filtro EMC interno
13. Bus + de CC
14. Bus - de CC
15. Conexiones del motor
16. Conexiones de alimentación de CA
17. Conexiones a tierra
18. Terminal de frenado

Figura 2-3 Funciones del accionamiento (tamaño 11E)



Código

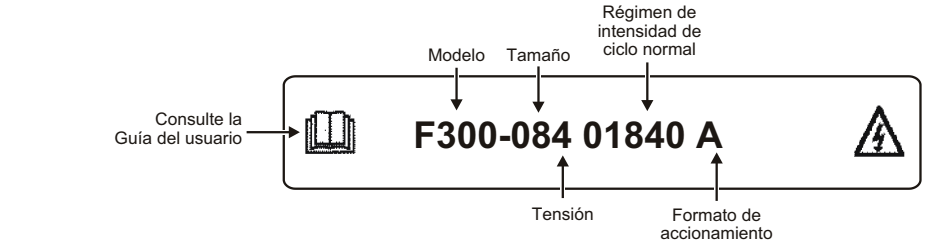
1. Conexión de teclado
2. Etiqueta de capacidad nominal
3. Etiqueta de identificación
4. LED de estado
5. Ranura 1 para módulo de opciones
6. Ranura 2 para módulo de opciones
7. Ranura 3 para módulo de opciones
8. Conexiones de relé
9. Conexiones de control
10. Puerto de comunicaciones
11. Ranura para tarjeta de medios NV
12. Conexiones a tierra
13. Conexiones de alimentación de CA*
14. Bus + de CC
15. Conexiones del motor
16. Terminal de frenado

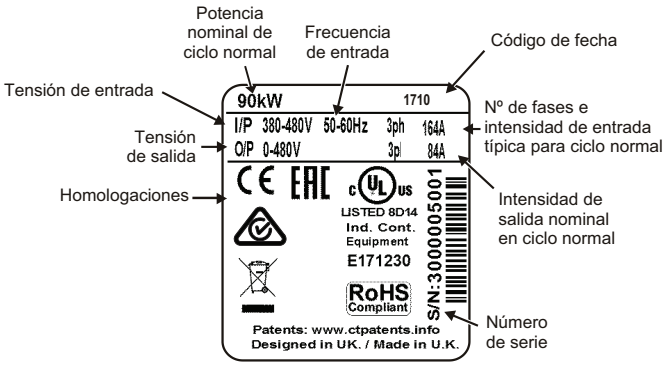
* Las conexiones comunes de alimentación de CA se enlazan internamente en un accionamiento 11E de 6 impulsos.

2.6 Descripción de la placa de datos

Consulte la ubicación de las etiquetas que contienen los valores nominales en la Figura 2-2 y la Figura 2-3.

Figura 2-4 Etiquetas típicas de valores nominales del accionamiento

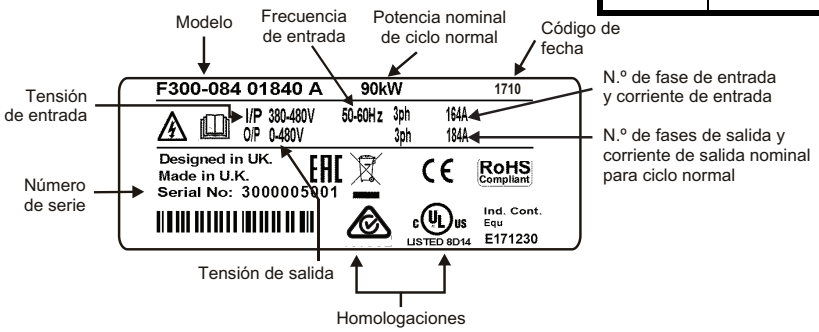




Marcas de homologación

CE	Homologación CE	Europa
	RCM -Regulatory Compliance Mark (marca de cumplimiento de la normativa)	Australia
cULus	Homologación UL/cUL	EE.UU. y Canadá
RoHS Compliant	Compatible con RoHS	Europa
FUNCTIONAL SAFETY cULus LISTED	Seguridad funcional	EE.UU. y Canadá
EAC	Conformidad euroasiática	Eurasia

Etiqueta grande*



* Esta etiqueta solo se aplica a los tamaños 7 y superiores.

Consulte la Figura 2-1 *Número de modelo* en la página 11 para obtener más información sobre las etiquetas.

NOTA

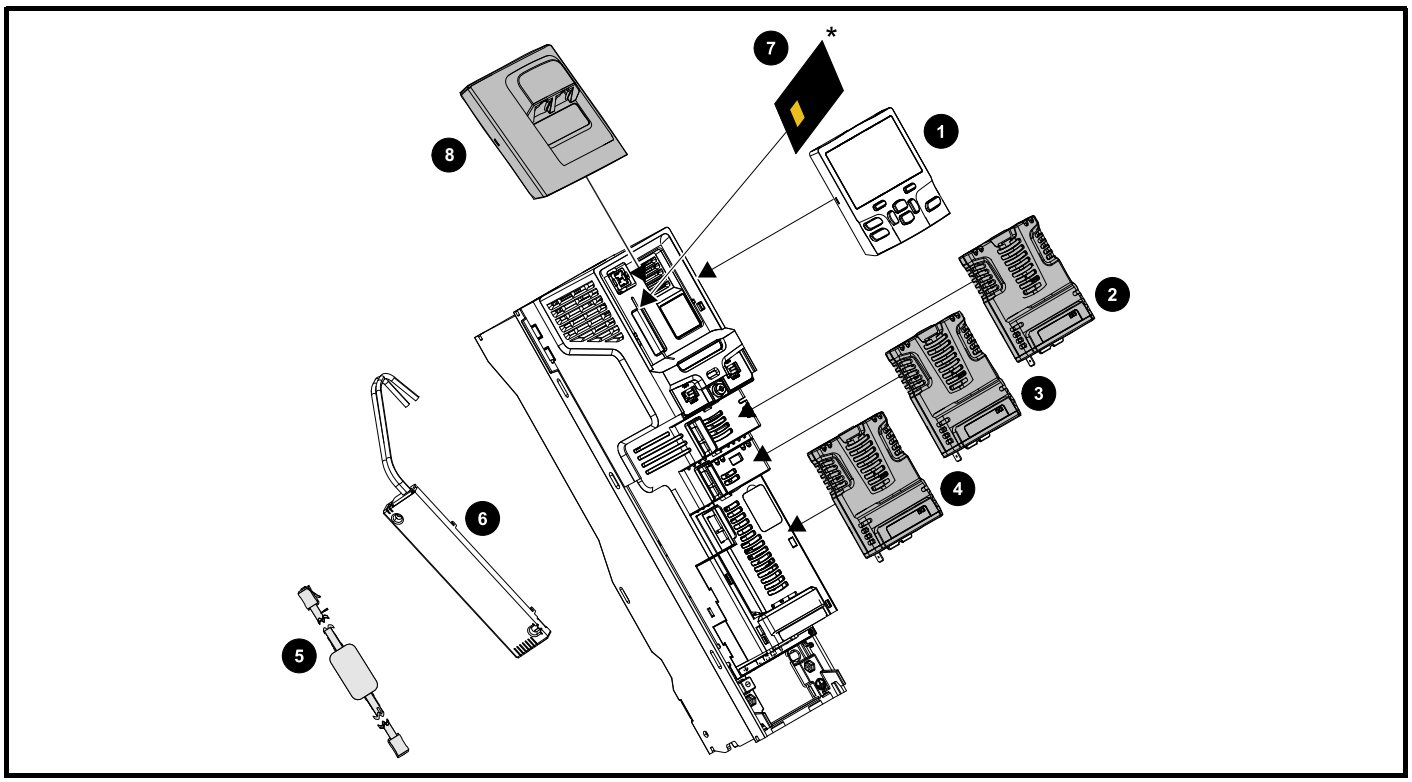
Formato de código de fecha

El código de fecha tiene cuatro números. Los dos primeros indican el año y los demás la semana del año de fabricación del accionamiento.

Ejemplo:
El código de fecha **1710** correspondería a la semana 10 del año 2017.

2.7 Opciones

Figura 2-5 Opciones disponibles en el accionamiento



1. Teclado
2. Ranura 1 para módulo de opciones
3. Ranura 2 para módulo de opciones
4. Ranura 3 para módulo de opciones
5. Cable de comunicaciones CT
6. Resistencia de frenado montada en el disipador térmico (solo tamaños 3, 4 y 5)
7. Tarjeta de medios NV
8. Adaptador de comunicaciones KI-485

* Para obtener más información, consulte sección 9 *Funcionamiento de la tarjeta de medios NV* en la página 193.

ADVERTENCIA

Al insertar o extraer la tarjeta de medios NV, preste atención a los terminales con corriente.

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 2-6 Identificación del módulo de opciones

Tipo	Módulo de opciones	Color	Nombre	Más detalles
Bus de campo		n/d	Adaptador KI-485	**Adaptador de comunicaciones EIA 485** El adaptador de comunicaciones EIA 485 proporciona la interfaz de comunicaciones EIA 485. Esta adaptador admite 115 k baudios, direcciones de nodo entre 1 y 16, y 8 1 NP M en modo serie.
		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** Adaptador PROFINET para la comunicación con el accionamiento. Nota: PROFINET V2 sustituye a PROFINET RT
Automatización (Ampliación de E/S)		Naranja	SI-E/S	**E/S ampliada** Aumenta la capacidad de E/S al añadir las siguientes combinaciones: • E/S digital • Entradas digitales • Entradas digitales (diferencial o de un solo extremo) • Salida analógica • Relés

Tabla 2-7 Identificación del teclado

Tipo	Teclado	Nombre	Más detalles
Teclado		Teclado KI-HOA RTC	**Opción de teclado LCD** Teclado provisto de pantalla LCD, botones de modo manual/apagado/automático y reloj de tiempo real.
Teclado		Teclado HOA RTC	**Opción de teclado LCD remoto** Teclado de montaje remoto provisto de pantalla LCD, botones de modo manual/apagado/automático y reloj de tiempo real.

Tabla 2-8 Opciones adicionales

Tipo	Opción	Nombre	Más detalles
Back up		Adaptador de tarjeta SD	**Adaptador de tarjeta SD** Permite que el accionamiento emplee una tarjeta SD para copia de seguridad del accionamiento
		Tarjeta SMARTCARD	**Tarjeta SMARTCARD** Se utiliza para copia de seguridad de parámetros con el accionamiento

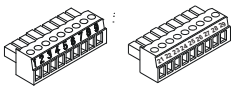
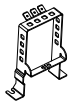
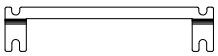
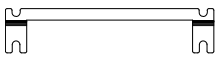
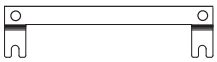
2.8 Elementos suministrados con el accionamiento

El accionamiento se suministra con una copia de la *Guía de inicio*, un folleto sobre seguridad, el certificado de calidad y un kit de accesorios con los elementos que se indican en la Tabla 2-9.

Tabla 2-9 Piezas suministradas con el accionamiento

Descripción	Tamaño 3	Tamaño 4	Tamaño 5	Tamaño 6	Tamaño 7	Tamaño 8
Conectores de control 1 a 9 y 21 a 29			x 1	x 1		
Conector de relé			x 1	x 1		
Conector de alimentación de 24 V					x 1	
Abrazadera de toma de tierra			x 1			
Soportes de montaje en superficie	x 2	x 2	x 2	x 2	x 2	x 2
Brida de toma de tierra	x 1		x 1	x 1		
Arandelas de tapa del terminal de CC	x 2					
Tuercas de terminal				M6 x 11		
Conector de alimentación y motor	x 1		x 1 x 1			
Arandelas guardamanos			x 3	x 2		

Tabla 2-10 Piezas suministradas con el accionamiento (tamaños 9A, 9E, 10E y 11E)

Descripción	Tamaño 9A/9E	Tamaño 10E	Tamaño 11E
Conectores de control 1 a 9 y 21 a 29		 **x 1** **x 1**	
Conector de relé		**x 1** **x 1**	
Conectores de alimentación de 24 V		**x 1** **x 1**	
Abrazadera de toma de tierra		 **x 1**	
Soportes de montaje en superficie	 **x 2**		 **x 2**  **x 1**

3 Instalación mecánica

En este capítulo se describe la forma de utilizar todas las características mecánicas para instalar el accionamiento. El accionamiento se debe instalar dentro de un carenado. Se incluyen las siguientes características importantes:

- Montaje a través del panel
- Montaje con protección de ingreso (IP) alta, en estándar o a través de panel
- Tamaño y esquema de montaje del carenado
- Instalación del módulo de opciones
- Ubicación de terminales y ajustes de par

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

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
El accionamiento tiene por objeto ser montado en un armario o cerramiento capaz de impedir el acceso salvo al personal formado y autorizado, y que impida 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 normativas de seguridad aplicables en el lugar de empleo.

Las especificaciones de protección de ingreso (IP) del accionamiento dependen de la instalación. Para obtener más información, consulte la sección 3.9 *Instalación del accionamiento estándar en carenado para una mayor protección ambiental* en la página 51.

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

Durante la instalación se recomienda tapar los orificios de ventilación del accionamiento para evitar que la suciedad penetre en el accionamiento (por ejemplo, trozos de cable).

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. La refrigeración en carenados cerrados es mucho menor que en carenados ventilados y, por consiguiente, el ciclo de refrigeración puede ser de mayor duración y/o requerirse el empleo de ventiladores de circulación de aire internos.

Para obtener más información, consulte la sección 3.6 *Carenado de accionamientos estándar* en la página 47.

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 79* 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.

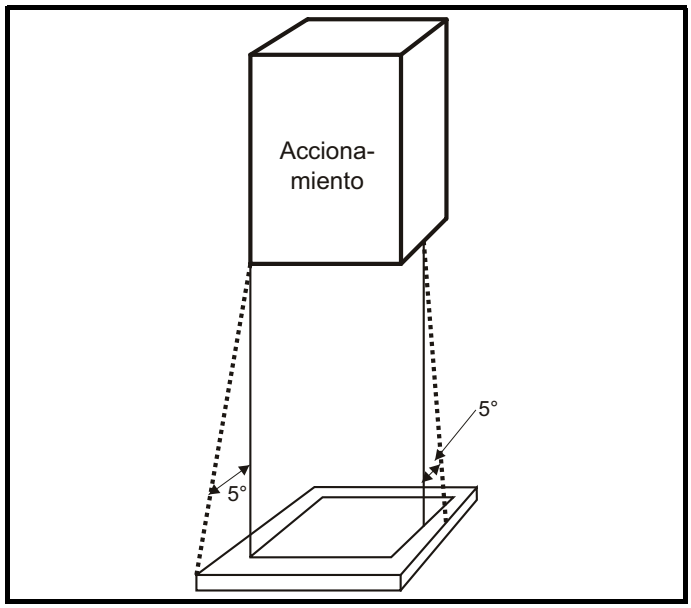
Fuera de Estados Unidos se recomienda el siguiente carenado (de acuerdo con la norma IEC 62109-1, estándar para inversores fotovoltaicos).

El carenado puede ser de metal y/o de polímero que 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.

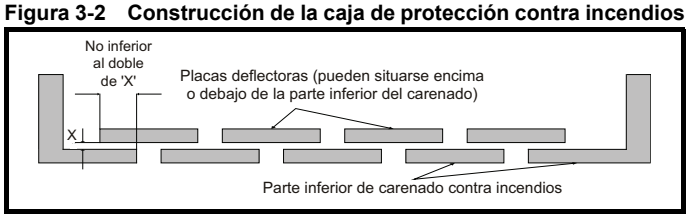
Figura 3-1 Dibujo de la parte de debajo del carenado contra incendios



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 lo más cerca posible 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 4.11 *Frenado en la página 103*.

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 Extracción de las tapas de terminales

ADVERTENCIA

Dispositivo de aislamiento

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

ADVERTENCIA

Carga eléctrica almacenada

El accionamiento contiene condensadores que permanecen cargados con una tensión potencialmente letal después de haber desconectado la alimentación de CA o de 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. 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 Control Techniques o con un distribuidor autorizado.

3.3.1 Extracción de las tapas de terminales

Figura 3-3 Ubicación e identificación de las tapas de terminales (tamaños 3 a 10)

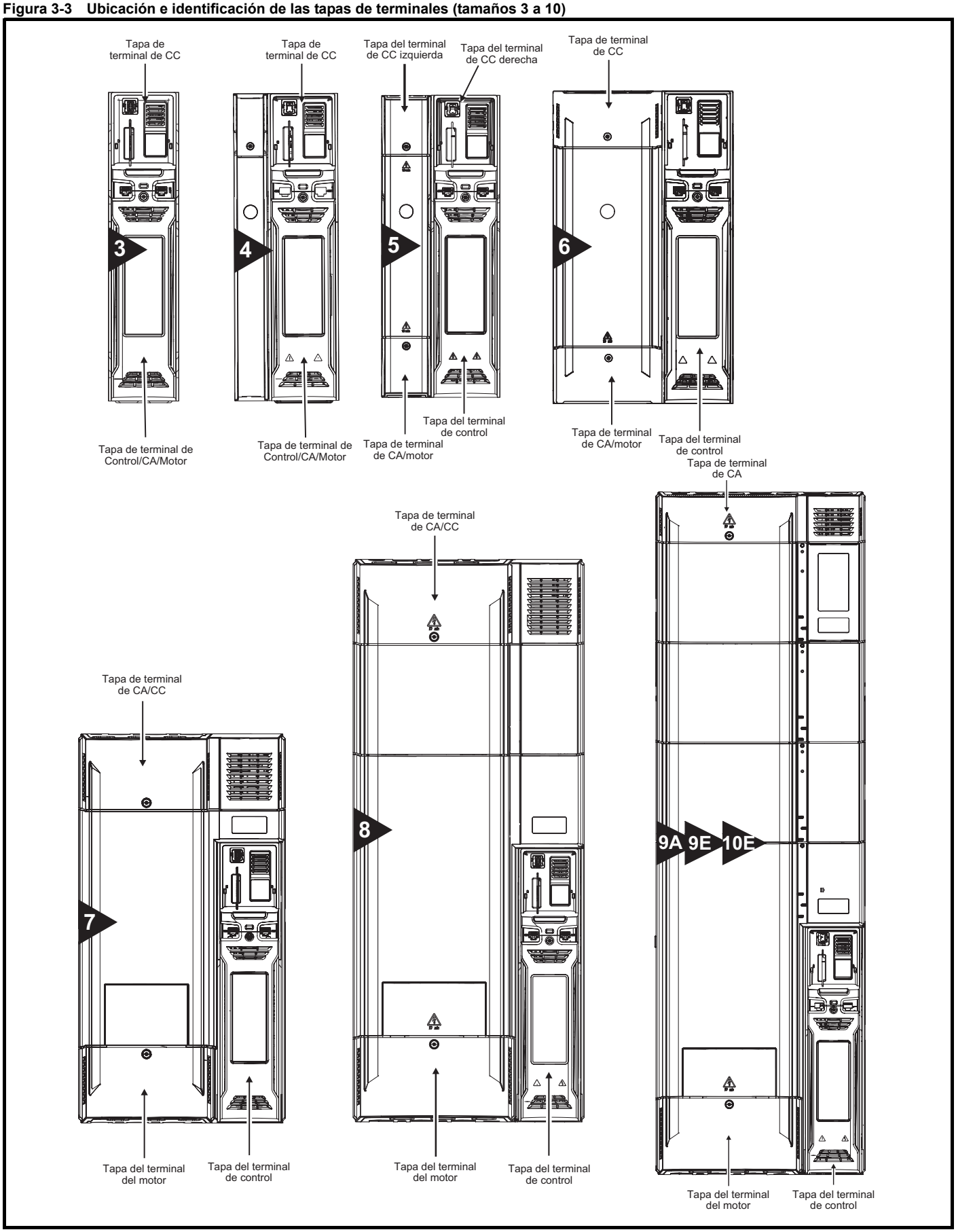


Figura 3-4 Ubicación e identificación de las tapas de terminales (tamaño 11)

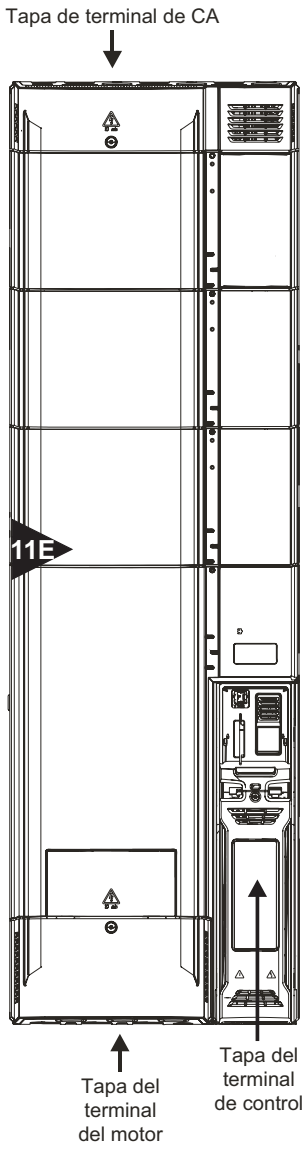
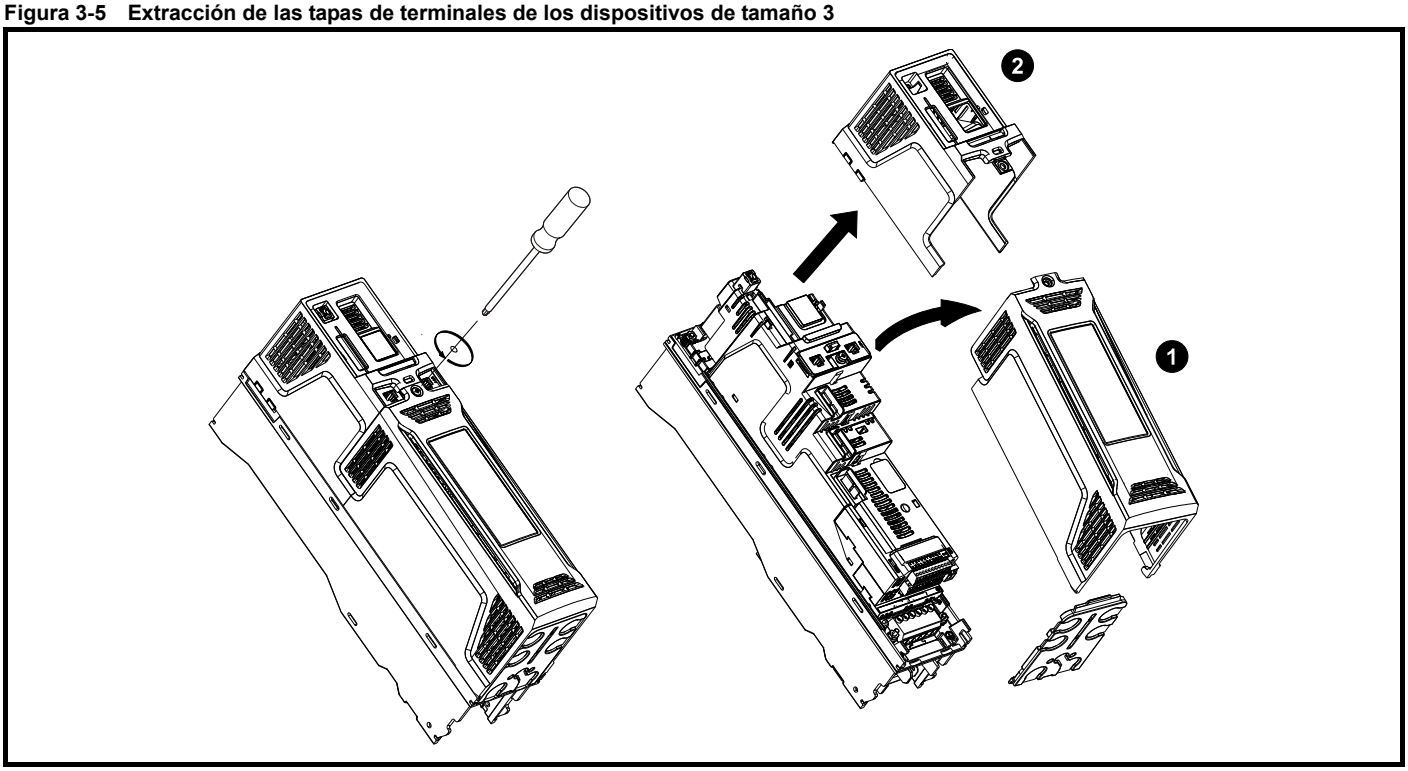


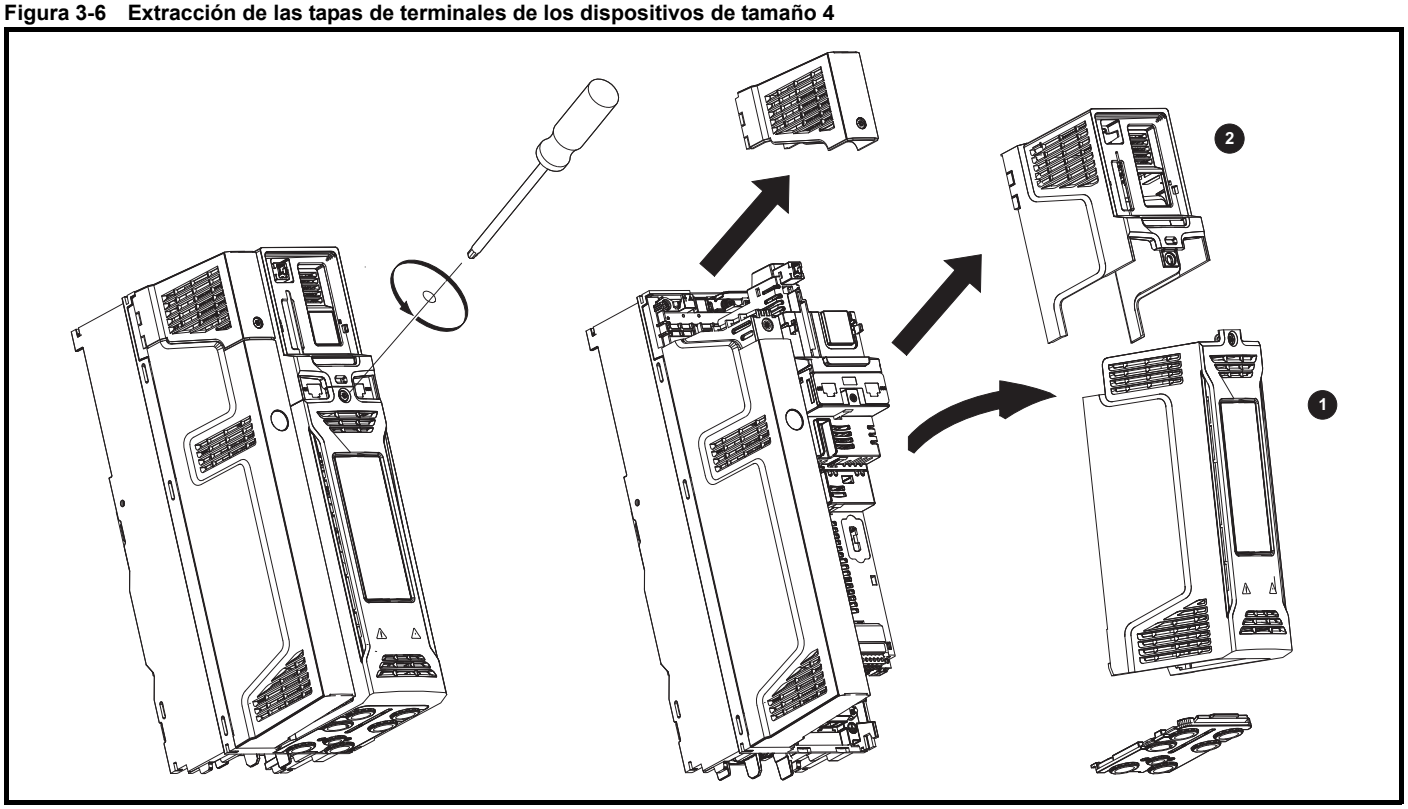
Figura 3-5 Extracción de las tapas de terminales de los dispositivos de tamaño 3



1. Tapa de terminales de Control/CA/Motor
2. Tapa de CC

En los accionamientos con tamaño 3, es necesario retirar la tapa de terminales de Control/CA/Motor antes de retirar la tapa de terminales de CC. Al volver a montar las tapas de terminales, es necesario apretar los tornillos a un par máximo de 1 N m.

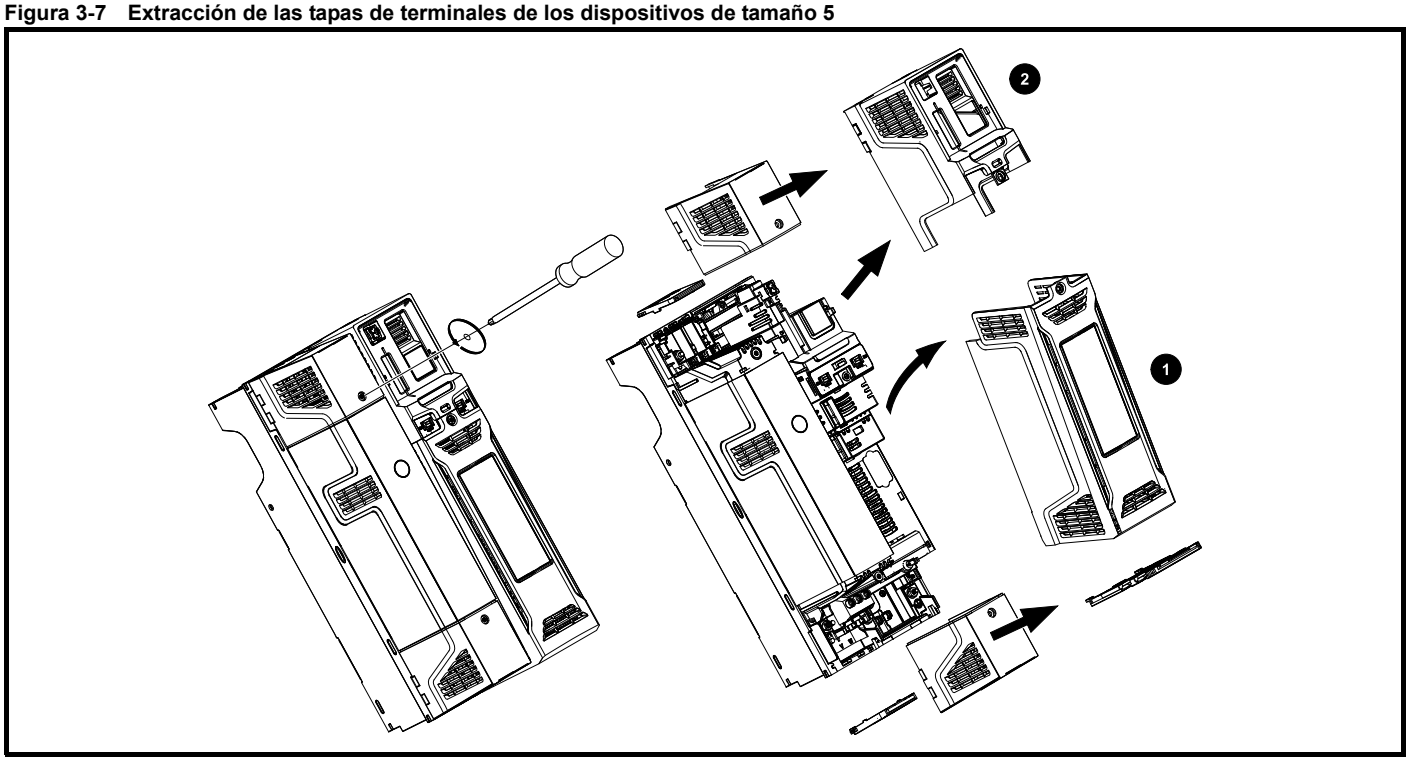
Figura 3-6 Extracción de las tapas de terminales de los dispositivos de tamaño 4



1. Tapa de terminales de Control/CA/Motor
2. Tapa de CC

En los accionamientos con tamaño 4, es necesario retirar la tapa de terminales de Control/CA/Motor antes de retirar la tapa de terminales de CC. Al volver a montar las tapas de terminales, es necesario apretar los tornillos a un par máximo de 1 N m.

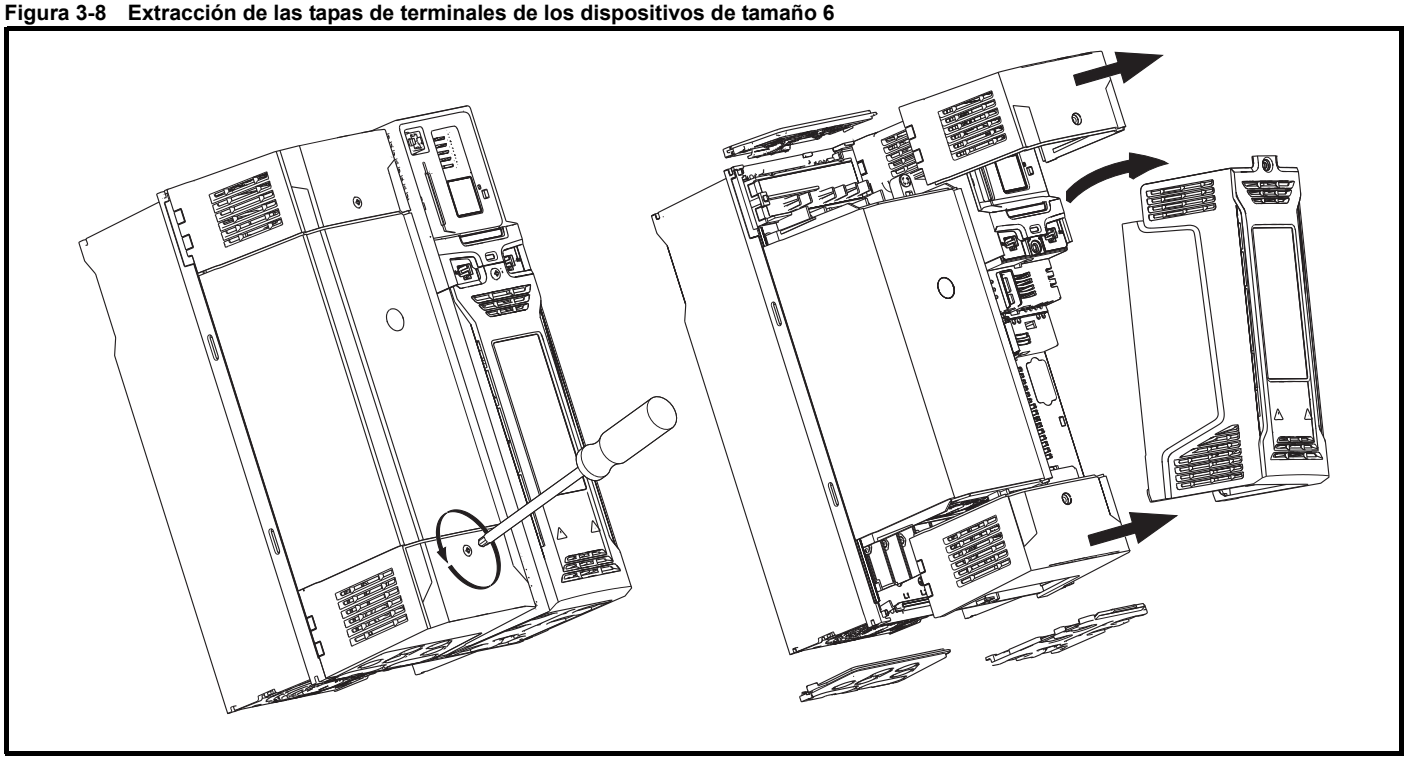
Figura 3-7 Extracción de las tapas de terminales de los dispositivos de tamaño 5



1. Tapa del terminal de control
2. Tapa de CC

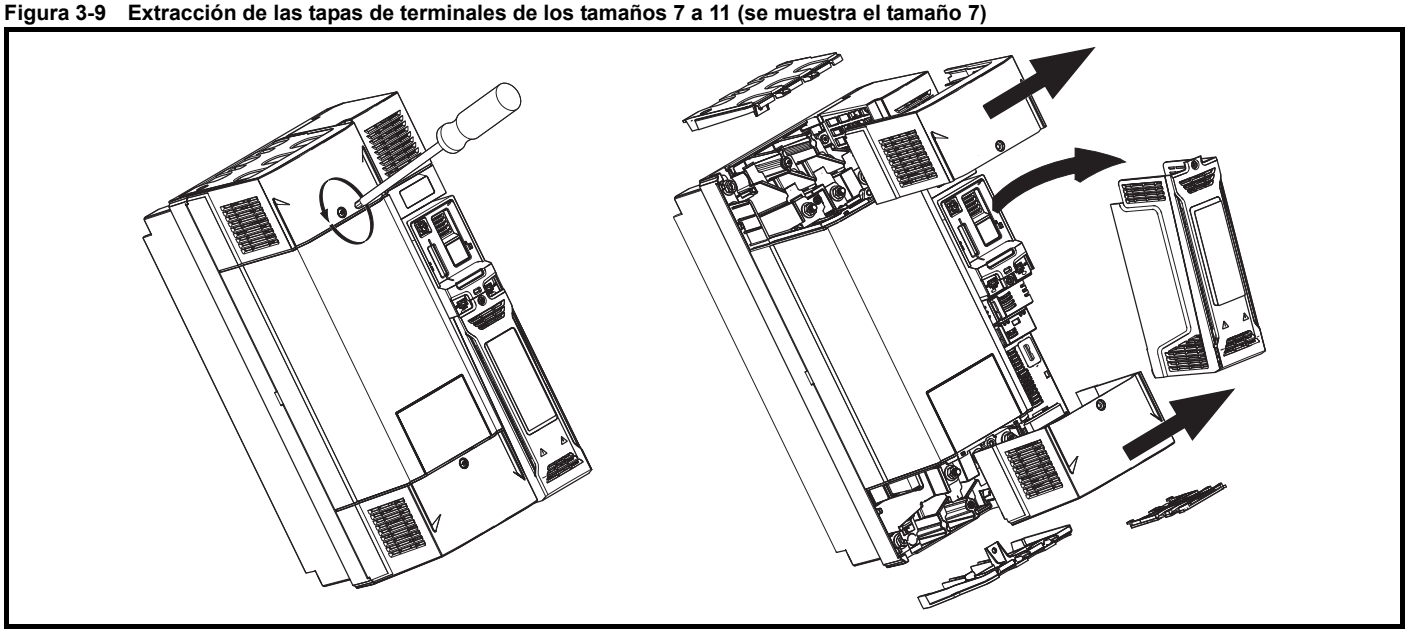
En los accionamientos con tamaño 5, es necesario retirar la tapa de terminales de Control antes de retirar la tapa de terminales de CC derecha.
Al volver a montar las tapas de terminales, es necesario apretar los tornillos a un par máximo de 1 N m.

Figura 3-8 Extracción de las tapas de terminales de los dispositivos de tamaño 6



Al volver a montar las tapas de terminales, es necesario apretar los tornillos a un par máximo de 1 N m.

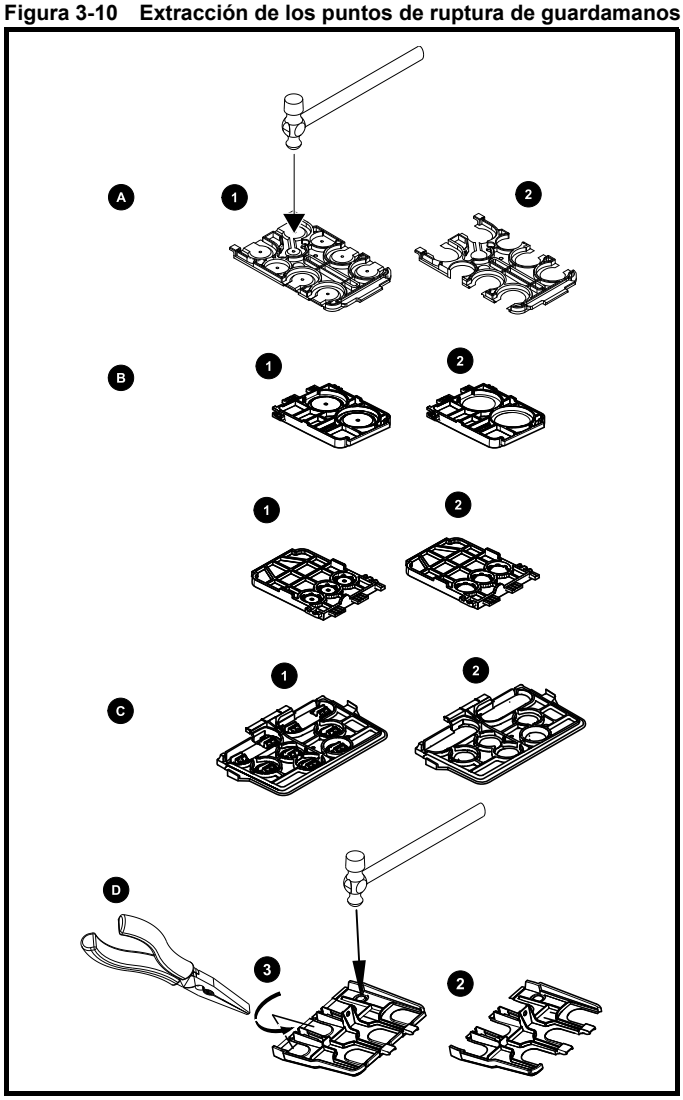
Figura 3-9 Extracción de las tapas de terminales de los tamaños 7 a 11 (se muestra el tamaño 7)



Al volver a montar las tapas de terminales, es necesario apretar los tornillos a un par máximo de 1 N m.

3.3.2 Eliminación de los puntos de ruptura del guardamano y la tapa del terminal de CC

Figura 3-10 Extracción de los puntos de ruptura de guardamanos



A: Todos los tamaños. B: Solo tamaño 5. C: Solo tamaño 6.
D: Tamaños 7 a 10.

Coloque el guardamano en una superficie plana que sea sólida y golpee los puntos de ruptura correspondientes con un martillo, como se indica (1). Continúe hasta que haya quitado todos los puntos de ruptura (2). Quite las rebabas de corte o las aristas afiladas una vez que haya eliminado los puntos de ruptura.

Hay kits de arandelas disponibles para los guardamanos de los tamaños 7 y 10. Para los tamaños 8 a 10, hay dos versiones disponibles: entradas de cable simples o dobles.

Tabla 3-1 Kits de arandelas

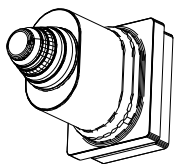
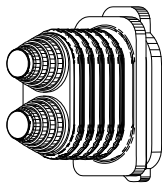
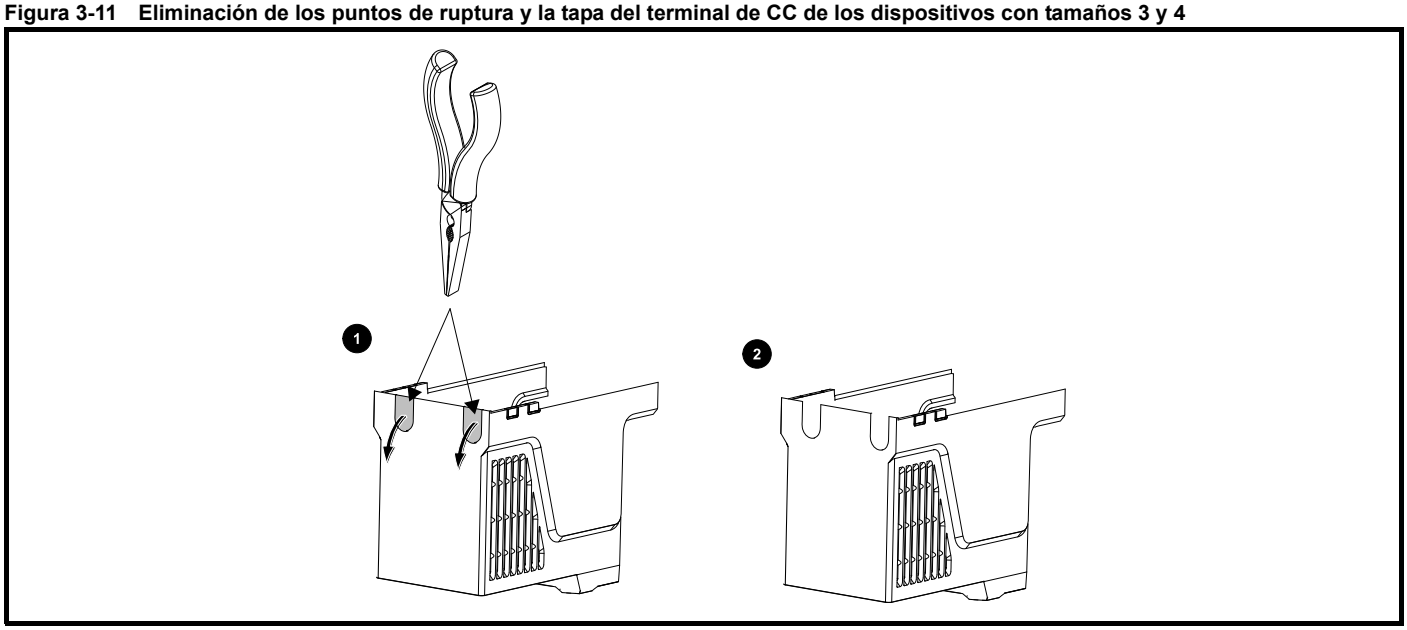
Tamaño	Cantidad de kits	Referencia	Imagen
Tamaño 7: kit de 8 arandelas para entrada simple	1	3470-0086	
Tamaño 8: kit de 8 arandelas para entrada simple	1	3470-0089	
Tamaño 8: kit de 8 arandelas para entrada doble	1	3470-0090	
Tamaños 9E y 10E: kit de 8 arandelas para entrada doble	1	3470-0107	
Tamaño 11E: kit de 8 arandelas para entrada doble	2		

Figura 3-11 Eliminación de los puntos de ruptura y la tapa del terminal de CC de los dispositivos con tamaños 3 y 4



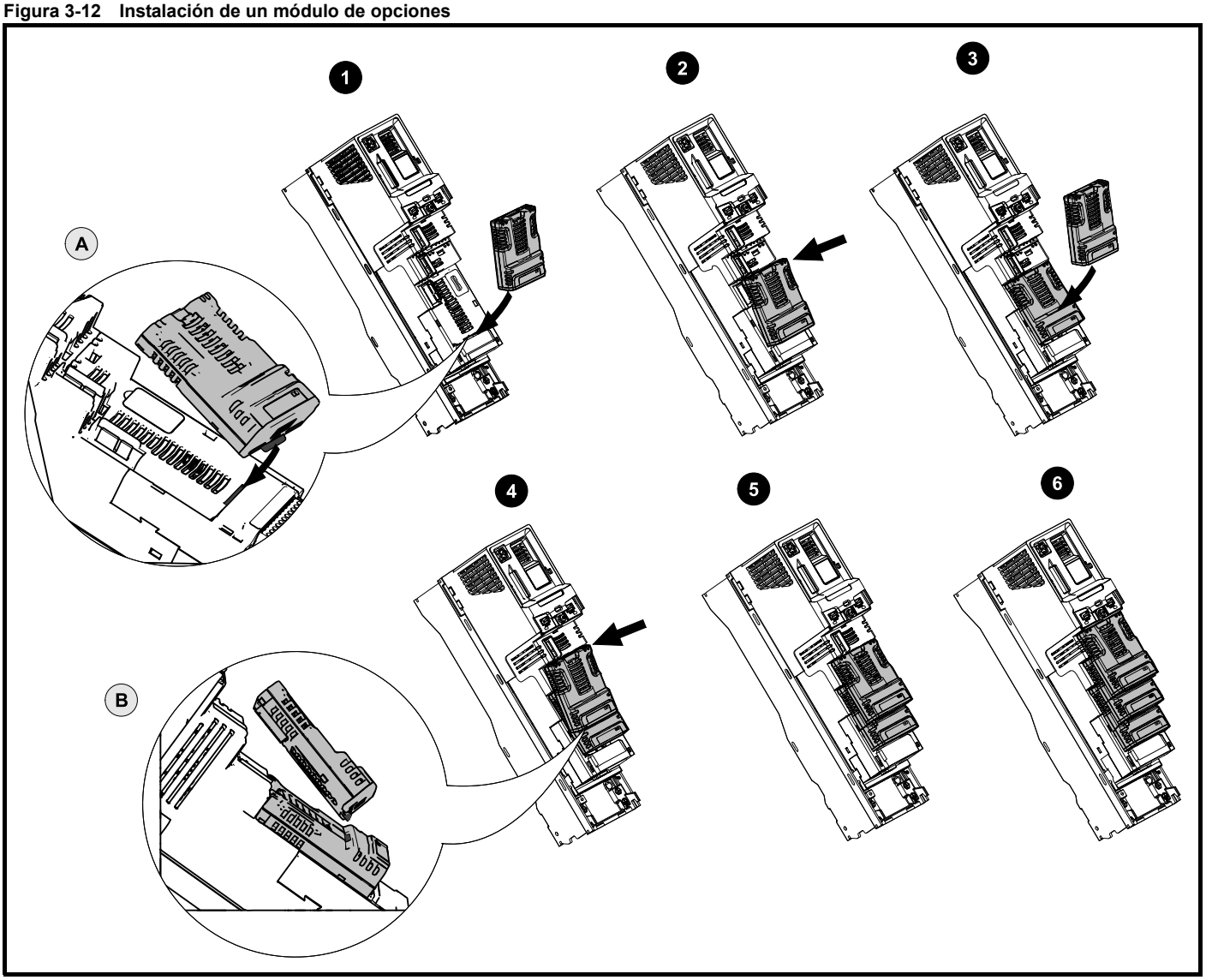
Agarre los puntos de ruptura de la tapa del terminal de CC con unos alicates, como se muestra (1), y fuércelos en la dirección mostrada hasta quitarlos. Continúe hasta que haya quitado todos los puntos de ruptura (2). Quite las rebabas de corte o las aristas afiladas una vez que haya eliminado los puntos de ruptura. Para fijar la junta en la parte superior del accionamiento, utilice las arandelas de la tapa del terminal de CC suministradas en la caja de accesorios (Tabla 2-9 en la página 21).

3.4 Instalación/extracción de módulos de opciones y teclados

PRECAUCIÓN

Desconecte la alimentación del accionamiento antes de instalar/desinstalar el módulo de opciones. De lo contrario, el producto podría averiarse.

Figura 3-12 Instalación de un módulo de opciones



Instalación del primer módulo de opciones

NOTA

Las ranuras de los módulos de opciones deben utilizarse conforme al orden siguiente: ranura 3, ranura 2 y ranura 1 (consulte la Figura 2-2 *Funciones del accionamiento (tamaños 3 a 10)* en la página 16 para ver los números de las ranuras).

- Desplace el módulo de opciones en la dirección indicada (1).
- Alinee e inserte la pestaña del módulo de opciones en la ranura al efecto, (2); la ranura aparece resaltada en la vista ampliada (A).
- Presione el módulo de opciones hacia abajo, hasta que encaje en su lugar con un clic.

Instalación del segundo módulo de opciones

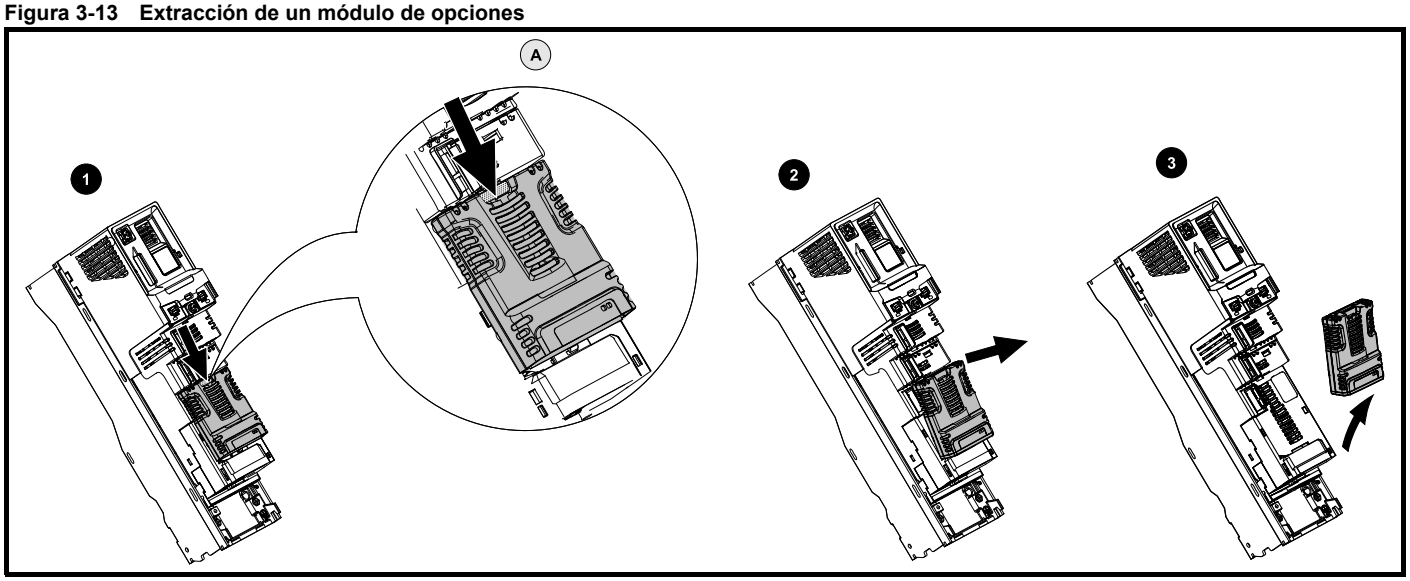
- Desplace el módulo de opciones en la dirección indicada (3).
- Alinee e inserte la pestaña del módulo de opciones en la ranura al efecto situada sobre el módulo de opciones ya instalado, (4); la ranura aparece resaltada en la vista ampliada (B).
- Presione el módulo de opciones hacia abajo, hasta que encaje en su lugar con un clic. La imagen (5) muestra dos módulos de opciones totalmente instalados.

Instalación del tercer módulo de opciones

- Repita el proceso anterior.

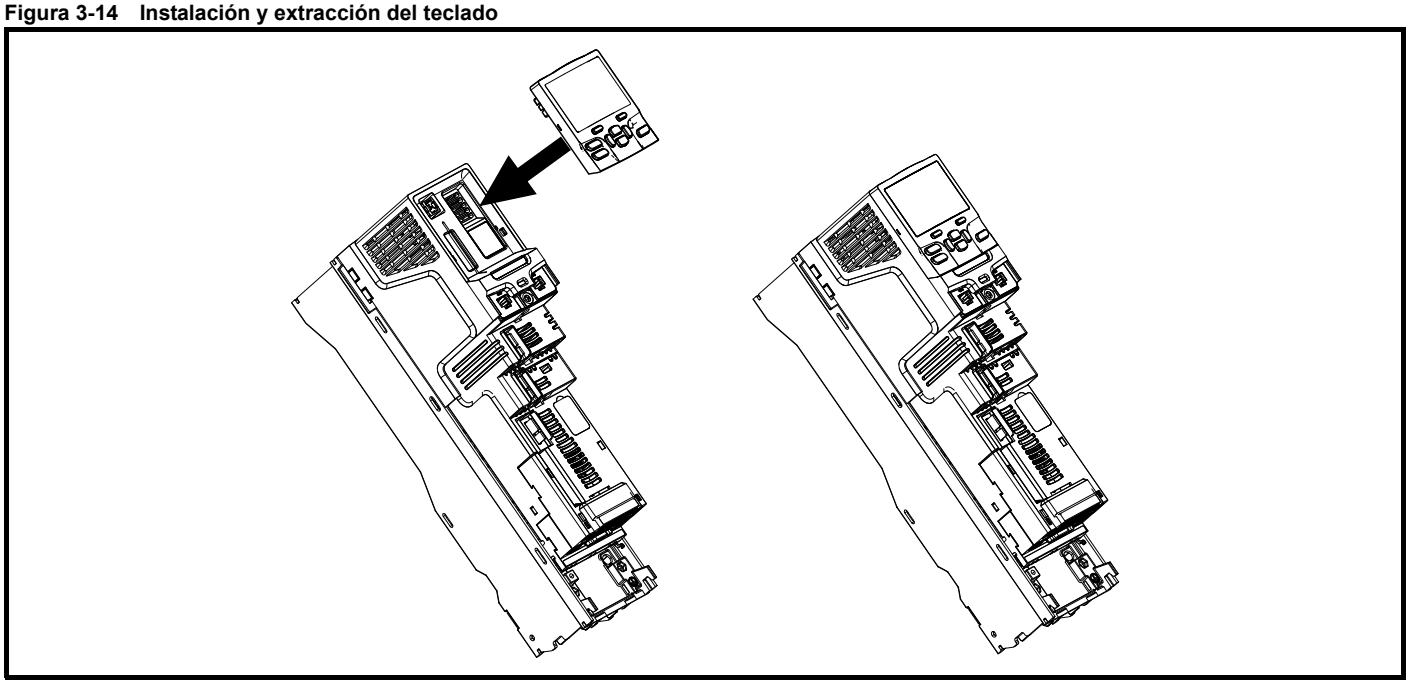
El accionamiento permite emplear las tres ranuras para módulos de opciones al mismo tiempo; la imagen (6) muestra los tres módulos de opciones instalados.

Figura 3-13 Extracción de un módulo de opciones



- Presione hacia abajo la pestaña (1) para liberar el módulo de opciones del alojamiento del accionamiento; la pestaña aparece resaltada en la vista ampliada (A).
- Incline el módulo de opciones hacia fuera para levantarlo, como muestra la ilustración (2).
- Extraiga totalmente el módulo de opciones en la dirección que muestra la ilustración (3).

Figura 3-14 Instalación y extracción del teclado



Para instalarlo, alinee el teclado y presione con suavidad en la dirección indicada hasta que encaje en su lugar.

Para extraerlo, siga las mismas instrucciones en orden inverso.

NOTA

El teclado se puede instalar y desinstalar mientras el accionamiento se encuentra conectado a la alimentación y accionando un motor, siempre que el accionamiento no funcione en el modo de teclado.

3.5 Dimensiones y métodos de montaje

El accionamiento se puede montar sobre una superficie o a través de un panel si se utilizan los soportes adecuados. En los diagramas siguientes se muestran las dimensiones del accionamiento y los orificios de montaje para cada método a fin de que pueda prepararse la placa posterior.

El kit de montaje a través del panel no se suministra con el accionamiento y se puede adquirir por separado; a continuación se indican los números de referencia necesarios:

Tamaño	N.º referencia CT
3	3470-0053
4	3470-0056
5	3470-0067
6	3470-0055
7	3470-0079
8	3470-0083
9A	3470-0119
9E/10E	3470-0105
11E	3470-0126

ADVERTENCIA

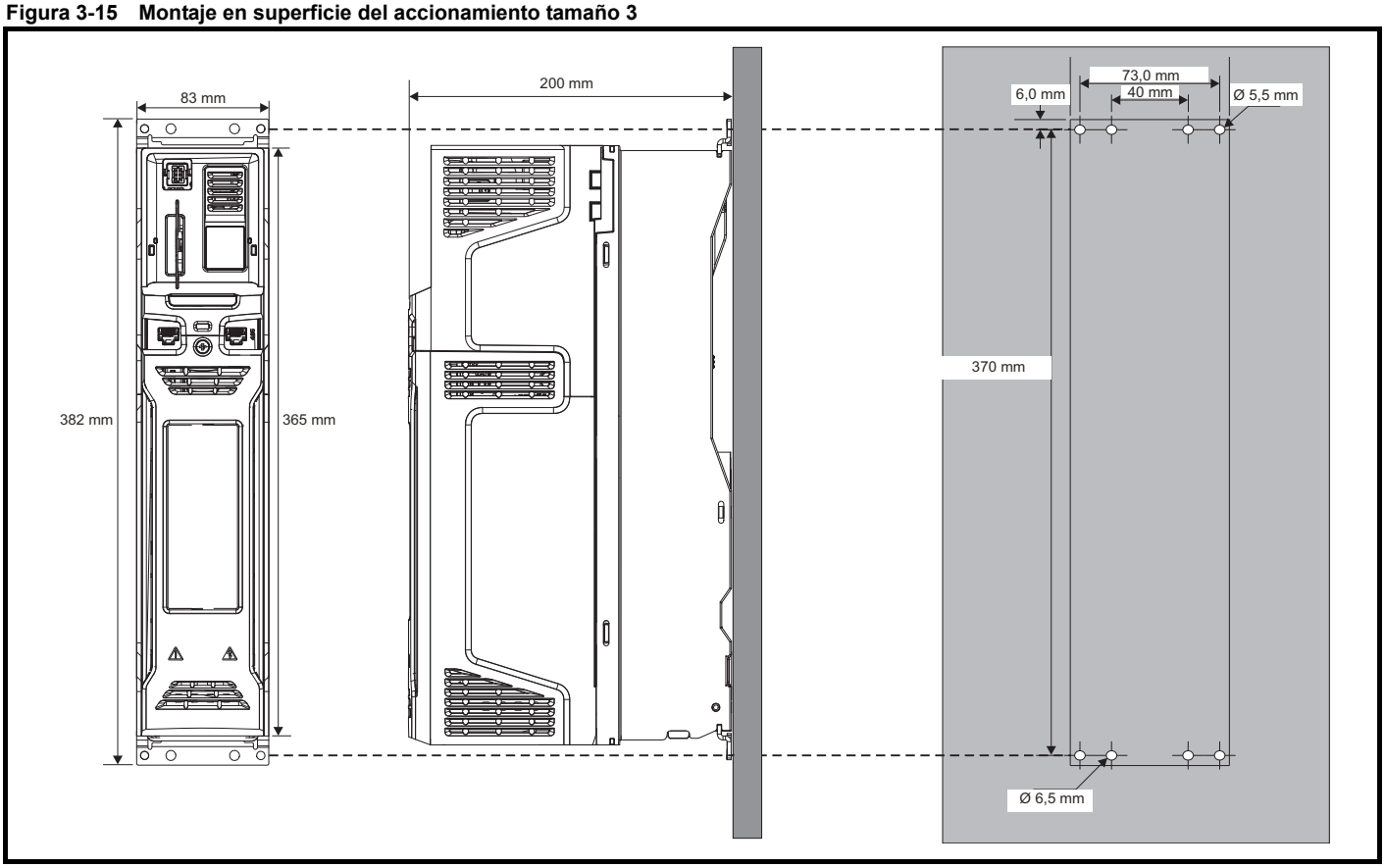
El disipador térmico puede alcanzar una temperatura superior a 70 °C si el accionamiento ha funcionado con niveles de carga elevados durante un periodo de tiempo. Se debe evitar el contacto humano con el disipador térmico.

ADVERTENCIA

Muchos de los accionamientos de esta gama de productos pesan más de 15 kg. Utilice las protecciones adecuadas para levantar estos modelos.
En la sección 12.1.19 *Pesos* en la página 273 se incluye la lista completa de pesos de los accionamientos.

3.5.1 Montaje en superficie

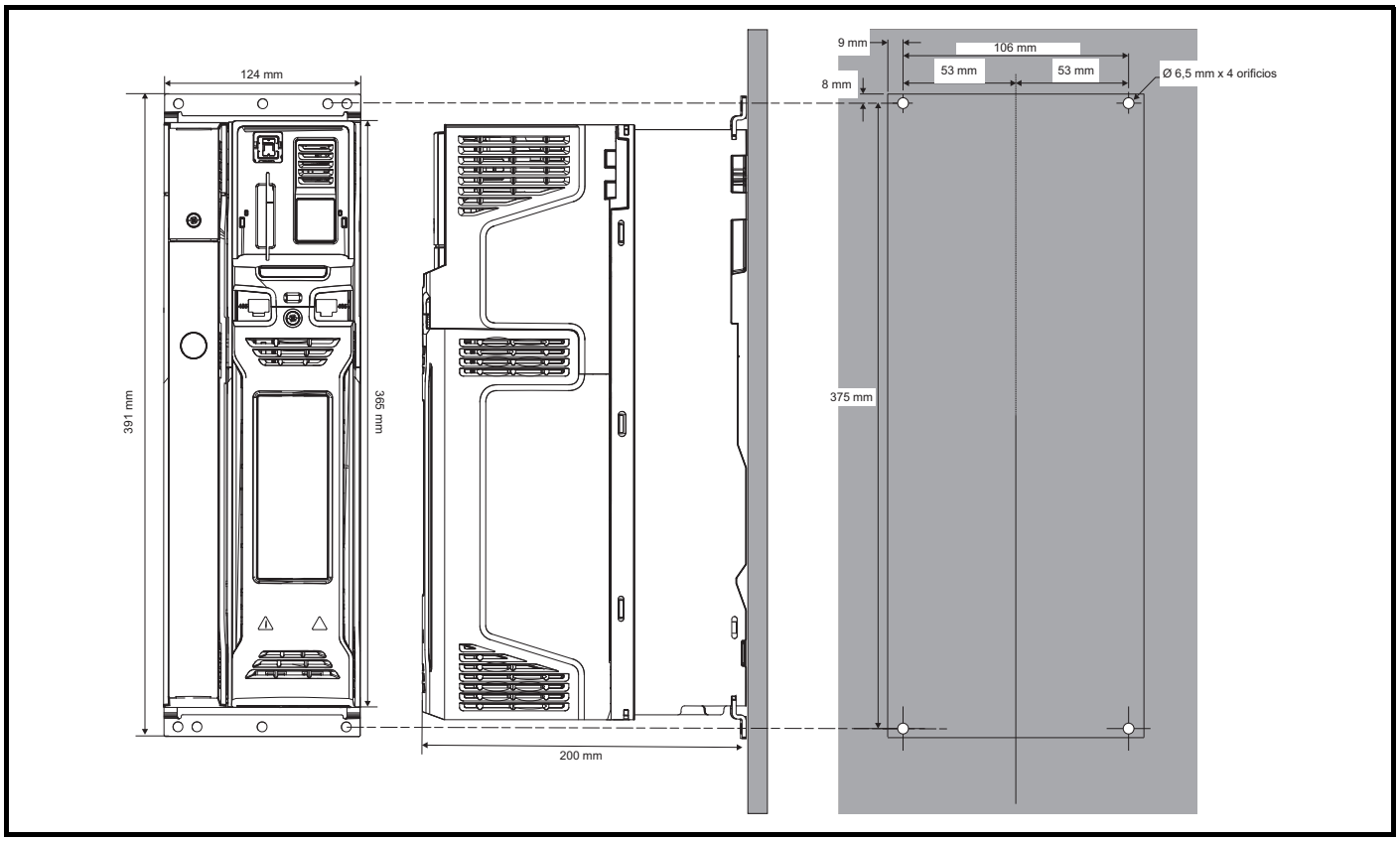
Figura 3-15 Montaje en superficie del accionamiento tamaño 3



NOTA

Cada soporte de montaje lleva cuatro (4) orificios de montaje; los dos (2) orificios exteriores (5,5 mm) deben utilizarse para montar el accionamiento en la placa posterior ya que permiten cambiar el ventilador del disipador térmico sin necesidad de extraer el accionamiento de la placa posterior. Los dos (2) orificios interiores (6,5 mm) se utilizan para las aplicaciones de actualización de Unidrive SP tamaño 1. Para obtener más información, consulte la Tabla 3-2.

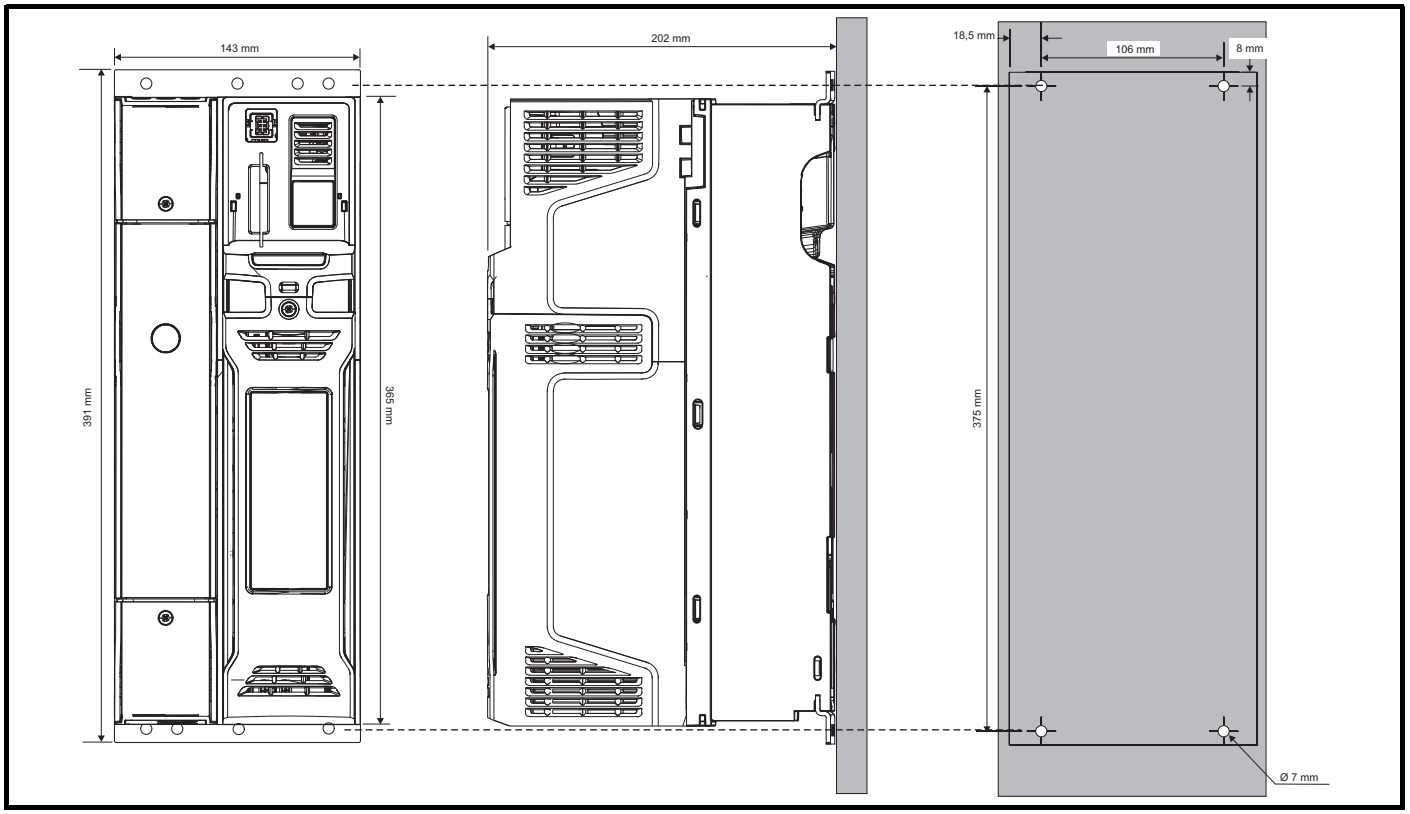
Figura 3-16 Montaje en superficie del accionamiento tamaño 4



NOTA

Los orificios exteriores del soporte de montaje deben utilizarse para el montaje en superficie. Para obtener más información, consulte la Tabla 3-2.

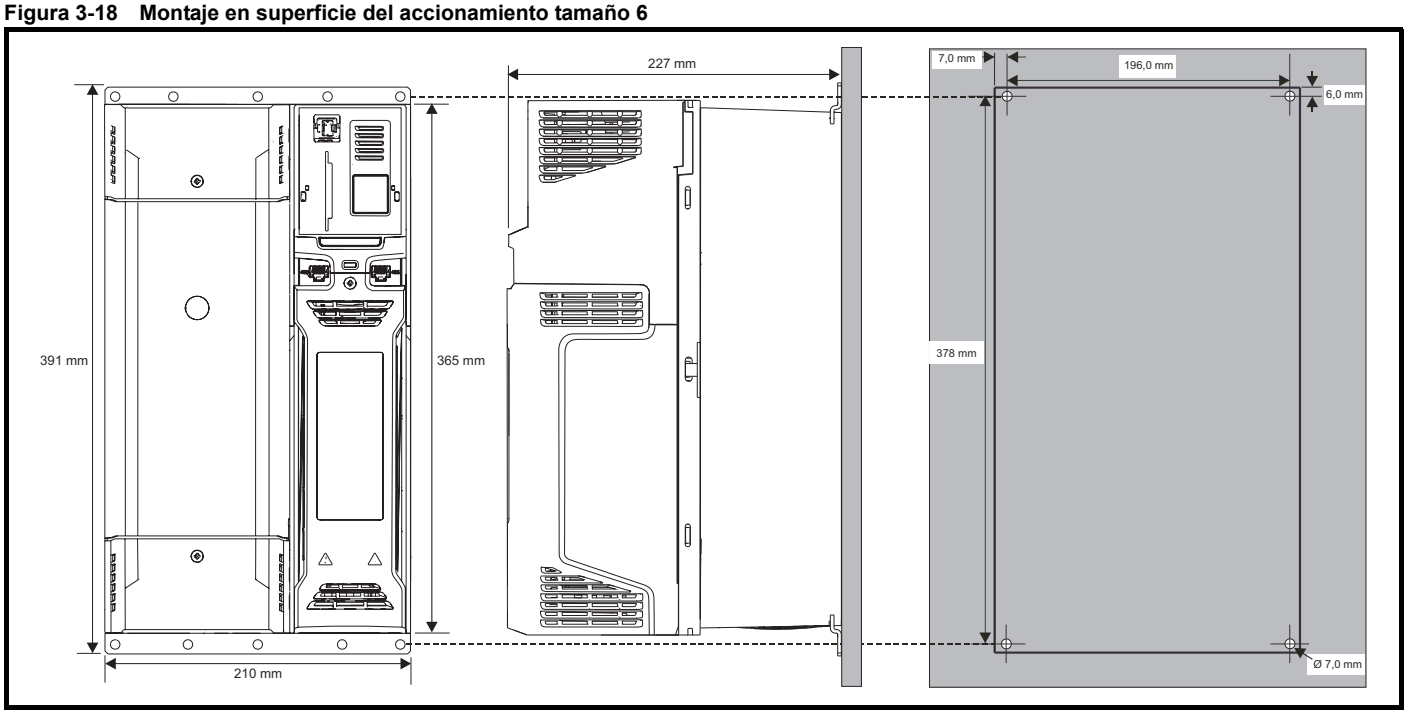
Figura 3-17 Montaje en superficie del accionamiento tamaño 5



NOTA

Los orificios exteriores del soporte de montaje deben utilizarse para el montaje en superficie. Para obtener más información, consulte la Tabla 3-2.

Figura 3-18 Montaje en superficie del accionamiento tamaño 6



NOTA

Los orificios exteriores del soporte de montaje deben utilizarse para el montaje en superficie. Para obtener más información, consulte la Tabla 3-2.

Figura 3-19 Montaje en superficie del accionamiento tamaño 7

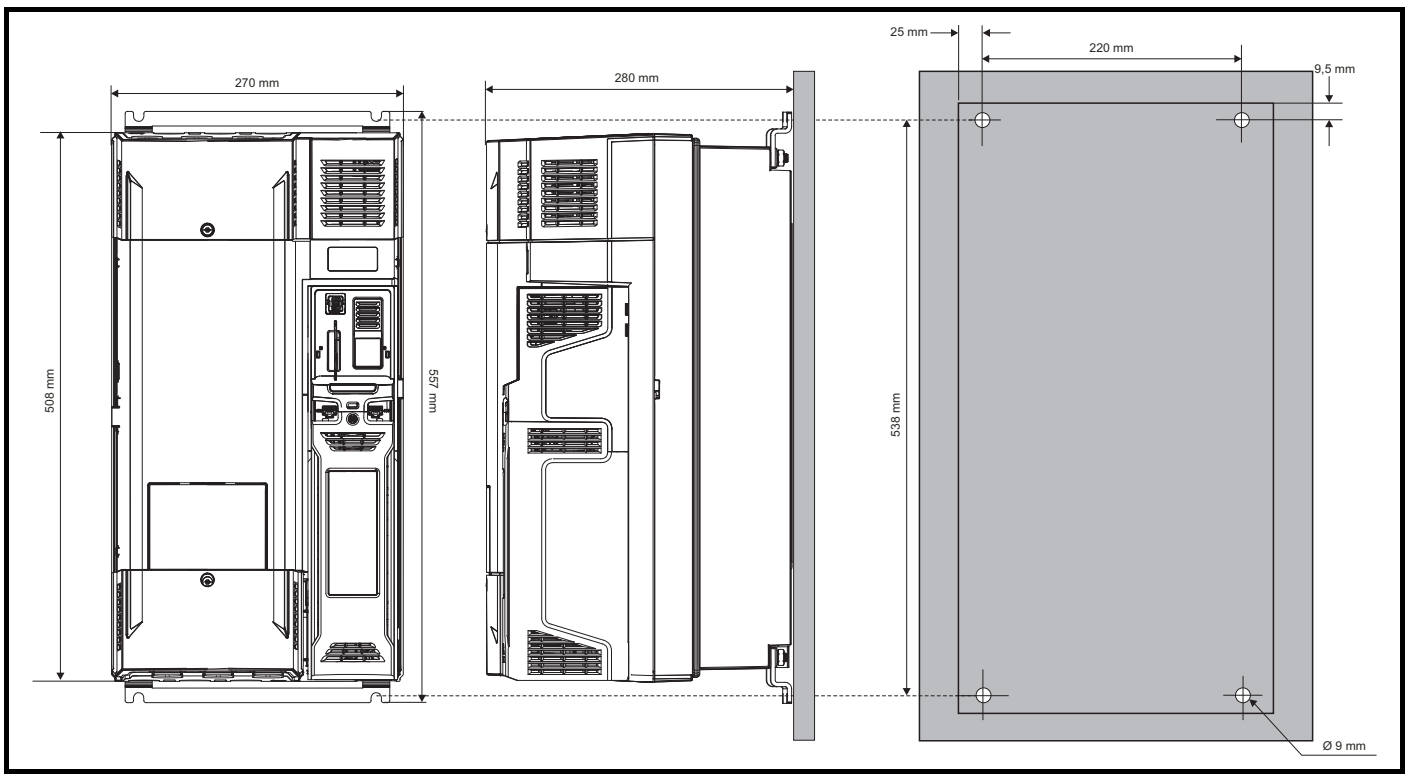


Figura 3-20 Montaje en superficie del accionamiento tamaño 8

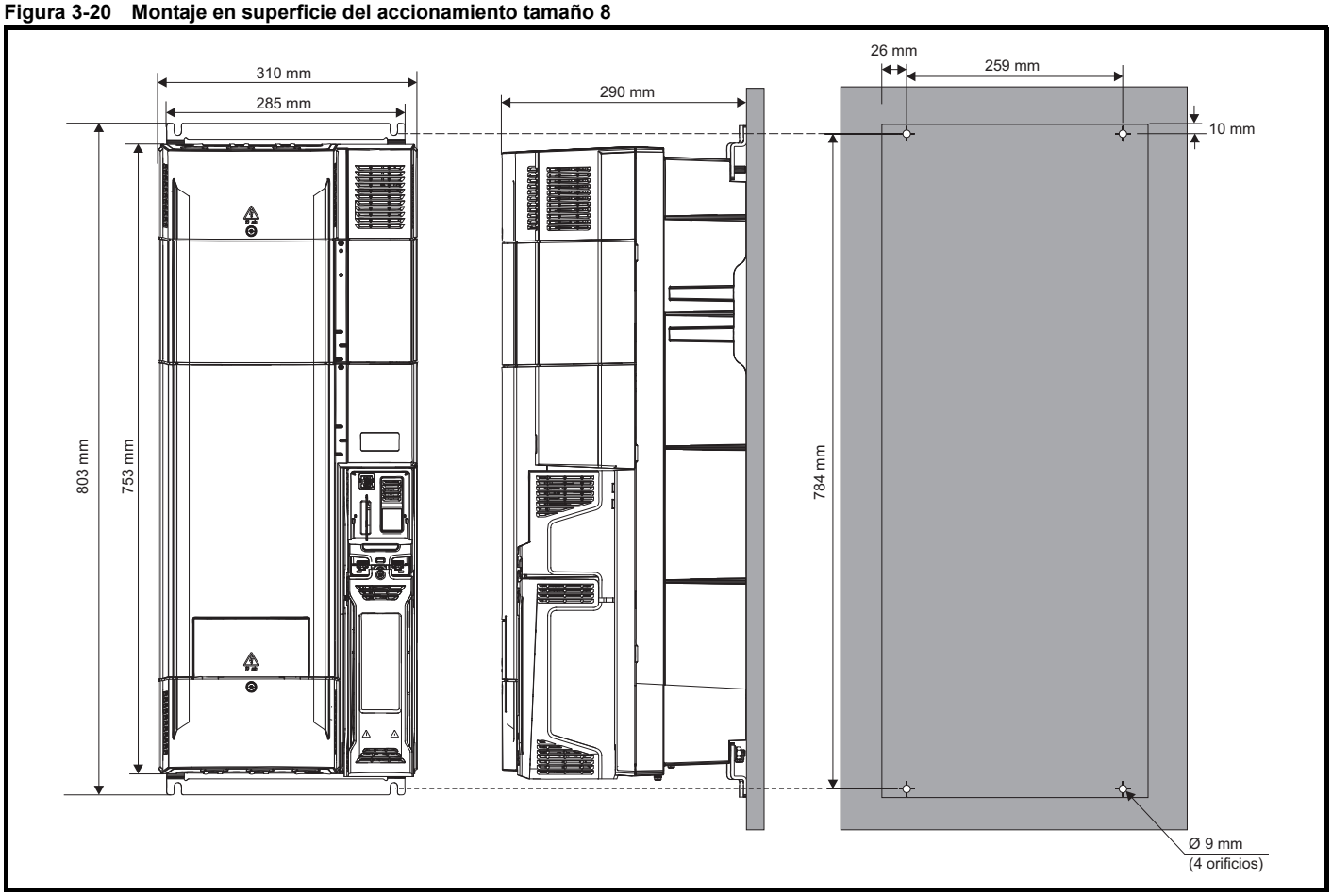


Figura 3-21 Montaje en superficie del accionamiento tamaño 9A

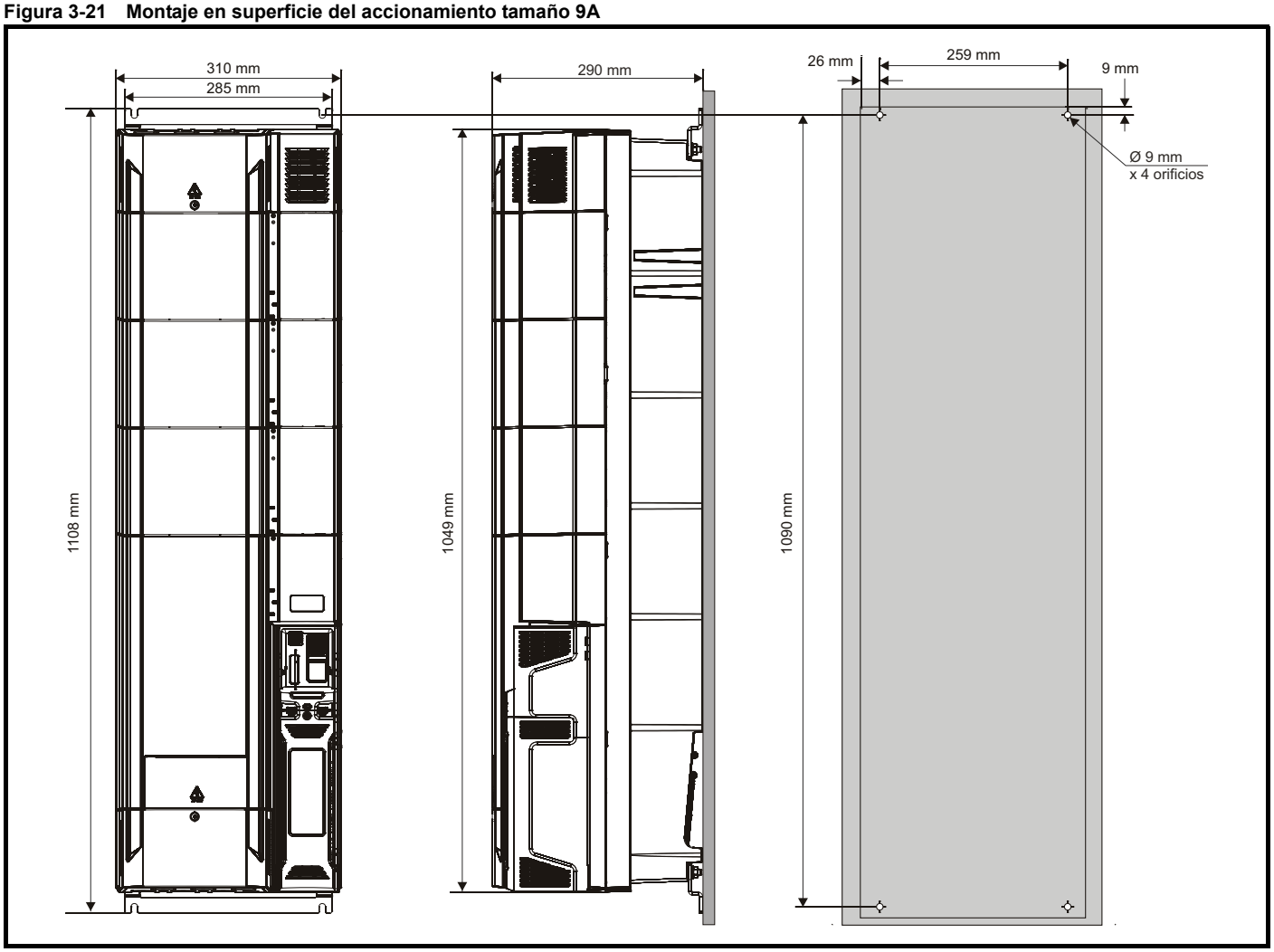


Figura 3-22 Montaje en superficie del accionamiento tamaños 9E y 10E

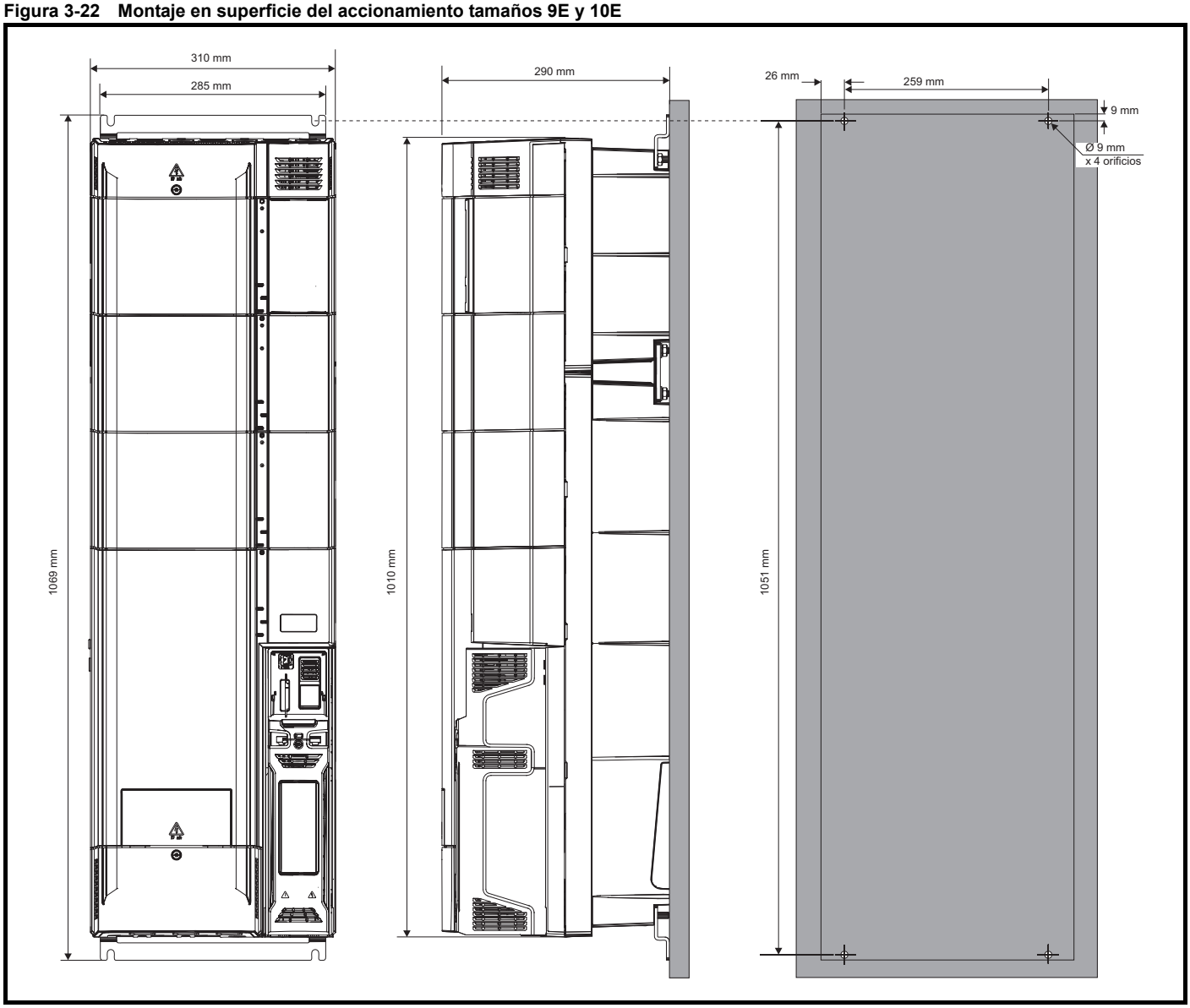
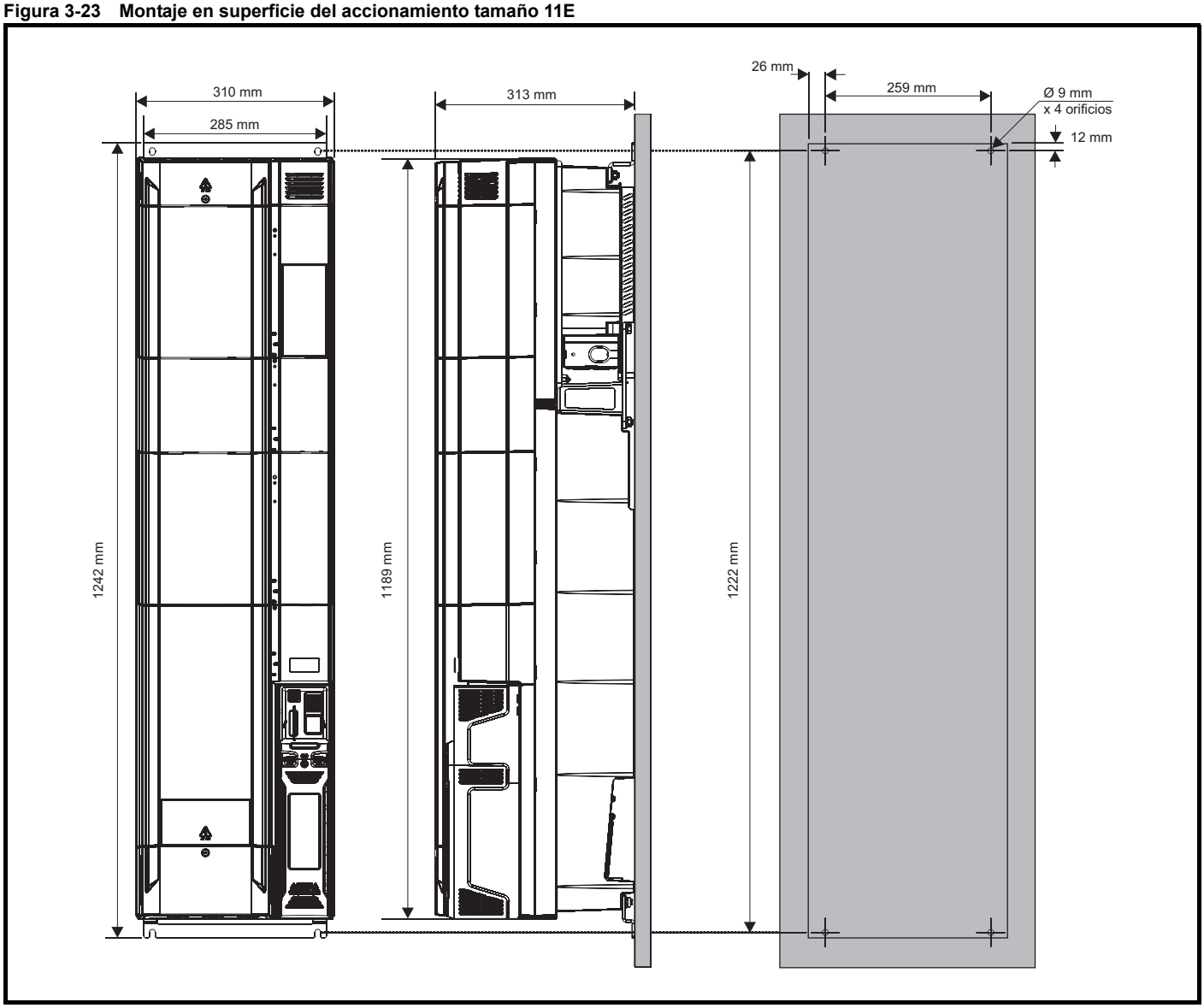


Figura 3-23 Montaje en superficie del accionamiento tamaño 11E



3.5.2 Montaje a través de panel

Figura 3-24 Montaje a través de panel del accionamiento tamaño 3

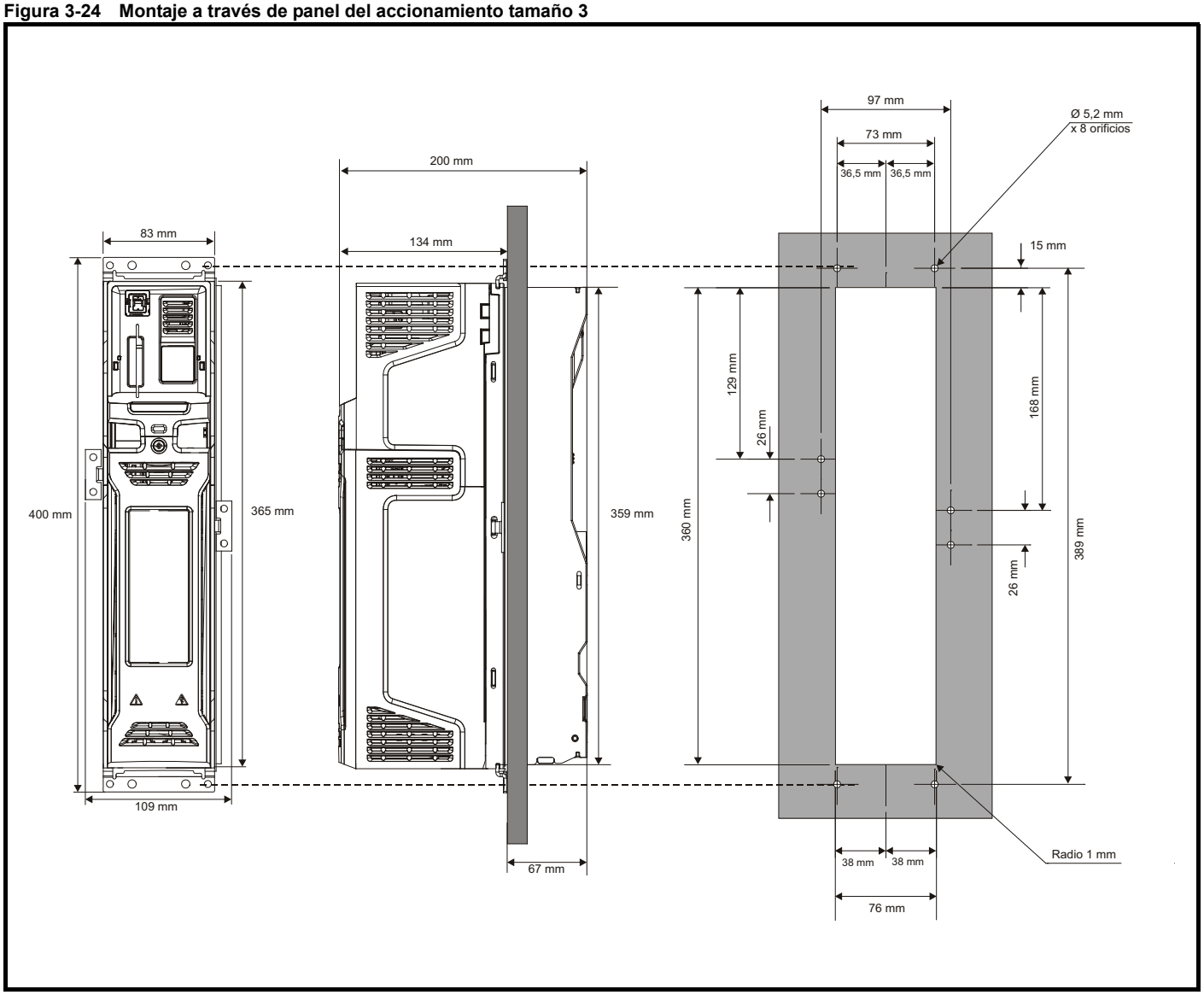


Figura 3-25 Montaje a través de panel del accionamiento tamaño 4

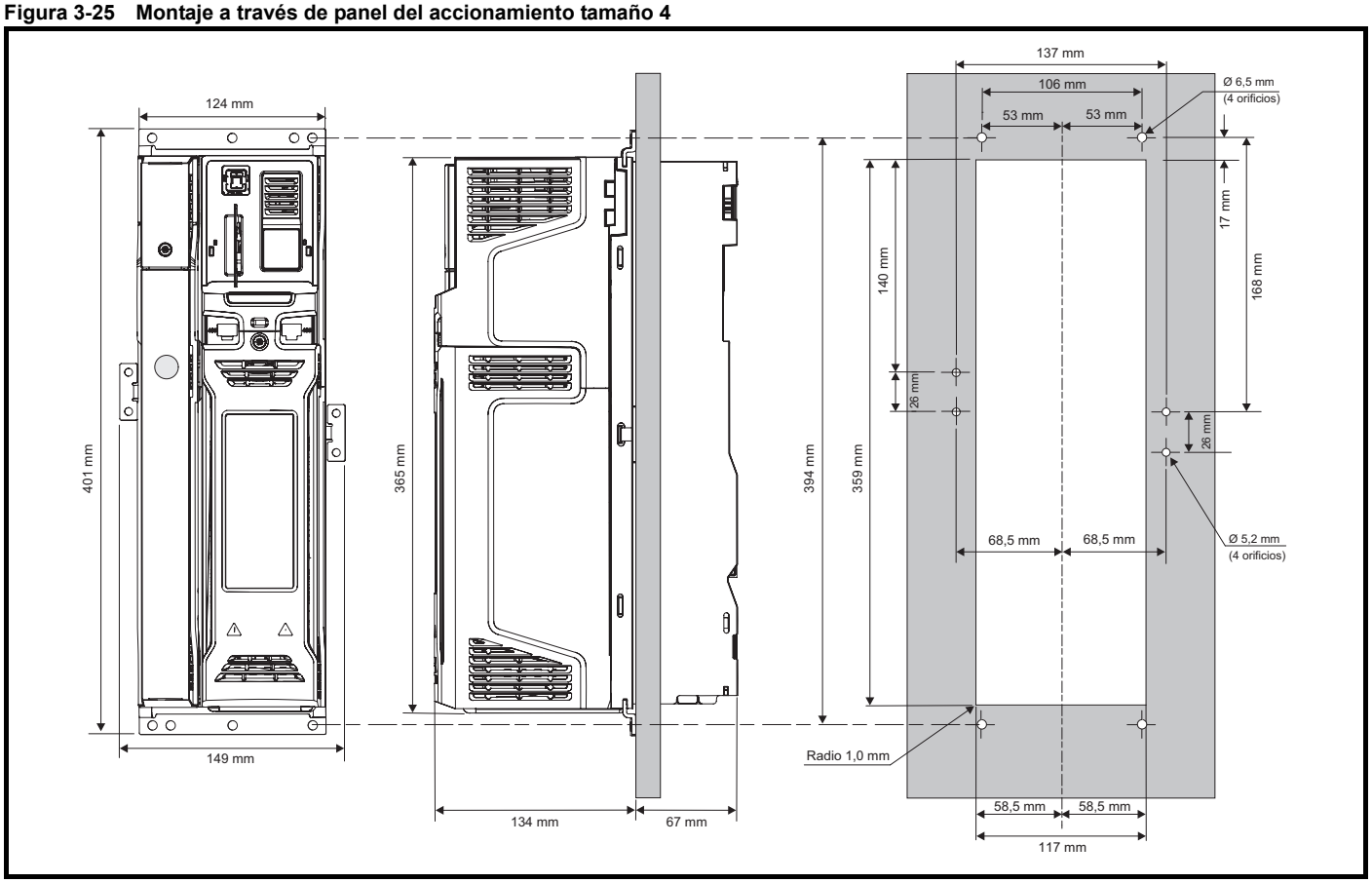


Figura 3-26 Montaje a través de panel del accionamiento tamaño 5

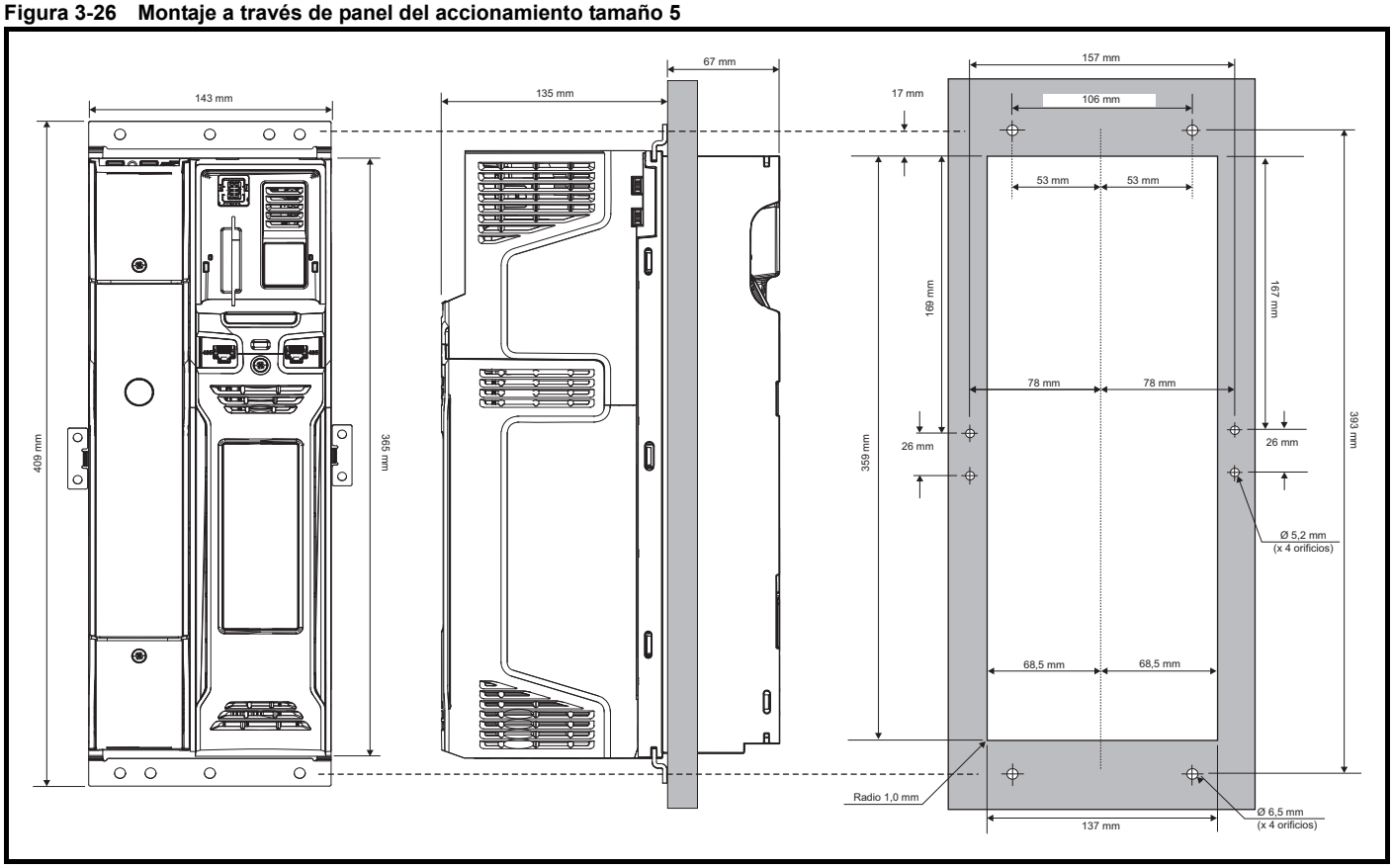
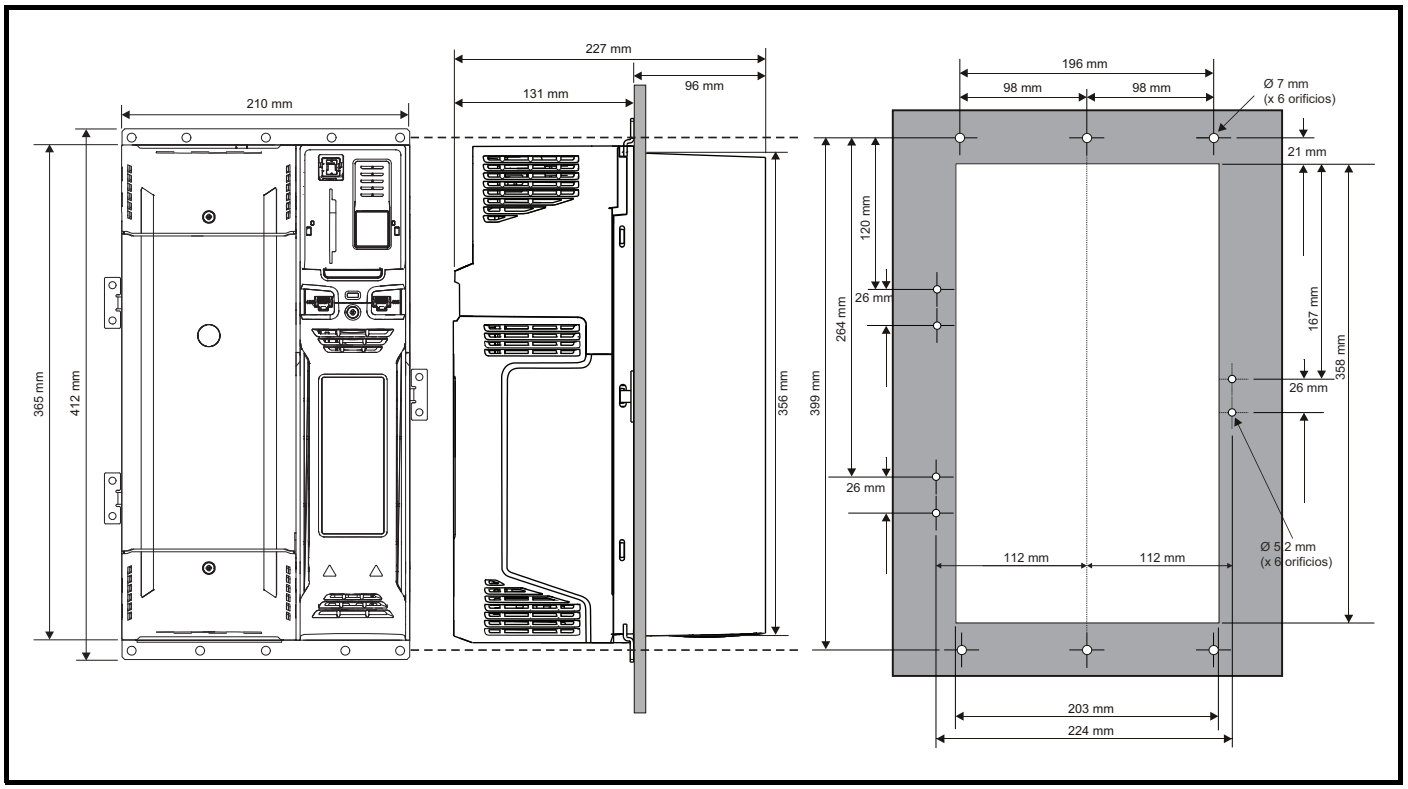


Figura 3-27 Montaje a través de panel del accionamiento tamaño 6



NOTA

Para el montaje a través del panel deben utilizarse los orificios exteriores más el orificio situado en el centro del soporte.

Figura 3-28 Montaje a través de panel del accionamiento tamaño 7

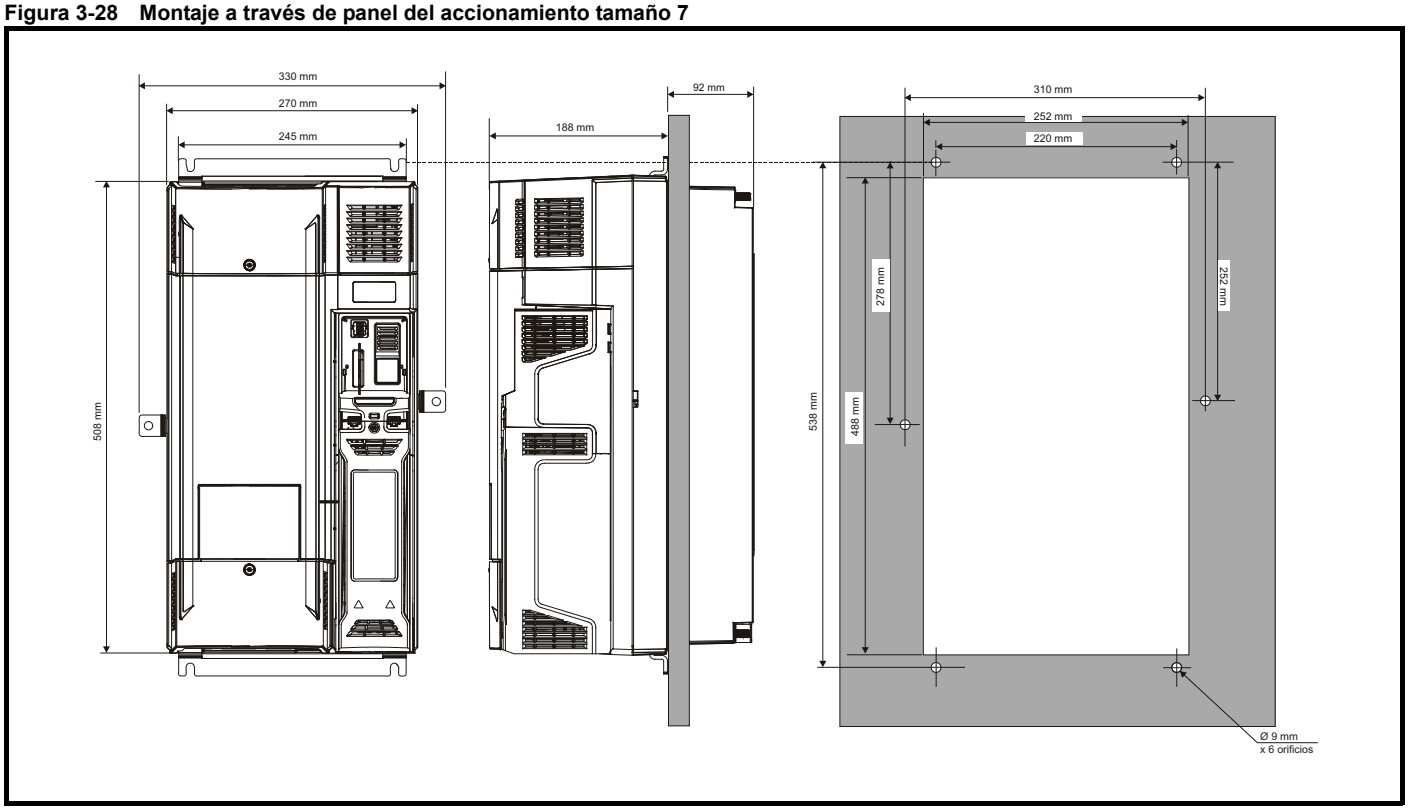


Figura 3-29 Montaje a través de panel del accionamiento tamaño 8

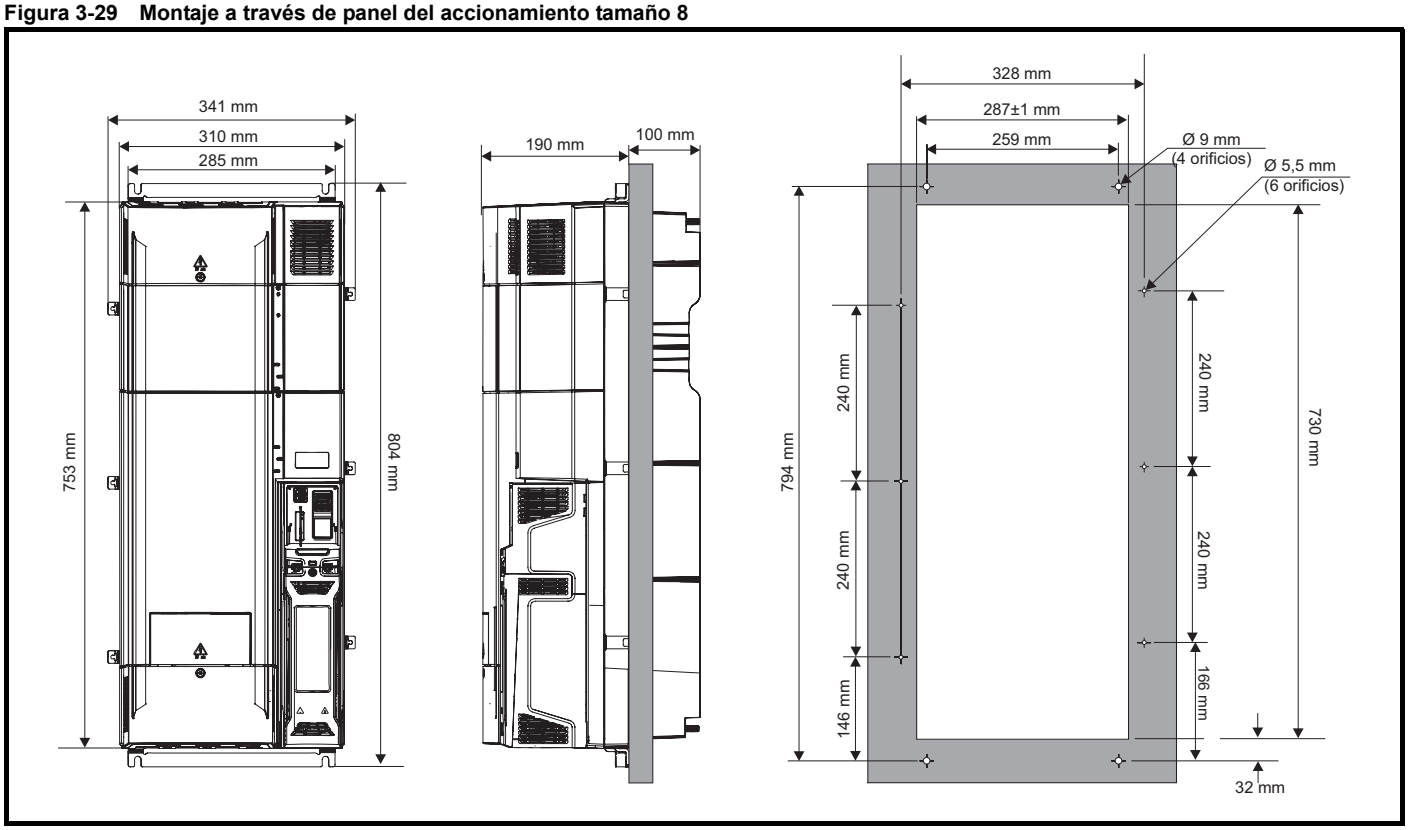


Figura 3-30 Montaje a través de panel del accionamiento tamaño 9A

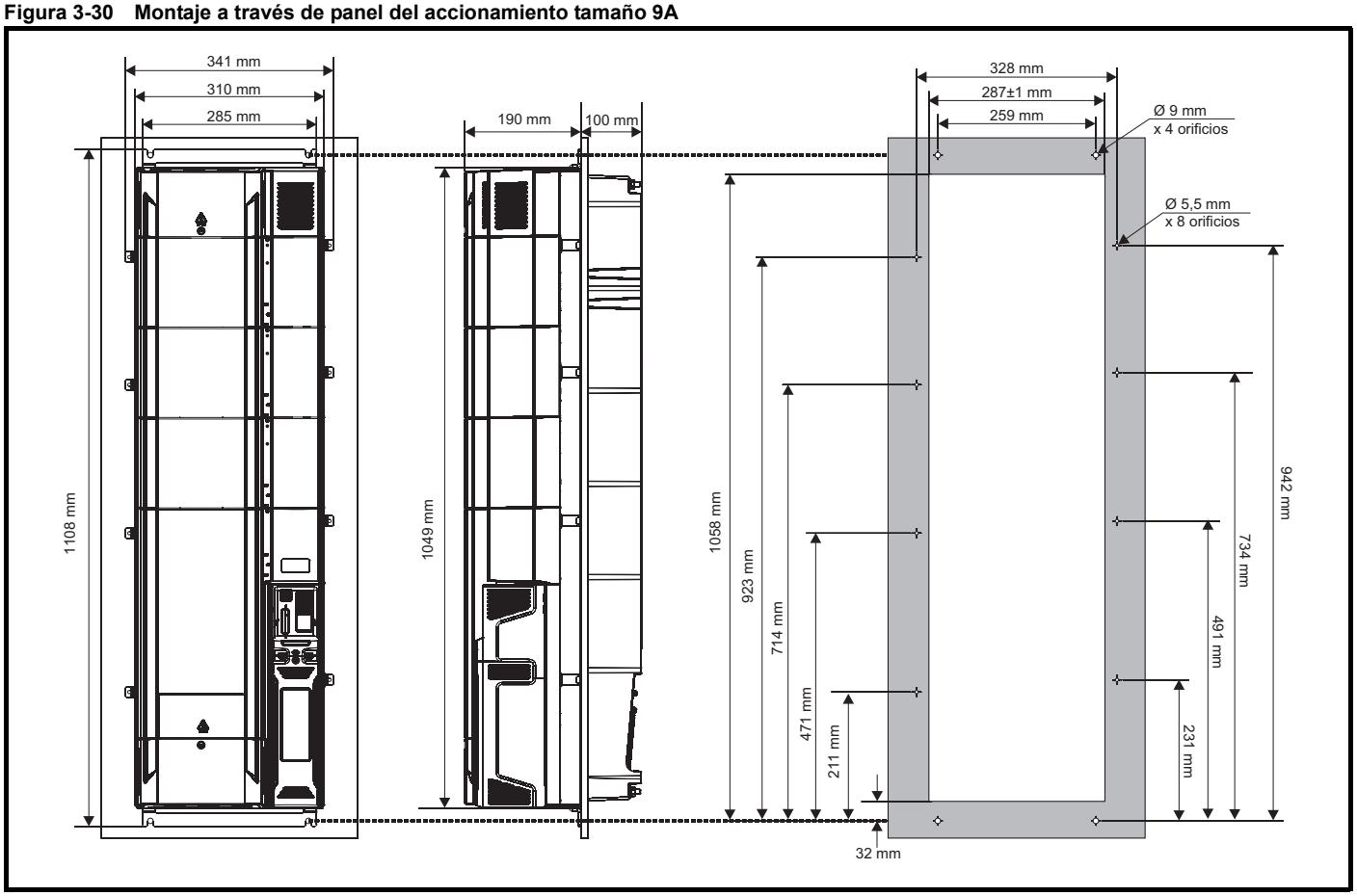


Figura 3-31 Montaje a través de panel de accionamiento tamaños 9E y 10E

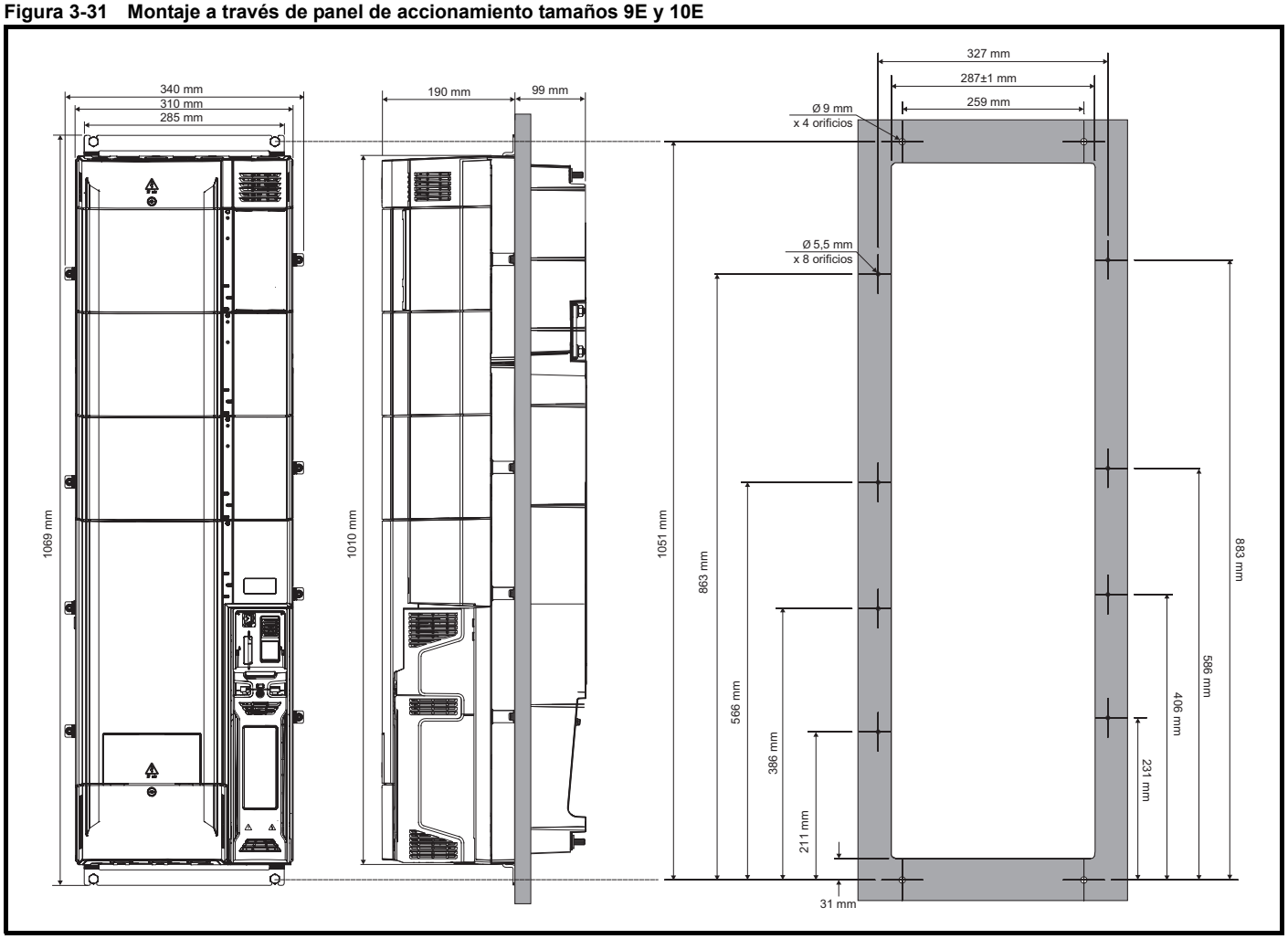
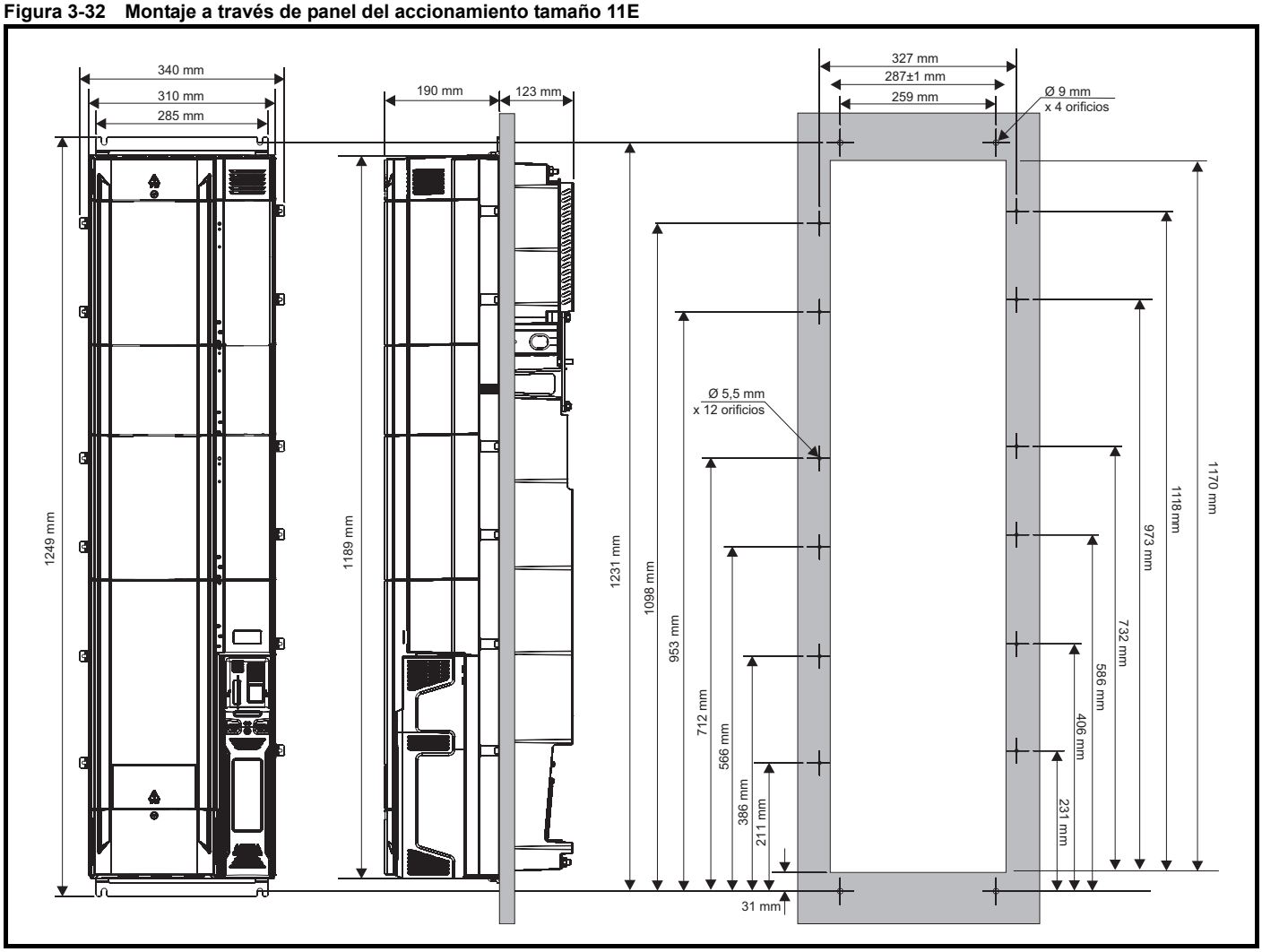
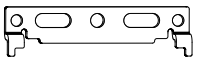
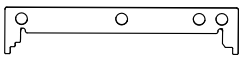
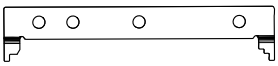
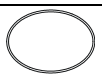
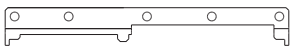
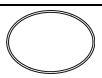
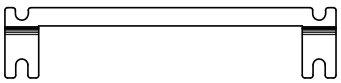
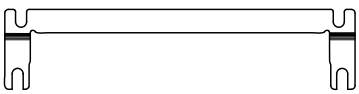
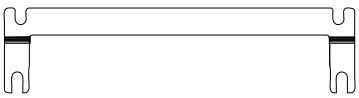


Figura 3-32 Montaje a través de panel del accionamiento tamaño 11E



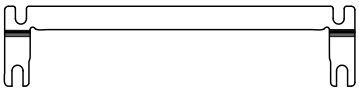
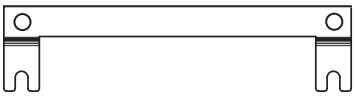
3.5.3 Soportes de montaje

Tabla 3-2 Soportes de montaje (tamaños 3 a 10)

Tamaño	Kit de montaje en superficie (suministrado con el accionamiento)	Cant.	Kit de montaje a través de panel (opcional)	Cant.
3	 Tamaño de orificio exterior: 5,2 mm Orificio central / tamaño de ranura: 6,2 mm	**x 2***	 Tamaño de orificio: 5,2 mm	**x 2**
				x 1
4	 Tamaño de orificio: 6,5 mm	**x 2***	 Tamaño de orificio: 5,2 mm	**x 2**
				x 1
5	 Tamaño de orificio: 6,5 mm	**x 2***	 Tamaño de orificio: 5,2 mm	**x 2**
				**x 1**
6	 Tamaño de orificio: 6,5 mm	**x 2***	 Tamaño de orificio: 5,2 mm	**x 3**
				**x 1**
7	 Tamaño de orificio: 9 mm	**x 2***	 Tamaño de orificio: 9 mm	**x 2**
				x 1
8	 Tamaño de orificio: 9 mm	**x 2***	 Tamaño de orificio: 5,5 mm	**x 6**
				x 1
9A, 9E y 10E	 Tamaño de orificio: 9 mm	**x 2***	 Tamaño de orificio: 5,5 mm	**x 8**
				x 1

* Los soportes de montaje en superficie también se utilizan para el montaje a través del panel.

Tabla 3-3 Soportes de montaje (tamaño 11)

Tamaño	Kit de montaje en superficie (suministrado con el accionamiento)	Cant.	Kit de montaje a través de panel (opcional)	Cant.
11E	 Tamaño de orificio: 9 mm	x 2*	Tamaño de orificio: 5,5 mm	x 12
	 Tamaño de orificio: 9 mm	x 1		x 1

* Los soportes de montaje en superficie también se utilizan para el montaje a través del panel.

3.6 Carenado de accionamientos estándar

3.6.1 Espacio recomendado entre los accionamientos

Figura 3-33 Espacio recomendado entre los accionamientos

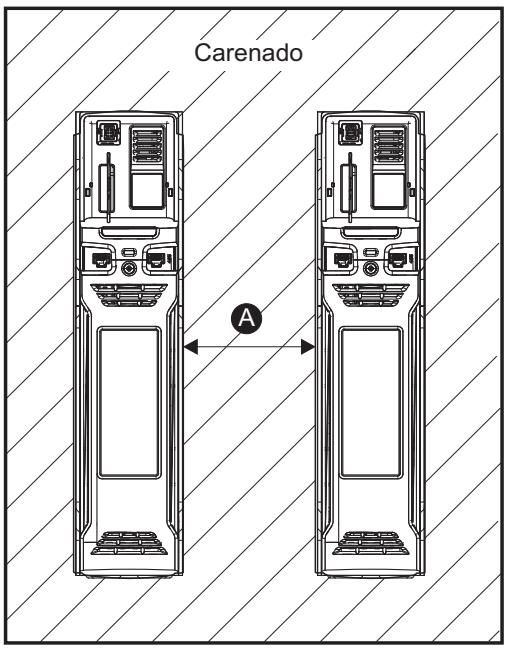


Tabla 3-4 Espacio necesario entre los accionamientos (sin protección de ingreso alta)

Tamaño	Separación (A)	
	40 °C	50 °C*
3	0 mm	
4	0 mm	
5	0 mm	30 mm
6	0 mm	
7	30 mm	
8	30 mm	
9A/9E	60 mm	
10E/11E		

* Se aplica la reducción de 50 °C, consulte la Tabla 12-3 *Corriente de salida continua máxima permitida a 50 °C* en la página 264.

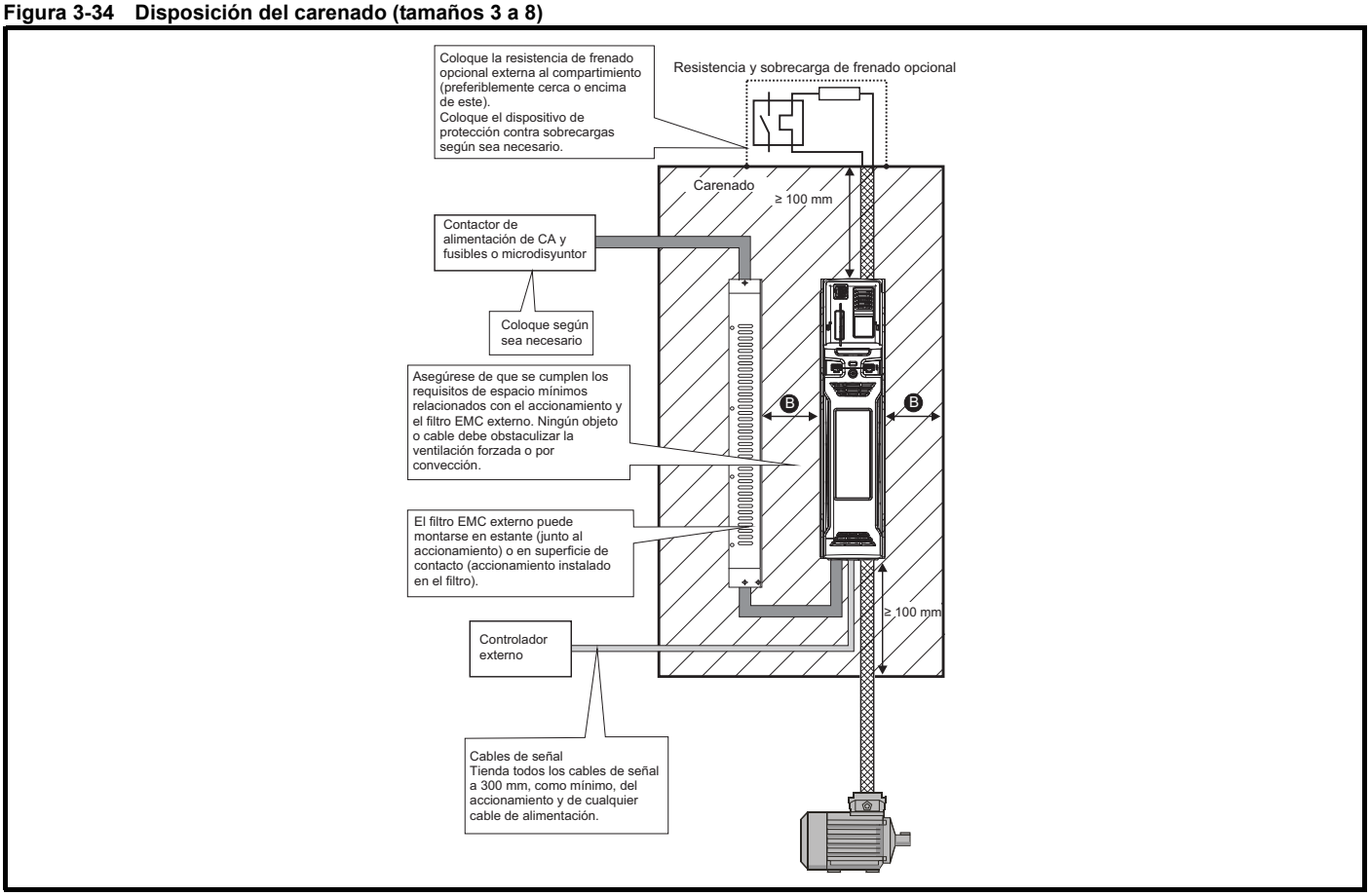
NOTA

Al montarlos a través del panel, lo mejor es situarlos con una separación de 45 mm para aumentar la rigidez del panel.

3.6.2 Disposición 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 3-34 Disposición del carenado (tamaños 3 a 8)



NOTA

Para la compatibilidad con EMC:

1. Instale un filtro para cada accionamiento cuando utilice un filtro EMC externo.
2. El cableado de alimentación debe quedar al menos a 100 mm del accionamiento en todas las direcciones.

Tabla 3-5 Espacio necesario entre el accionamiento/carenado y el accionamiento/filtro EMC (tamaños 3 a 8)

Tamaño	Separación (B)
3	0 mm
4	30 mm
5	
6	
7	
8	

NOTA

Los tamaños de accionamiento de 3 a 5 pueden montarse en mosaico cuando el espacio de montaje esté limitado. El kit de montaje en mosaico no se suministra con el accionamiento, se puede adquirir por separado.

Figura 3-35 Disposición del carenado (tamaños 9 a 11)

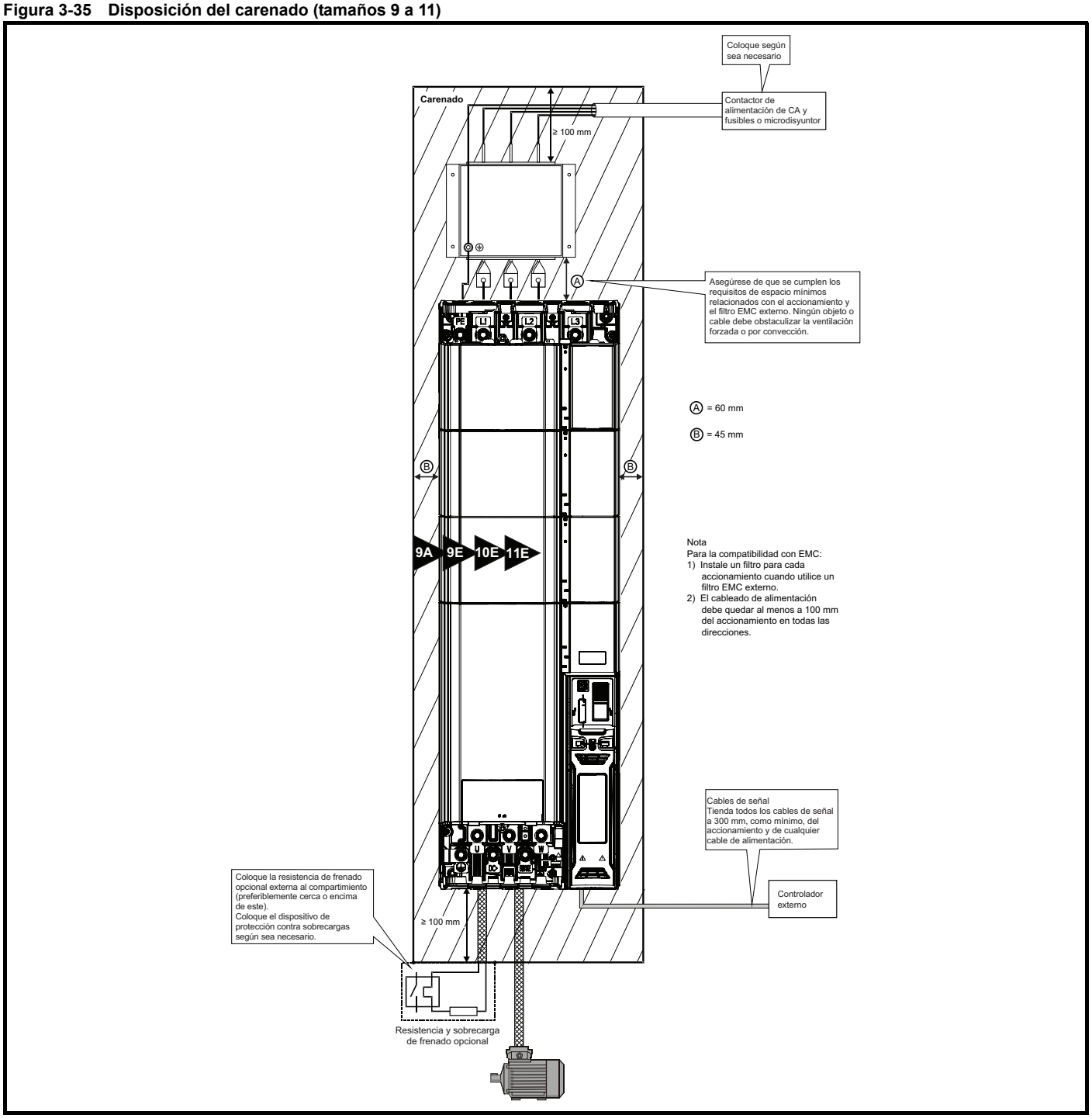


Tabla 3-6 Espacio necesario entre el accionamiento/carenado y el accionamiento/filtro EMC (tamaños 9 a 11)

Tamaño	Separación (B)
9A/9E	45 mm
10E/11E	

3.6.3 Dimensiones del carenado

1. Añada los valores de disipación de la sección 12.1.2 *Disipación de potencia* en la página 266 por cada accionamiento que instale en el carenado.
2. Si va a utilizar un filtro EMC externo con cada accionamiento, añada los valores de disipación de la sección 12.2.1 *Valores nominales de filtros EMC* en la página 287 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 $\mathbf{A_e}$:

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

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 que funcionan a amperaje normal
- 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 térmica 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

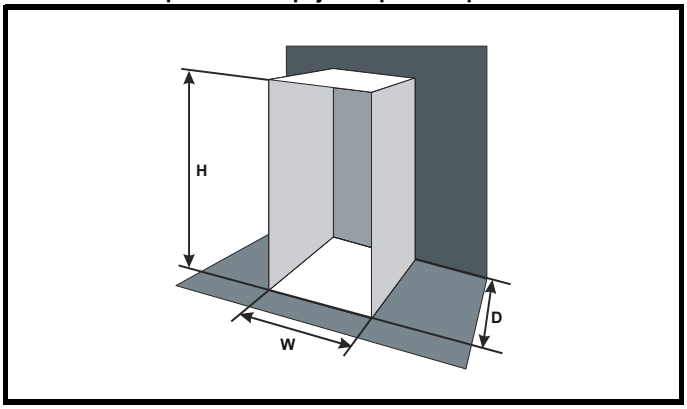
NOTA

La disipación de potencia de los accionamientos y de los filtros EMC externos se puede obtener en el Capítulo 12 *Datos técnicos* en la página 261.

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 3-36 Carenado con el frontal, los lados y los paneles superiores despejados para disipar el calor



Introduzca los siguientes valores:

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

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

$$\mathbf{A_e} = \frac{\mathbf{392.4}}{\mathbf{5.5(40 - 30)}}$$

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

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

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

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

$$\mathbf{W} = \frac{\mathbf{7.135 - (2 \times 2 \times 0.6)}}{\mathbf{2 + 0.6}}$$

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

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

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:

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

Donde:

V	flujo de aire en m^3 por hora (1 m^3/h = 0,59 $pies^3/min$)
$\mathbf{T_{ext}}$	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	Relación de $\frac{\mathbf{P_o}}{\mathbf{P_l}}$

Donde:

$\mathbf{P_0}$ es la presión atmosférica a nivel del mar

$\mathbf{P_l}$ 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:

- Dos accionamientos que funcionan a amperaje normal
- 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:

$$\mathbf{V} = \frac{\mathbf{3 \times 1.3 \times 323.7}}{\mathbf{40 - 30}}$$

$$= \mathbf{126{,}2\ m^3/h}$$

3.7 Diseño del carenado y temperatura ambiente del accionamiento

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

El montaje encerrado y a través de panel, dentro de un compartimiento sellado (sin flujo de aire) o dentro de un compartimiento bien ventilado, ocasiona 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
   $T_{rate} = T_{int}$
3. A través del panel sin flujo de aire (<2 m/s) sobre el accionamiento
   T_{rate} = el mayor de T_{ext} +5 °C, o T_{int}
4. A través del panel con flujo de aire (>2 m/s) sobre el accionamiento
   T_{rate} = el valor más alto de T_{ext} o 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 12 *Datos técnicos* en la página 261.

3.8 Funcionamiento del ventilador del disipador

La ventilación del accionamiento depende de un ventilador interno montado en el disipador. El alojamiento del ventilador forma una pantalla deflectora que conduce el aire a través de la cámara del disipador térmico. y, por consiguiente, no es preciso instalar otras pantallas, cualquiera que sea el método de montaje utilizado (en superficie o a través de panel).

Se debe asegurar una separación mínima en torno al accionamiento para que el aire fluya sin obstrucciones.

El disipador térmico en todos los tamaños 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 velocidad máxima del ventilador se puede limitar en Pr **06.045**. Esto podría generar una reducción de la corriente de salida. Consulte la sección 3.14.2 *Procedimiento de extracción del ventilador del disipador térmico de tamaños 3 a 5* en la página 71 para obtener más información sobre la extracción del ventilador. Los accionamientos de tamaños 6 a 11 también cuentan con un ventilador de velocidad variable para ventilar la batería de condensadores.

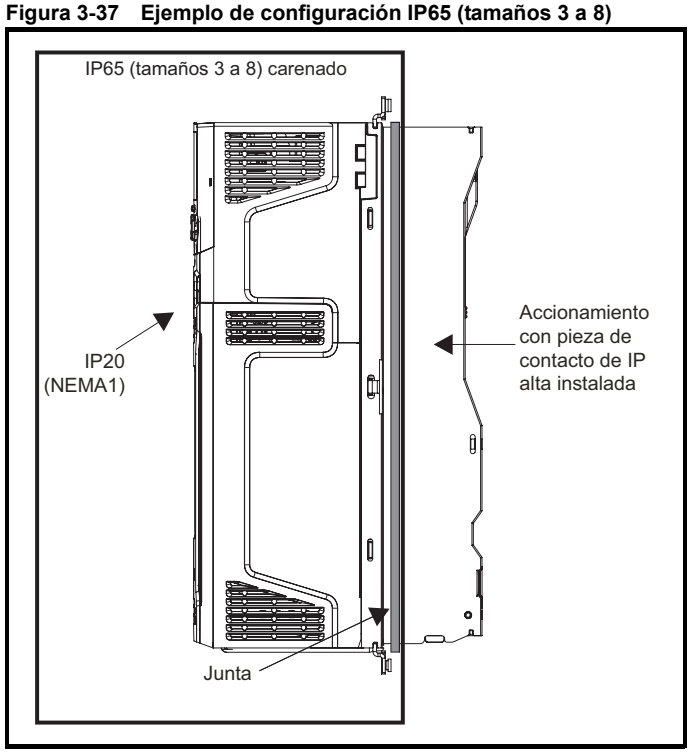
3.9 Instalación del accionamiento estándar en carenado para una mayor protección ambiental

En la sección 12.1.9 *Clasificación IP / UL* se explica la clasificación de protección ambiental.

El accionamiento estándar se ha clasificado como dispositivos con grado de contaminación 2 conforme a IP20 (contaminación seca sin conducción solamente) (NEMA 1). No obstante, existe la posibilidad de configurar el accionamiento para lograr una clasificación IP65 (tamaños 3 a 8) o IP55 (tamaños 9, 10 y 11) (NEMA 12) en la parte posterior del disipador térmico con montaje a través de panel (se requiere cierta reducción de corriente). Consulte la sección 12.1.1 *Potencia y corriente nominales (reducción de potencia por frecuencia de conmutación y temperatura)* en la página 261.

En esta configuración, la parte frontal del accionamiento, junto con varios conmutadores de alta tensión, se puede alojar en un carenado con IP alta con el disipador térmico proyectándose hacia el entorno exterior a través del panel, lo que conlleva la disipación de gran parte del calor generado por el accionamiento fuera del carenado y el mantenimiento de una temperatura reducida en su interior. Esto también depende de un buen sellado entre el disipador térmico y la parte posterior del carenado mediante el empleo de las juntas de estanqueidad suministradas.

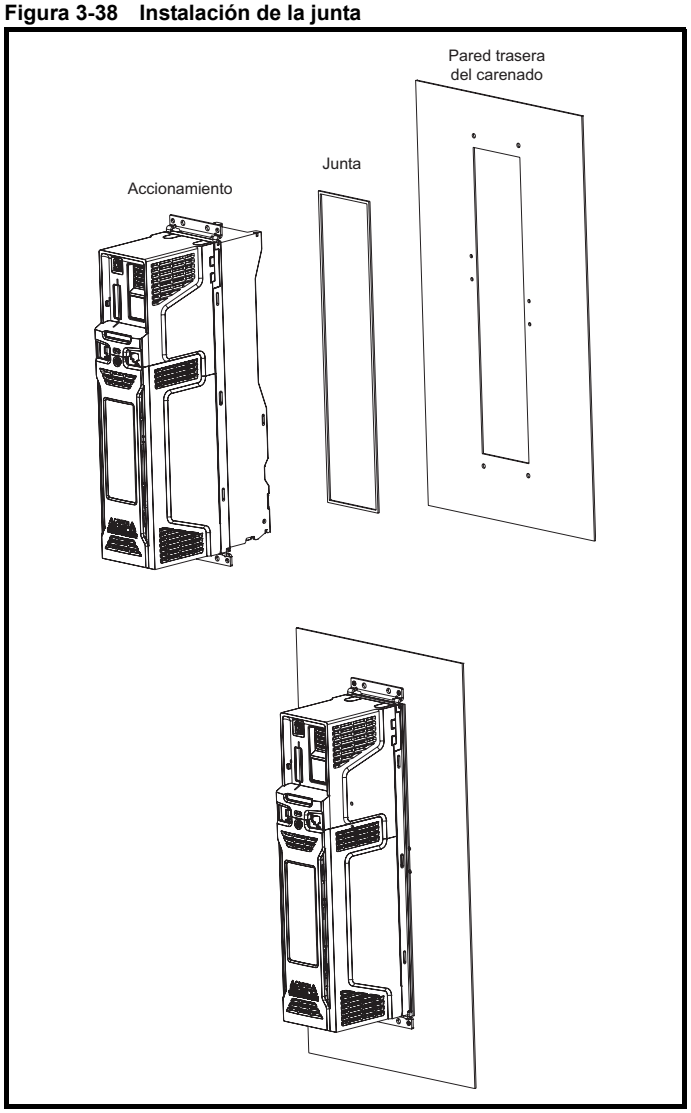
Figura 3-37 Ejemplo de configuración IP65 (tamaños 3 a 8)



La junta principal se debe instalar como se muestra en la Figura 3-38.

En los tamaños 3, 4 y 5 de accionamientos, para lograr una elevada protección de ingreso en la parte posterior del disipador térmico, es necesario sellar un orificio de ventilación del disipador con una pieza de contacto IP alto, como se muestra en la Figura 3-40, Figura 3-41 y Figura 3-42.

Figura 3-38 Instalación de la junta



Para sellar el espacio entre el accionamiento y la placa posterior, utilice dos soportes de sellado, como se muestran en la Figura 3-39.

Figura 3-39 Montaje a través de panel

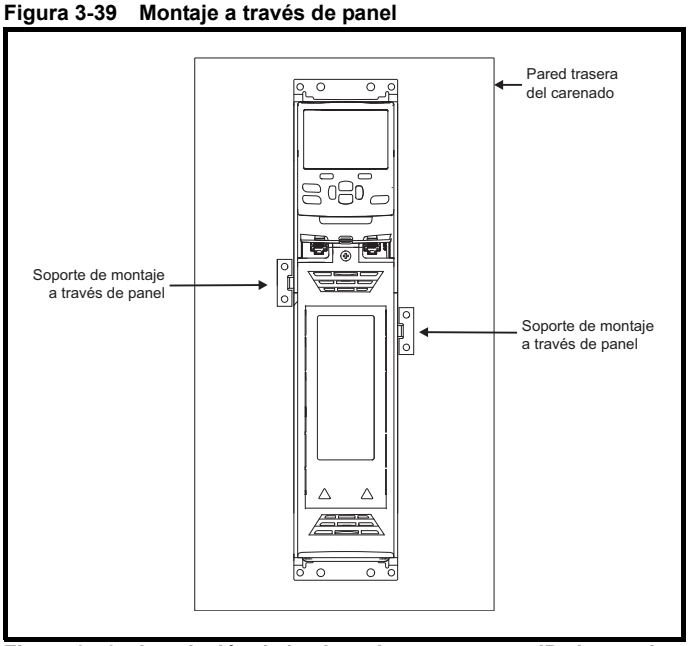
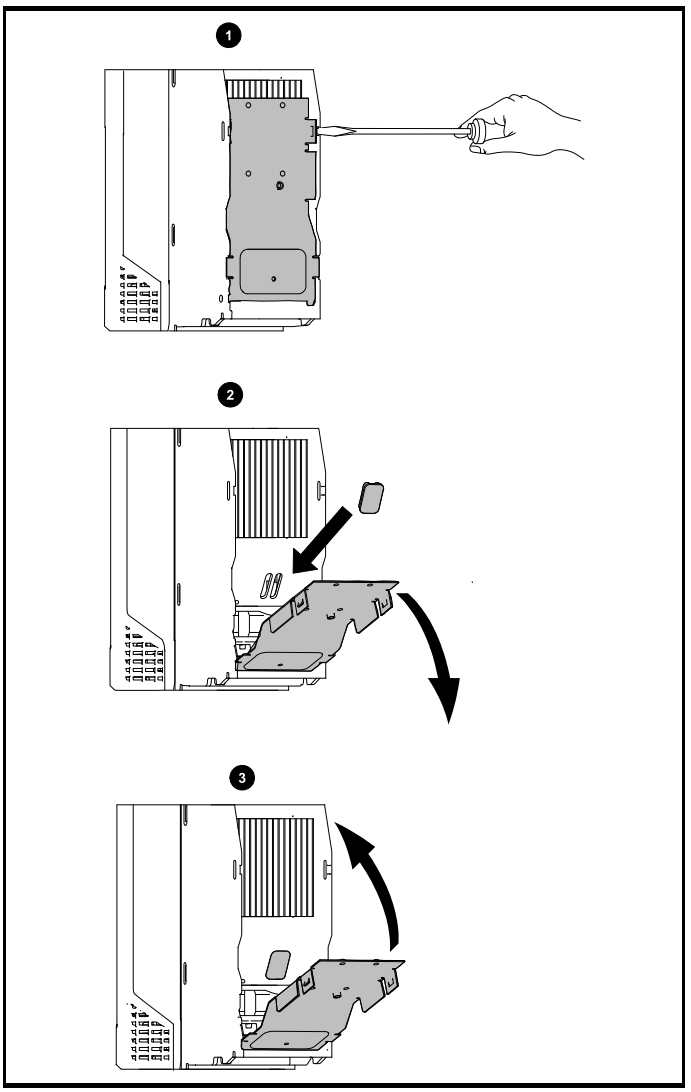


Figura 3-40 Instalación de la pieza de contacto con IP alta en el tamaño 3



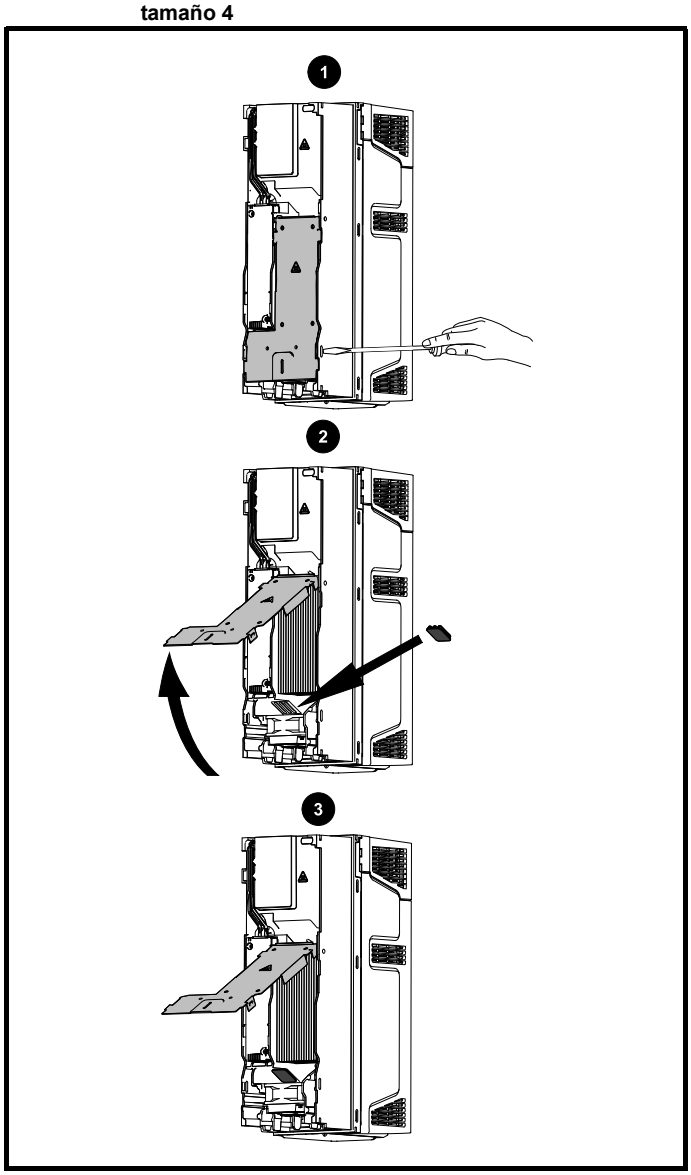
1. Para instalar la pieza de contacto con IP alta, coloque primero un destornillador de punta plana en la ranura que aparece resaltada en la ilustración (1).

2. Empuje hacia abajo el deflector con bisagras para dejar al aire el orificio de ventilación, instale la pieza de contacto con IP alta en el orificio de ventilación del disipador térmico (2). Asegúrese de que la pieza de contacto con IP alta se ha instalado correctamente empujándola con firmeza en su lugar (3).
3. Cierre la tapa articulada como se indica (1).

Para retirar la pieza de contacto con IP alta, repita las instrucciones anteriores en orden inverso.

Siga las directrices de la Tabla 3-7.

Figura 3-41 Instalación de la pieza de contacto con IP alta en el tamaño 4

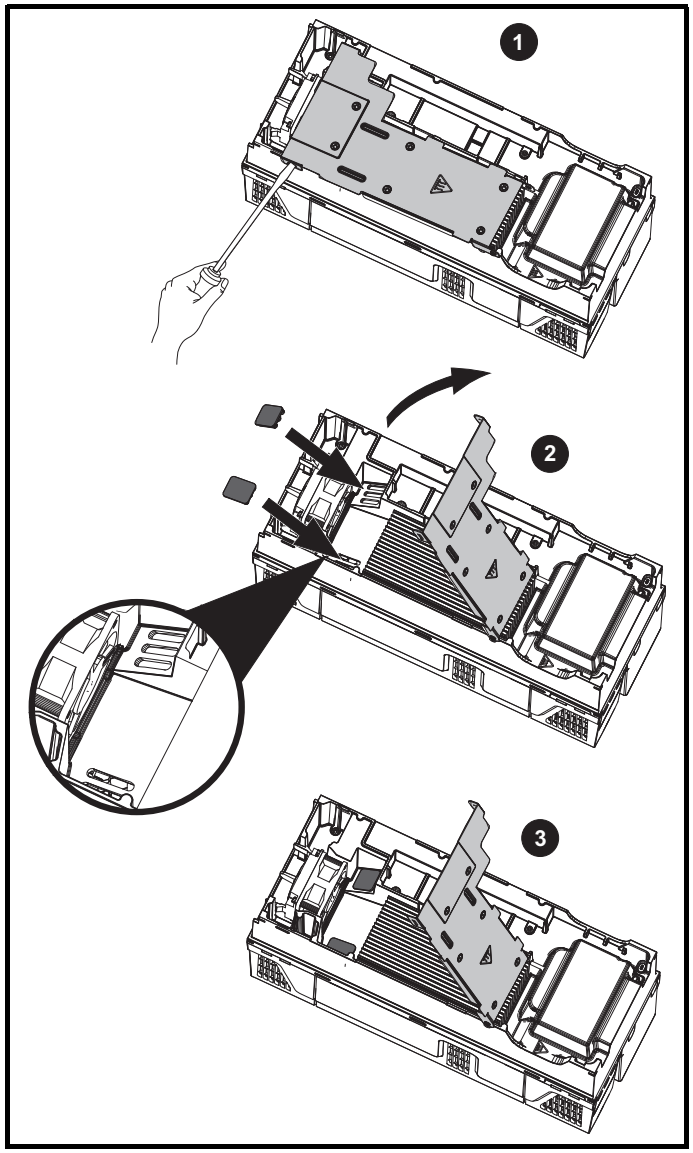


1. Para instalar la pieza de contacto con IP alta, coloque primero un destornillador de punta plana en la ranura que aparece resaltada en la ilustración (1).
2. Empuje hacia arriba el deflector con bisagras para dejar al aire el orificio de ventilación, instale la pieza de contacto con IP alta en el orificio de ventilación del disipador térmico (2).
3. Asegúrese de que la pieza de contacto con IP alta se ha instalado correctamente empujándola con firmeza en su lugar (3).
4. Cierre la tapa articulada como se indica (1).

Para retirar la pieza de contacto con IP alta, repita las instrucciones anteriores en orden inverso.

Siga las directrices de la Tabla 3-7.

Figura 3-42 Instalación de la pieza de contacto con IP alta en el tamaño 5



1. Para instalar la pieza de contacto con IP alta, coloque primero un destornillador de punta plana en la ranura que aparece resaltada en la ilustración (1).
2. Abra la tapa articulada para dejar a la vista los orificios de ventilación, instale las piezas de contacto de IP alta en los orificios de ventilación del disipador térmico (2).
3. Presione con firmeza las piezas de contacto de IP alta en su posición para que queden bien instaladas (3).
4. Cierre la tapa articulada como se indica (1).

Para retirar la pieza de contacto con IP alta, repita las instrucciones anteriores en orden inverso.

Siga las directrices de la Tabla 3-7.

Tabla 3-7 Consideraciones ambientales

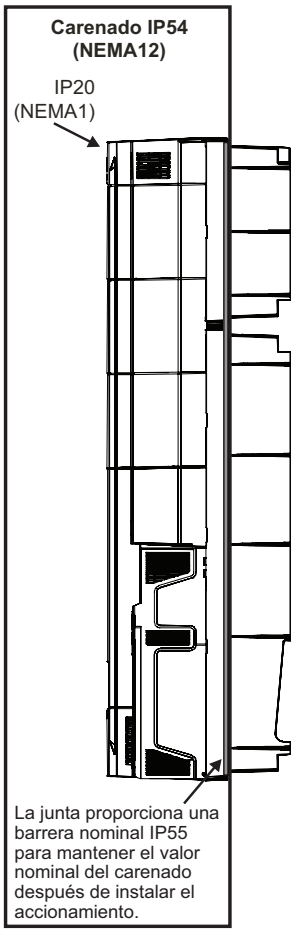
Entorno	Pieza de contacto con IP alta	Comentarios
Limpio	No instalada	
Seco, polvoriento (sin conducción)	Instalada	Se recomienda limpiar periódicamente
Seco, polvoriento (con conducción)	Instalada	
Conformidad IP65	Instalada	

NOTA

Si se instala una pieza de contacto con IP alta es preciso aplicar al accionamiento una reducción de corriente. En la sección 12.1.1 *Potencia y corriente nominales (reducción de potencia por frecuencia de conmutación y temperatura)* en la página 261 se proporciona información sobre la reducción de corriente.

De lo contrario pueden ocurrir desconexiones por perturbación.

Figura 3-43 Ejemplo de configuración de IP55 (NEMA 12) con montaje a través de panel de tamaños 9 a 11



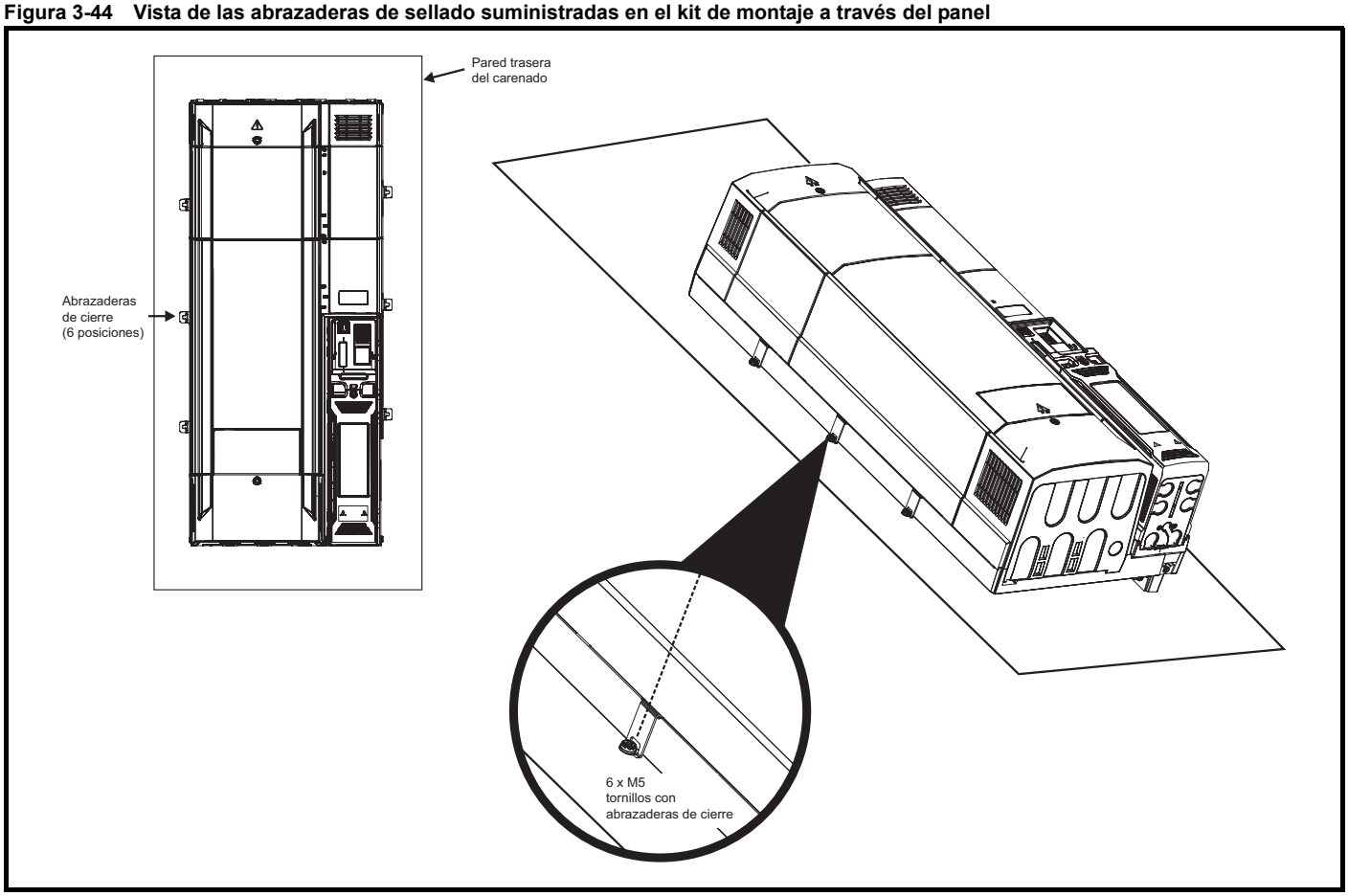
La junta principal se debe instalar como se muestra en la Figura 3-38. Los tornillos o pernos empleados en el montaje se deben instalar con arandelas de nailon planas M8 para garantizar la estanqueidad del espacio alrededor del orificio destinado al tornillo.

Consulte la Figura 3-44, en la página 55, las abrazaderas de sellado se suministran en el kit de montaje a través del panel para facilitar la compresión de la junta.

NOTA

Los ventiladores del disipador térmico tienen PCB con revestimiento eléctrico y sellador en los puntos de entrada de cables.
El goteo, las salpicaduras o la pulverización de agua pueden dificultar el funcionamiento del ventilador, por lo que si el entorno somete al ventilador a goteos o rocíos más que ocasionales durante su funcionamiento, se deben utilizar cubiertas de protección adecuadas.

Figura 3-44 Vista de las abrazaderas de sellado suministradas en el kit de montaje a través del panel



NOTA

Para obtener información detallada respecto a IP55 (NEMA 12), montaje a través de panel, consulte Figura 3-30 *Montaje a través de panel del accionamiento tamaño 9A* en la página 43, Figura 3-31 *Montaje a través de panel de accionamiento tamaños 9E y 10E* en la página 44 y Figura 3-32 *Montaje a través de panel del accionamiento tamaño 11E* en la página 45.

NOTA

Al diseñar un carenado IP65 o IP55 (Figura 3-37 *Ejemplo de configuración IP65 (tamaños 3 a 8)* en la página 51), debe tenerse en cuenta la disipación de calor por la parte frontal del accionamiento.

Tabla 3-8 Pérdida de potencia por la parte frontal cuando el accionamiento se monta a través del panel

Tamaño	Pérdida de potencia
3	≤ 50 W
4	≤ 75 W
5	≤ 100 W
6	≤ 100 W
7	≤ 204 W
8	≤ 347 W
9A/9E/10E/11E	≤ 480 W

3.10 Resistencia de frenado montada en disipador térmico

ADVERTENCIA

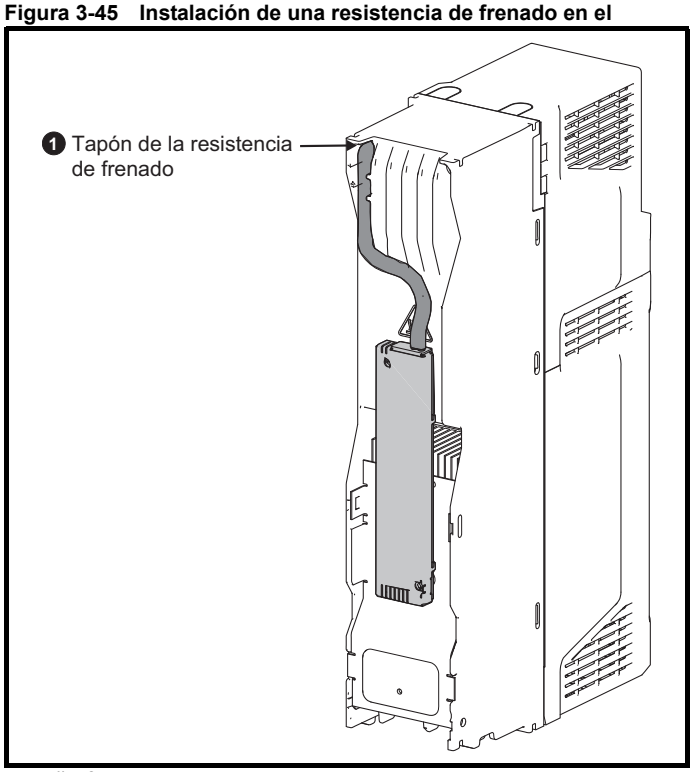
La resistencia de frenado interna/montada en el disipador solo se puede usar con los accionamientos siguientes: La resistencia de frenado 1220-2752 solo debe utilizarse con accionamientos de tamaño 3. La resistencia de frenado 1299-0003 solo debe utilizarse con accionamientos de tamaños 4 y 5.

3.10.1 Resistencia de frenado interna en los tamaños 3, 4 y 5

En el diseño de los accionamientos de tamaños 3, 4 y 5 se ha previsto un ahorro de espacio mediante el montaje opcional de la resistencia en el disipador térmico. La resistencia se puede instalar entre las aletas del disipador del accionamiento. Cuando se utiliza la resistencia en el disipador térmico 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. La resistencia posee la clasificación IP54 (NEMA 12).

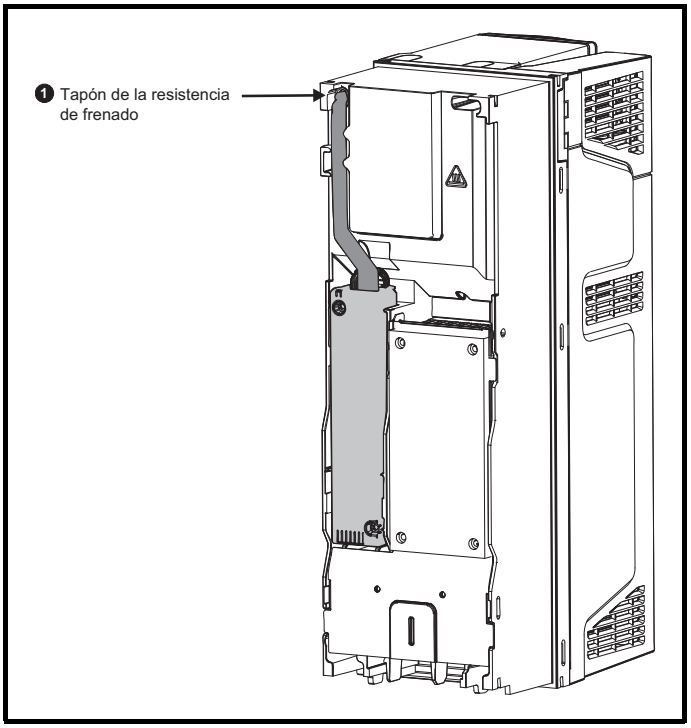
3.10.2 Instrucciones de instalación de la resistencia de frenado interna

Figura 3-45 Instalación de una resistencia de frenado en el tamaño 3



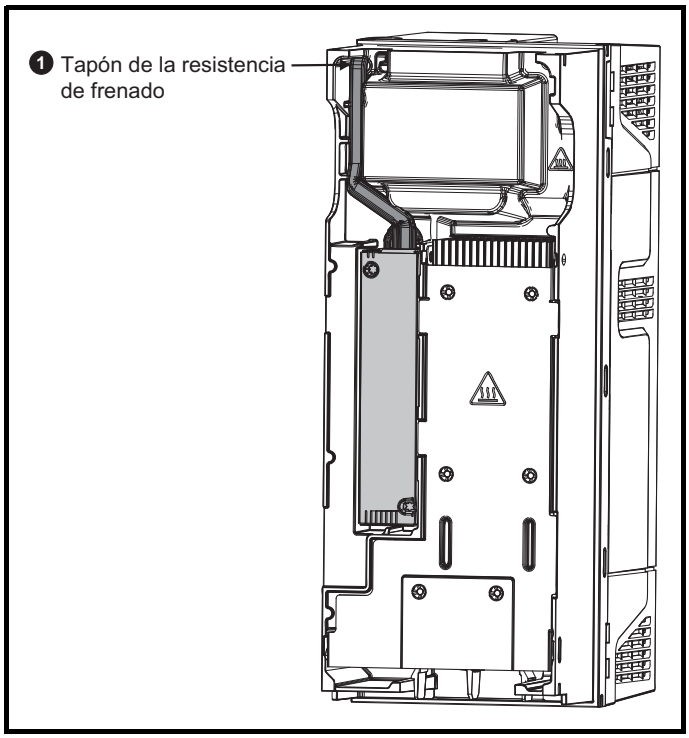
1. Extraiga las tapas de terminales como se ilustra en la sección 3.3.1 *Extracción de las tapas de terminales* en la página 25.
2. Retire el filtro EMC interno como se ilustra en la Figura 4-29 *Extracción del filtro EMC interno en dispositivos de tamaño 3* en la página 110.
3. Extraiga el tapón (1) de la resistencia del orificio del chasis; será necesario perforar el extremo cerrado del tapón para poder dirigir el cable por su interior.
4. Inserte el tapón de la resistencia de frenado en el aislamiento exterior del cable de la resistencia de frenado. Recuerde insertar primero el extremo más ancho del tapón. El extremo estrecho debe alinearse con el extremo de aislamiento.
5. Instale la resistencia de frenado en el disipador térmico utilizando los tornillos prisioneros. Los tornillos se deben apretar a un par máximo de 2 N m.
6. Pase los cables a través del orificio al efecto situado en la parte trasera del disipador térmico, como se ilustra en la Figura 3-45, y deje salir los cables por la parte delantera del accionamiento. Compruebe que los cables están tendidos entre las aletas del disipador térmico y no quedan atrapados entre las aletas y la resistencia.
7. Sujete los terminales de frenado y haga las conexiones apropiadas. Los tornillos se deben apretar a un par máximo de 2 N m.
8. Al volver a montar las tapas de terminales en el accionamiento, es necesario apretar los tornillos según un par máximo de 1 N m.

Figura 3-46 Instalación de una resistencia de frenado en el tamaño 4



1. Extraiga las tapas de terminales como se ilustra en la sección 3.3.1 *Extracción de las tapas de terminales* en la página 25.
2. Extraiga el tapón (1) de la resistencia del orificio del chasis; será necesario perforar el extremo cerrado del tapón para poder dirigir el cable por su interior.
3. Inserte el tapón de la resistencia de frenado en el aislamiento exterior del cable de la resistencia de frenado. Recuerde insertar primero el extremo más ancho del tapón. El extremo estrecho debe alinearse con el extremo de aislamiento.
4. Instale la resistencia de frenado en el disipador térmico utilizando los tornillos prisioneros. Los tornillos se deben apretar a un par máximo de 2 N m.
5. Pase los cables a través del orificio al efecto situado en la parte trasera del disipador térmico, como se ilustra en la Figura 3-46, y deje salir los cables por la parte delantera del accionamiento. Compruebe que los cables están tendidos entre las aletas del disipador térmico y no quedan atrapados entre las aletas y la resistencia.
6. Sujete los terminales de frenado y haga las conexiones apropiadas. Los tornillos se deben apretar a un par máximo de 2 N m.
7. Al volver a montar las tapas de terminales en el accionamiento, es necesario apretar los tornillos según un par máximo de 1 N m.

Figura 3-47 Instalación de una resistencia de frenado en el tamaño 5

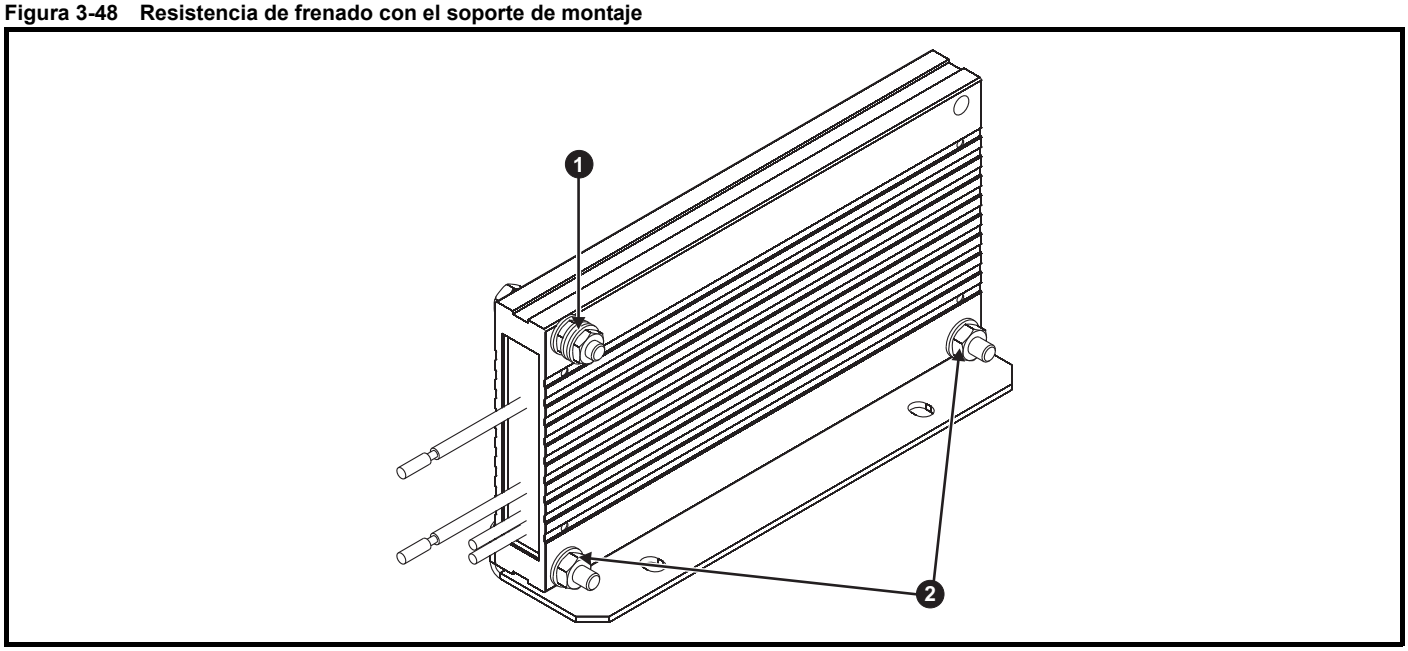


1. Extraiga las tapas de terminales como se ilustra en la sección 3.3.1 *Extracción de las tapas de terminales* en la página 25.
2. Extraiga el tapón (1) de la resistencia del orificio del chasis; será necesario perforar el extremo cerrado del tapón para poder dirigir el cable por su interior.
3. Inserte el tapón de la resistencia de frenado en el aislamiento exterior del cable de la resistencia de frenado. Recuerde insertar primero el extremo más ancho del tapón. El extremo estrecho debe alinearse con el extremo de aislamiento.
4. Instale la resistencia de frenado en el disipador térmico utilizando los tornillos prisioneros. Los tornillos se deben apretar a un par máximo de 2 N m.
5. Pase los cables a través del orificio al efecto situado en la parte trasera del disipador térmico, como se ilustra en la Figura 3-46, y deje salir los cables por la parte delantera del accionamiento. Compruebe que los cables están tendidos entre las aletas del disipador térmico y no quedan atrapados entre las aletas y la resistencia.
6. Sujete los terminales de frenado y haga las conexiones apropiadas. Los tornillos se deben apretar a un par máximo de 2 N m.
7. Al volver a montar las tapas de terminales en el accionamiento, es necesario apretar los tornillos según un par máximo de 1 N m.

3.10.3 Resistencia de frenado externa

Control Techniques ofrece resistencias de frenado externas para tamaños de accionamiento de 3 a 6. Se pueden montar en el carenado siguiendo la recomendación de montaje de la Figura 3-34 *Disposición del carenado (tamaños 3 a 8)* en la página 48 con soportes de montaje con referencia número 6541-0187-00. La Figura 3-48 muestra la resistencia de frenado montada en el soporte de montaje. Dos tornillos M4 y tuercas (2) pueden utilizarse 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 3-48 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 3-49 Dimensiones del soporte de montaje

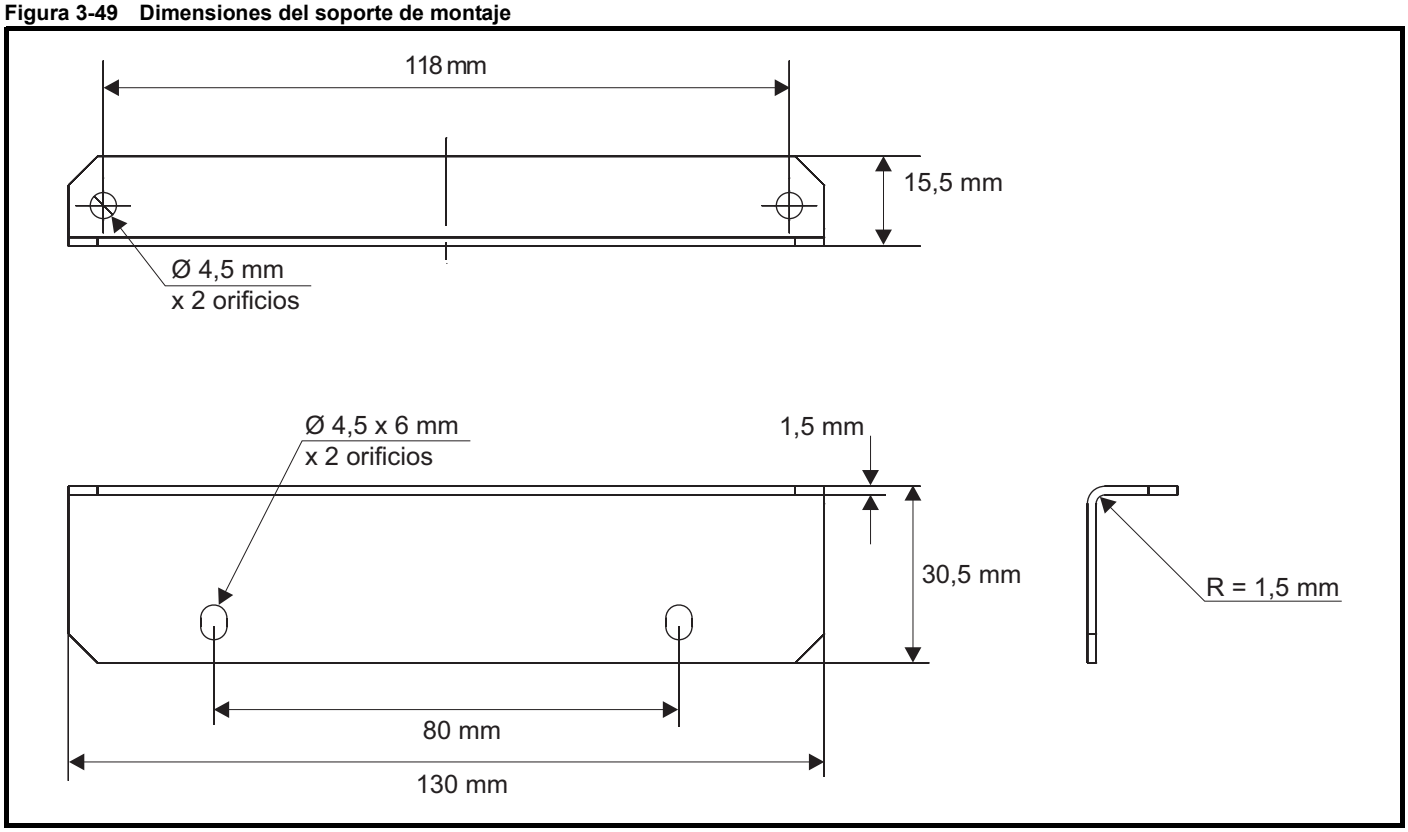
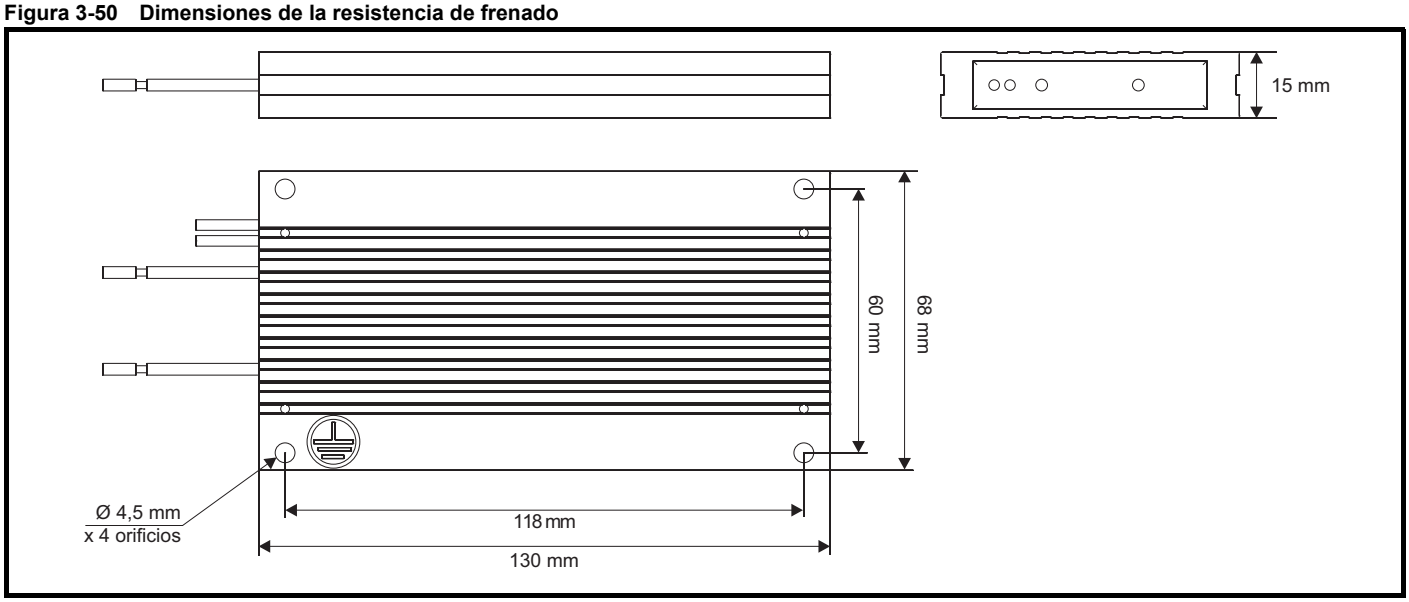


Figura 3-50 Dimensiones de la resistencia de frenado



3.11 Filtro EMC externo

En las tablas siguientes se ofrecen detalles de los filtros EMC externos empleados con accionamientos de distintas potencias nominales.

Tabla 3-9 Datos del filtro EMC externo

Modelo	N.º referencia CT	Peso
		kg
200 V		
03200066 a 03200127	4200-3230	1,9
04200180 a 04200250	4200-0272	4,0
05200300	4200-0312	5,5
06200500 a 06200580	4200-2300	6,5
07200750 a 07201170	4200-1132	6
08201490 a 08201800	4200-1972	9,6
09202160 to 09202660 (9A)	4200-3021	11
09202160 to 09202660 (9E)	4200-4460	12
10203250 a 10203600	4200-4460	12
400 V		
03400034 a 03400123	4200-3480	2,0
04400185 a 04400240	4200-0252	4,1
05400300	4200-0402	5,5
06400380 a 06400630	4200-4800	6,7
07400790 a 07401120	4200-1132	6
08401550 a 08401840	4200-1972	9,6
09402210 to 09402660 (9A)	4200-3021	11
09402210 to 09402660 (9E)	4200-4460	12
10403200 a 10403610	4200-4460	12
11404370 a 11405070	4200-0400	14,7
575 V		
05500039 a 05500100	4200-0122	5,5
06500120 a 06500430	4200-3690	7,0
07500530 a 07500730	4200-0672	6,2
08500860 a 08501080	4200-1662	9,4
09501250 to 09501500 (9A)	4200-1660	5,2
09501250 to 09501500 (9E)	4200-2210	10,3
10502000	4200-2210	10,3
11502480 a 11503150	4200-0690	16,75
690 V		
07600230 a 07600730	4200-0672	6
08600860 a 08601080	4200-1662	9,4
09601250 to 09601550 (9A)	4200-1660	5,2
09601250 to 09601550 (9E)	4200-2210	10,3
10601720 a 10601970	4200-2210	10,3
11602250 a 11603050	4200-0690	16,75

Los filtros EMC externos para los tamaños 3 a 6 pueden montarse en estante o en superficie de contacto; como se muestran en la Figura 3-51 y la Figura 3-52. Los filtros EMC externos para los tamaños 7 a 11 están diseñados para montarse por encima del accionamiento, como se ilustra en la Figura 3-53.

Para montar el filtro EMC externo, siga las directrices de la sección 4.12.6 *Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas* en la página 113.

Figura 3-51
Montaje del filtro EMC en superficie de contacto

Figura 3-52
Montaje del filtro EMC en estante

Figura 3-53
Montaje del filtro EMC en tamaños 7 a 11

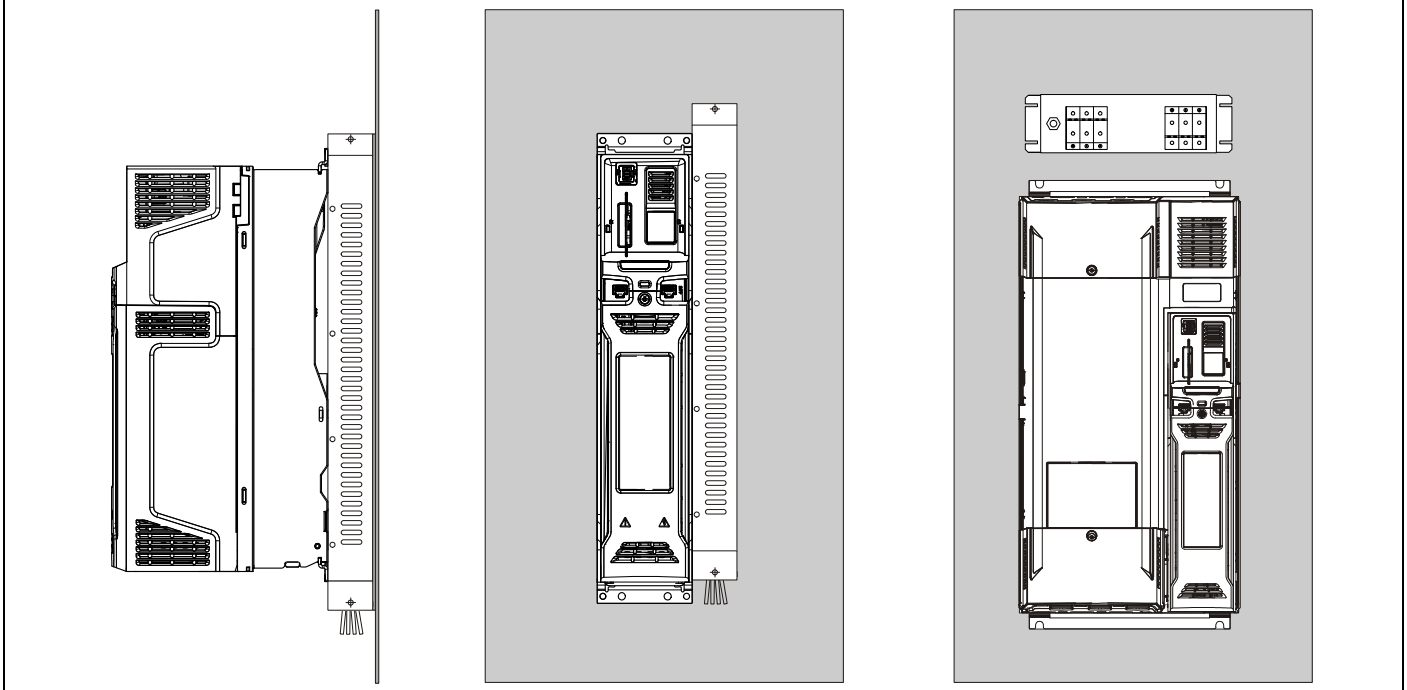
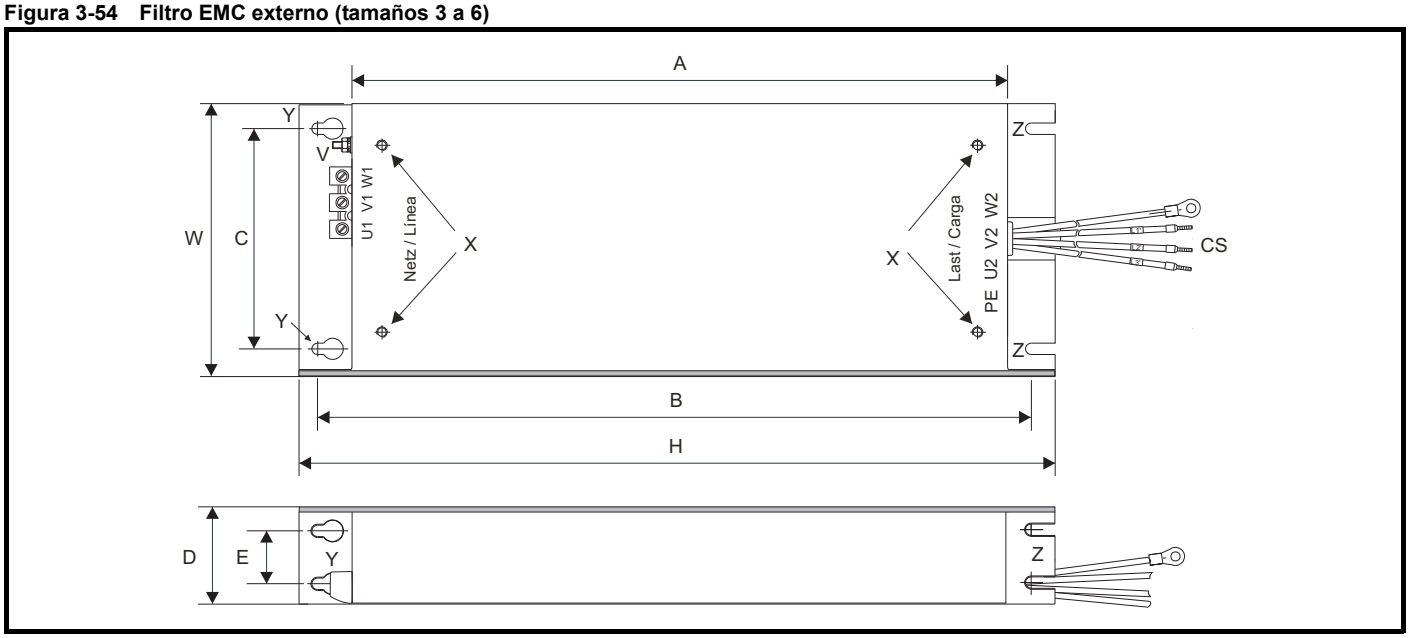


Figura 3-54 Filtro EMC externo (tamaños 3 a 6)



V: Borna de conexión a tierra

X: Orificios roscados para montar el accionamiento en superficie de contacto

Y: Diámetro de orificios de montaje en superficie de contacto

Z: Diámetro de ranuras de montaje en estante.

CS: Tamaño de cable

Tabla 3-10 Medidas del filtro EMC externo para tamaño 3

N.º referencia CT	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS
4200-3230 4200-3480	384 mm	414 mm	56 mm	41 mm		426 mm	83 mm	M5	M5	5,5 mm	5,5 mm	≤ 2,5 mm² (14 AWG)

Tabla 3-11 Medidas del filtro EMC externo para tamaño 4

N.º referencia CT	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS
4200-0272 4200-0252	395 mm	425 mm	100 mm	60 mm	33 mm	437 mm	123 mm	M6	M6	6,5 mm	6,5 mm	≤ 6 mm² (10 AWG)

Tabla 3-12 Medidas del filtro EMC externo para tamaño 5

N.º referencia CT	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS
4200-0312 4200-0402	395 mm	425 mm	106 mm	60 mm	33 mm	437 mm	143 mm	M6	M6	6,5 mm	6,5 mm	≤ 10 mm² (8 AWG)
4200-0122												≤ 2,5 mm² (14 AWG)

Tabla 3-13 Medidas del filtro EMC externo para tamaño 6

N.º referencia CT	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS
4200-2300 4200-4800 4200-3690	392 mm	420 mm	180 mm	60 mm	33 mm	434 mm	210 mm	M6	M6	6,5 mm	6,5 mm	≤ 16 mm² (6 AWG)

Figura 3-55 Filtro EMC externo (tamaños 7 a 8)

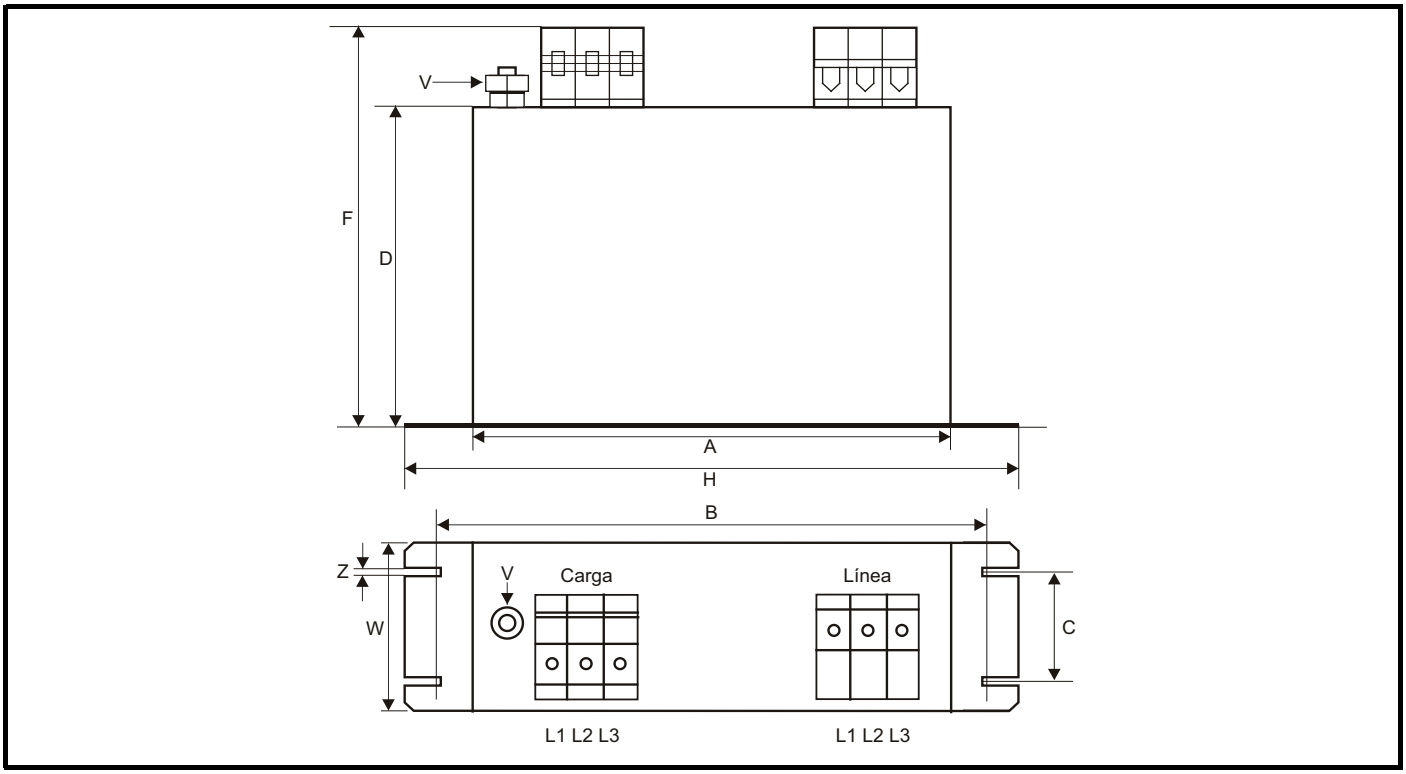


Tabla 3-14 Medidas del filtro EMC externo para tamaño 7

N.º referencia CT	A	B	C	D	E	F	H	W	V	X	Y	Z
4200-1132 4200-0672	240 mm	255 mm	55 mm	150 mm		205 mm	270 mm	90 mm	M10			6,5 mm

Tabla 3-15 Medidas del filtro EMC externo para tamaño 8

N.º referencia CT	A	B	C	D	E	F	H	W	V	X	Y	Z
4200-1972 4200-1662	260 mm	275 mm	85 mm	170 mm		249 mm	300 mm	120 mm	M10			6,5 mm

Figura 3-56 Filtro EMC externo (tamaño 9A)

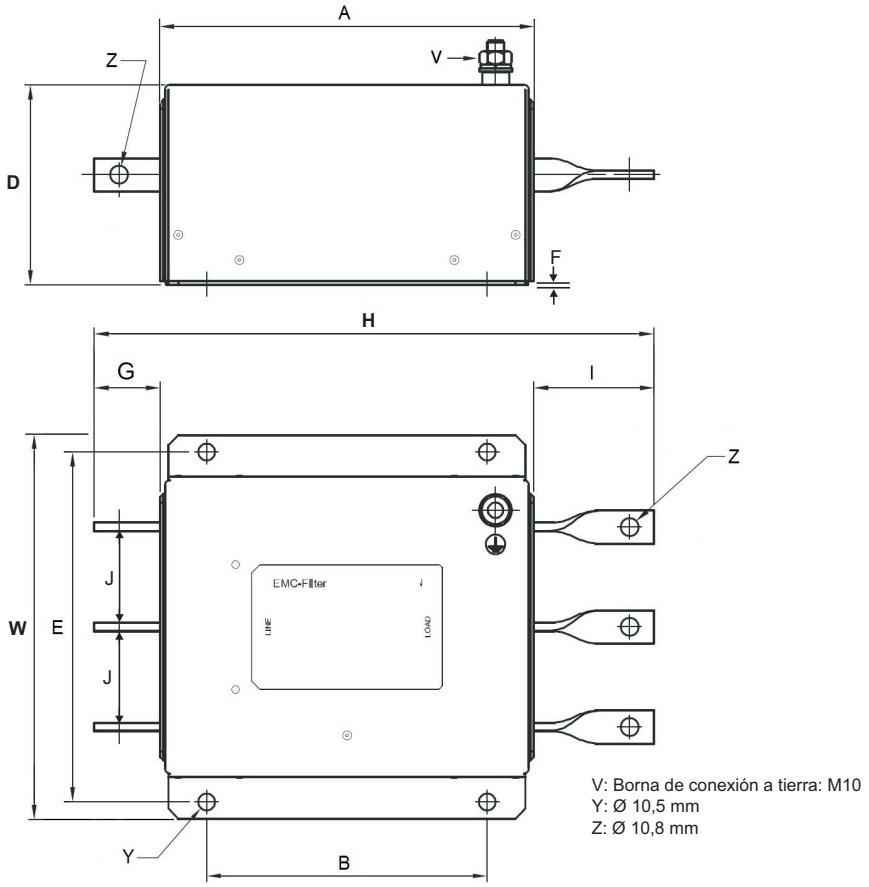


Tabla 3-16 Medidas del filtro EMC externo para el tamaño 9A

N.º referencia CT	A	B	D	E	F	G	H	I	J	W
4200-3021	220 mm	170 mm	120 mm	210 mm	2 mm	40 mm	339 mm	73 mm	60 mm	230 mm
4200-1660	280 mm	180 mm	105 mm	225 mm	2 mm	40 mm	360 mm	73 mm	60 mm	245 mm

Figura 3-57 Filtro EMC externo (tamaños 9E y 10)

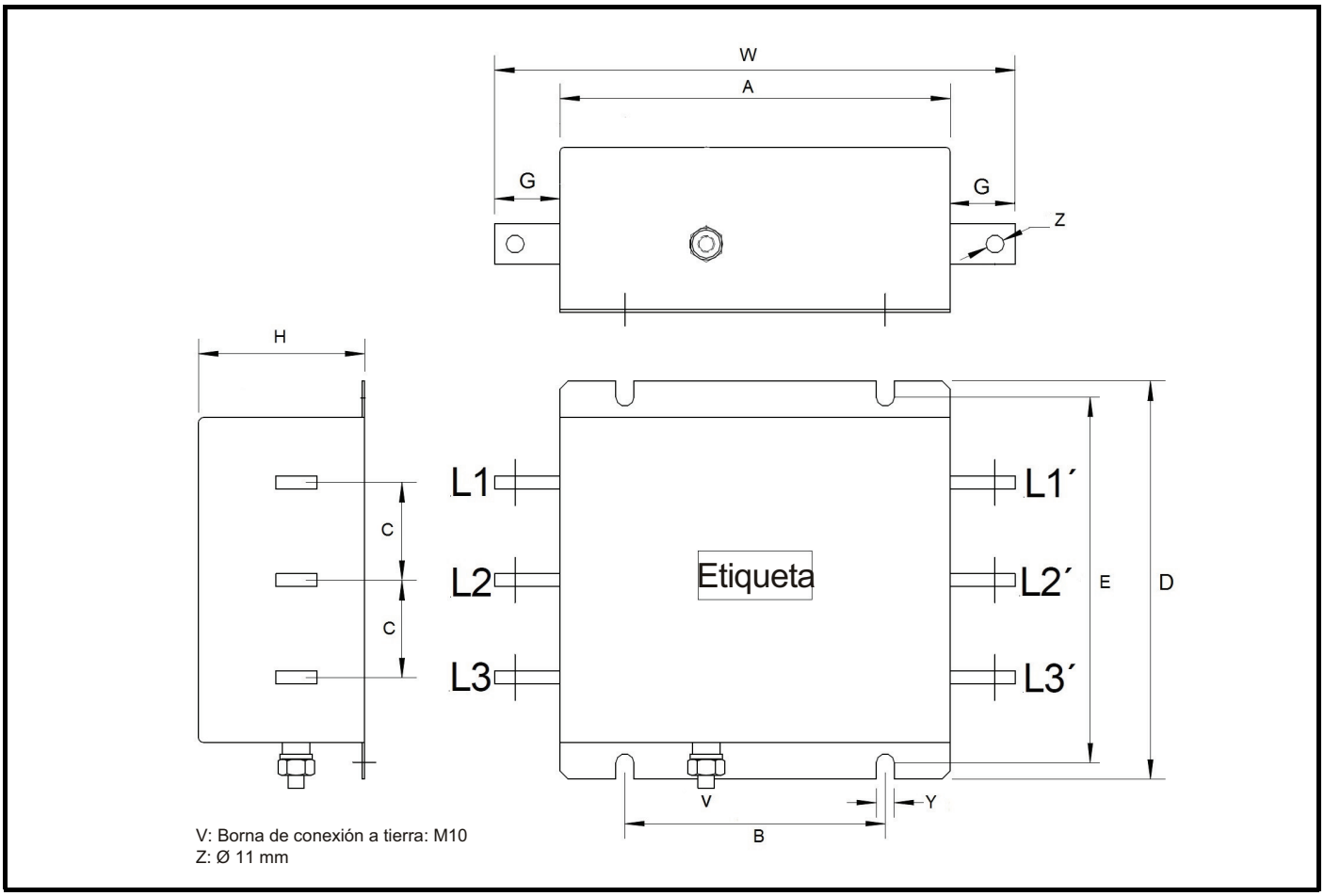


Tabla 3-17 Medidas de filtro EMC externo tamaños 9E y 10

N.º referencia CT	A	B	C	D	E	G	H	W	Y
4200-4460	280 mm	180 mm	57 mm	245 mm	225 mm	40 mm	105 mm	360 mm	11 mm
4200-2210									

Figura 3-58 Filtro EMC externo (tamaño 11)

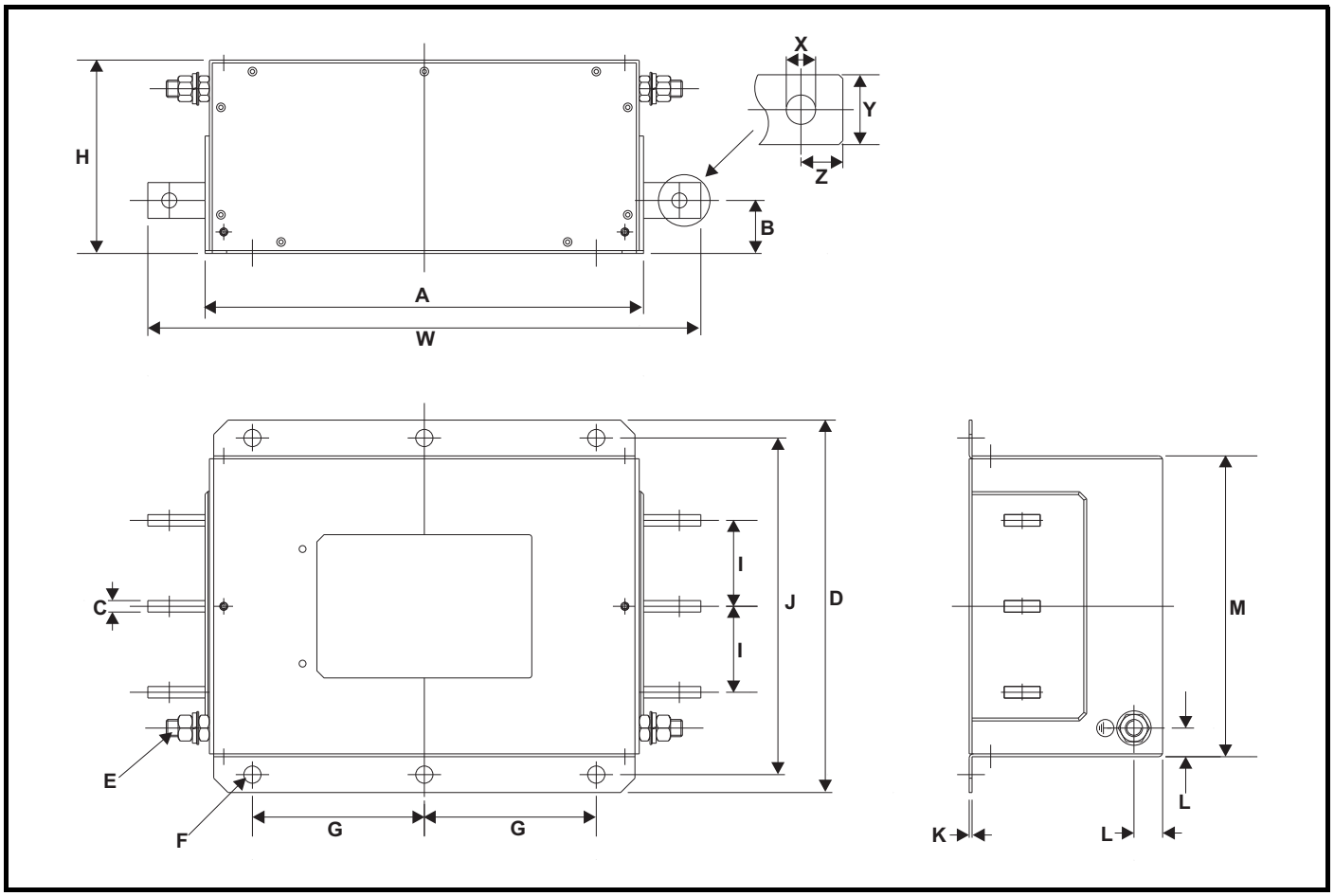


Tabla 3-18 Medidas del filtro EMC externo para tamaño 11

N.º referencia CT	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	X	Y	Z	W
4200-0400 4200-0690	306 mm	37 mm	8 mm	260 mm	M12	12 mm	120 mm	135 mm	60 mm	235 mm	2 mm	20 mm	210 mm	10,5 mm	25 mm	15 mm	386 mm

3.12 Dimensiones de montaje del reactor de línea para tamaños 9E, 10E y 11E

Figura 3-59 Reactor de línea de entrada (INLX0X) para tamaños 9 y 10

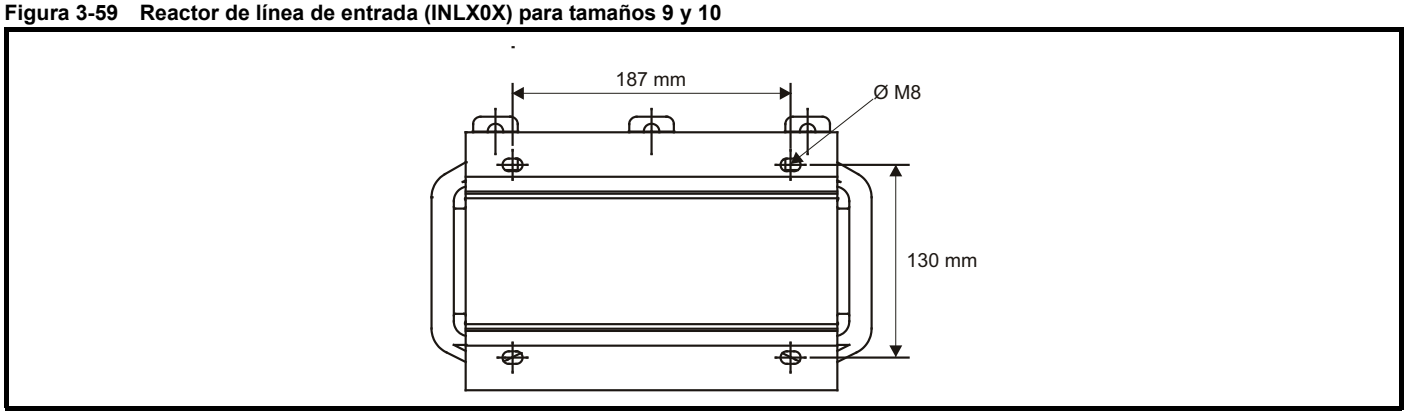
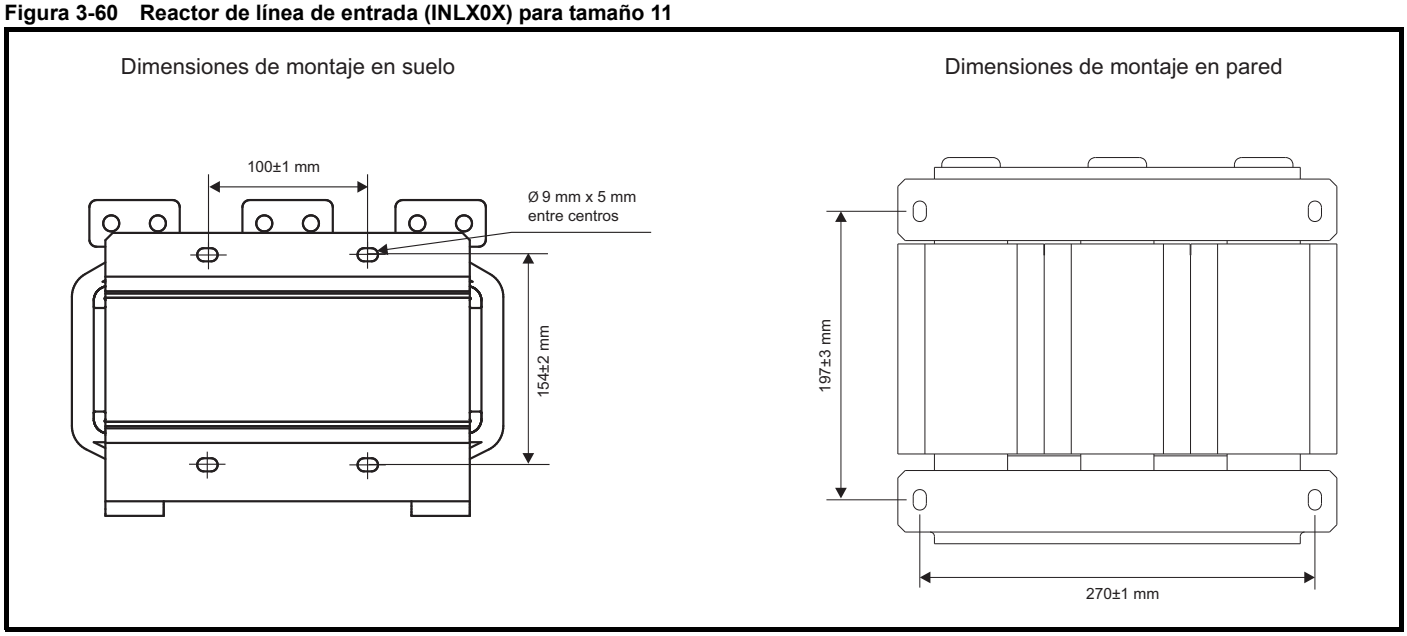


Figura 3-60 Reactor de línea de entrada (INLX0X) para tamaño 11

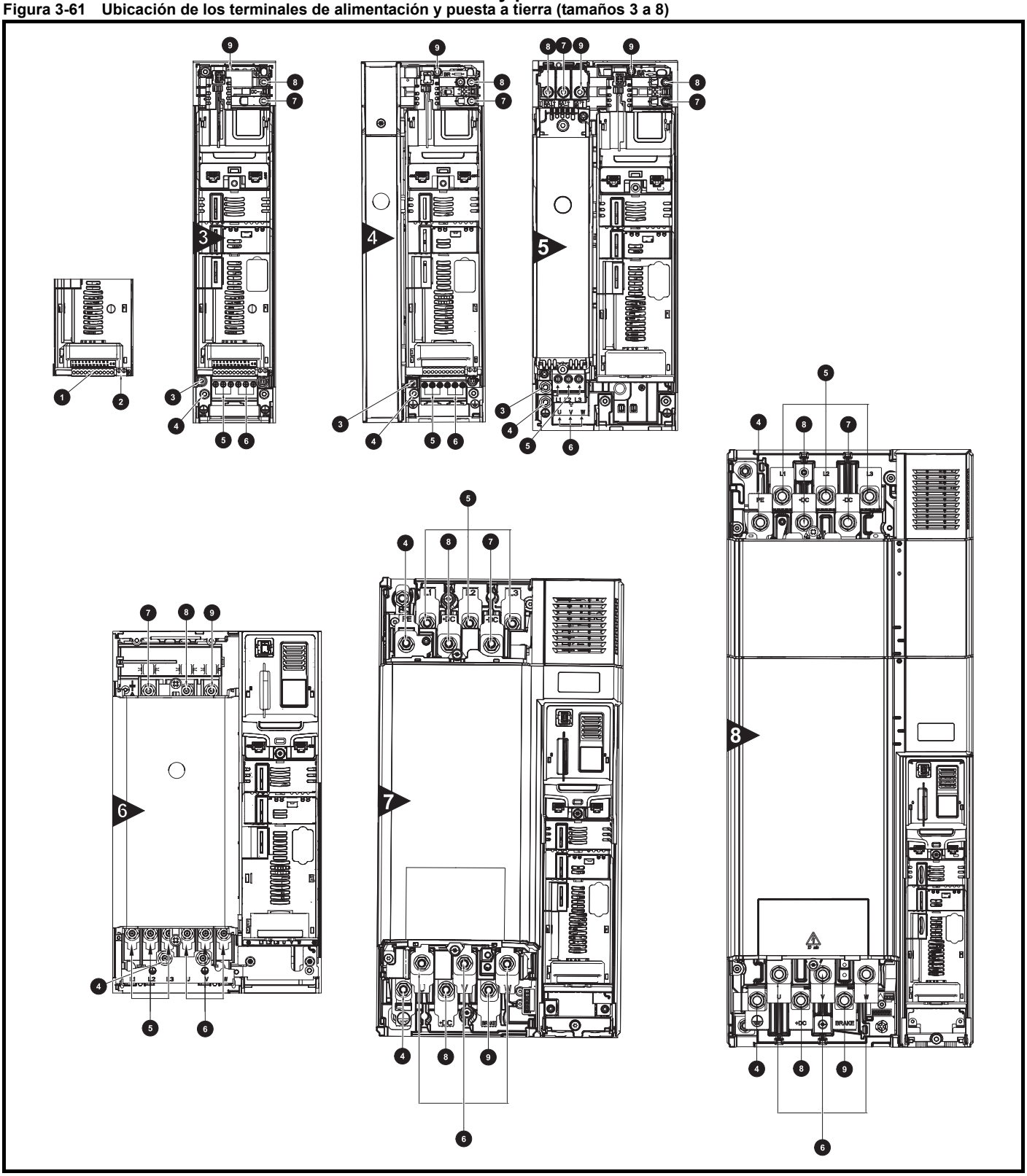


Consulte las dimensiones generales y otros detalles en la sección 4.2.3 *Modelo de accionamiento y reactor de línea de entrada* en la página 89.

3.13 Terminales eléctricos

3.13.1 Ubicación de los terminales de alimentación y puesta a tierra

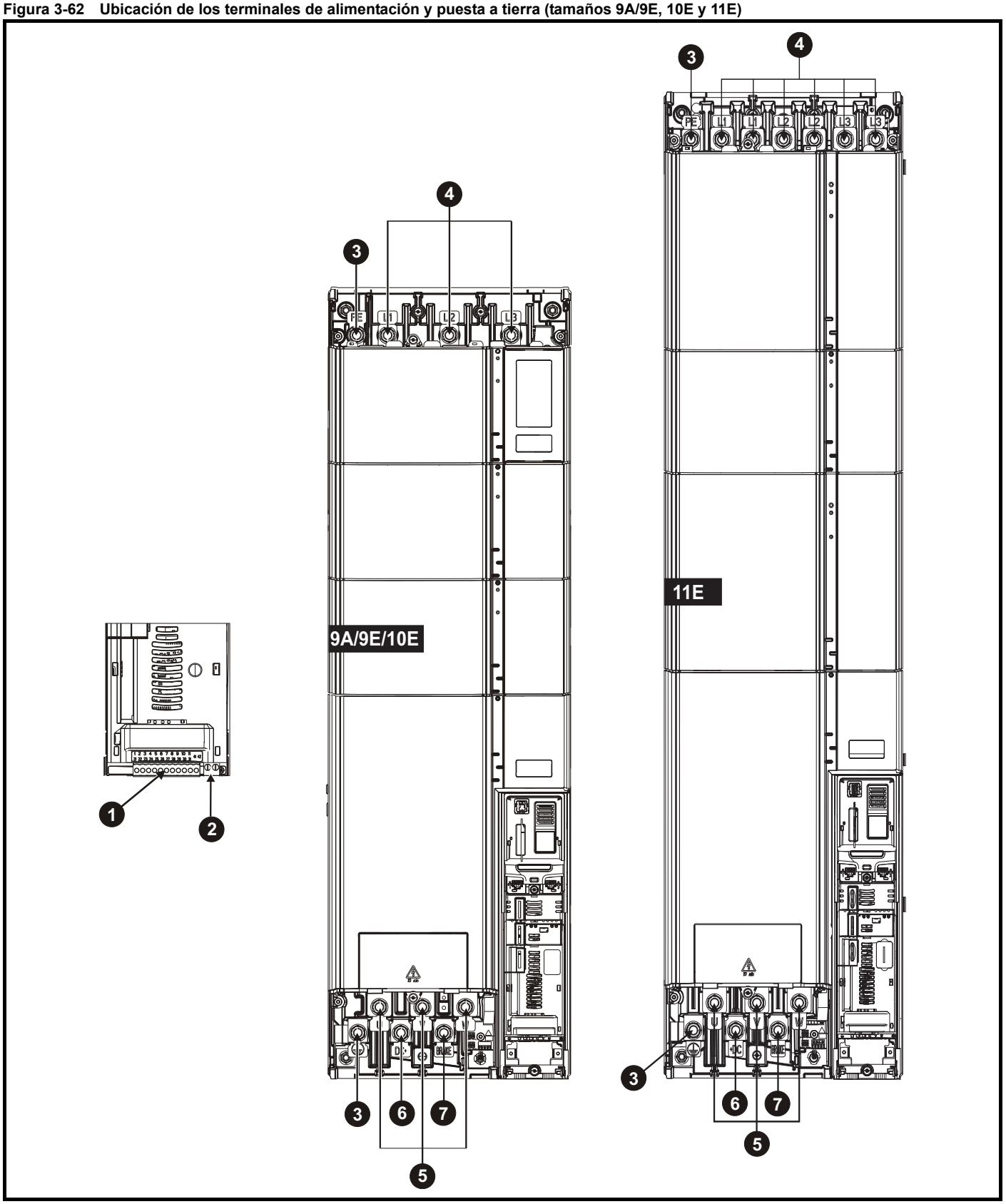
Figura 3-61 Ubicación de los terminales de alimentación y puesta a tierra (tamaños 3 a 8)



Código

1. Terminales de control
2. Terminales de relé
3. Conexión a tierra adicional
4. Conexiones a tierra
5. Terminales de CA
6. Terminales del motor
7. Bus - de CC
8. Bus + de CC
9. Terminal de frenado

Figura 3-62 Ubicación de los terminales de alimentación y puesta a tierra (tamaños 9A/9E, 10E y 11E)



Código

1. Terminales de control
2. Terminales de relé
3. Conexiones a tierra
4. Terminales de CA
5. Terminales del motor
6. Bus + de CC
7. Terminal de frenado

3.13.2 Tamaños de terminal y ajustes de par

A fin de evitar el riesgo de incendio y la anulación de la catalogación de UL, asegúrese de aplicar el par de apriete específico de los terminales de alimentación y puesta a tierra. Consulte las tablas siguientes.

Tabla 3-19 Datos del terminal de alimentación del accionamiento

Tamaño de bastidor del Powerdrive F300	Terminales CA y del motor		Terminales de CC y frenado		Terminal de tierra	
	Recomendado	Máximo	Recomendado	Máximo	Recomendado	Máximo
3 y 4	Bloque de terminales de conexión		T20 Torx (M4)		T20 Torx (M4) / Tuerca M4 (7 mm AF)	
	0,7 N m	0,8 N m	2,0 N m	2,5 N m	2,0 N m	2,5 N m
5	Bloque de terminales de conexión		T20 Torx (M4) / Tuerca M4 (7 mm AF)		Tuerca M5 (8 mm AF)	
	1,5 N m	1,8 N m	1,5 N m	2,5 N m	2,0 N m	5,0 N m
6	Tuerca M6 (10 mm AF)		Tuerca M6 (10 mm AF)		Tuerca M6 (10 mm AF)	
	6,0 N m	8,0 N m	6,0 N m	8,0 N m	6,0 N m	8,0 N m
7	Tuerca M8 (13 mm AF)		Tuerca M8 (13 mm AF)		Tuerca M8 (13 mm AF)	
	12 N m	14 N m	12 N m	14 N m	12 N m	14 N m
8 a 11	Tuerca M10 (17 mm AF)		Tuerca M10 (17 mm AF)		Tuerca M10 (17 mm AF)	
	15 N m	20 N m	15 N m	20 N m	15 N m	20 N m

Tabla 3-20 Datos del terminal de control y relé del accionamiento

Modelo	Tipo de conexión	Par
Todos	Bloque de terminales de conexión	0,5 N m

Tabla 3-21 Tamaño máximo de cables del bloque de terminales enchufables

Tamaño de modelo	Descripción del bloque de terminales	Tamaño de cable máximo
Todos	Conectores de control de 11 terminales	1,5 mm^2 (16 AWG)
	Conector de relé de 2 terminales	2,5 mm^2 (12 AWG)
3	Conector de CA de 6 terminales	6 mm^2 (10 AWG)
4		
5	Conector de CA de 3 terminales Conector de motor de 3 terminales	8 mm^2 (8 AWG)
6	Alimentación de bajo voltaje de 2 terminales Conector de alimentación de 24 V	1,5 mm^2 (16 AWG)
7		
8		
9A/9E		
10E/11E		

Tabla 3-22 Datos del terminal del filtro EMC externo opcional

N.º referencia CT	Conexiones de alimentación			Conexiones a tierra	
	Diámetro del orificio de la barra	Tamaño de cable máximo	Par máximo	Tamaño de borne de conexión a tierra	Par máximo
4200-1132	n/d	50 mm^2 (1/0 AWG)	8,0 N m	M10	18 N m
4200-0672					
4200-1972		95 mm^2 (3/0 AWG)	20 N m		
4200-1662					
4200-0122		16 mm^2 (6 AWG)	2,3 N m	M6	4,8 N m
4200-0252			1,8 N m		
4200-0272					
4200-0312					
4200-0402					
4200-3230		4 mm^2 (12 AWG)	0,8 N m	M5	3,0 N m
4200-3480		4 mm^2 (12 AWG)	0,8 N m	M5	
4200-2300		16 mm^2 (6 AWG)	2,3 N m	M6	4,8 N m
4200-4800					
4200-3690					
4200-3021	10,8 mm	n/d	30 N m	M10	18 N m
4200-4460	11 mm				
4200-1660	10,8 mm				
4200-2210	11 mm				
4200-0400	10,5 mm			M12	25 N m
4200-0690	10,5 mm				

3.14 Mantenimiento periódico

El accionamiento debe instalarse en un lugar fresco, limpio y bien ventilado, donde no esté expuesto a la humedad ni al polvo.

Para garantizar la fiabilidad del accionamiento y la instalación, es preciso realizar las siguientes comprobaciones periódicas.

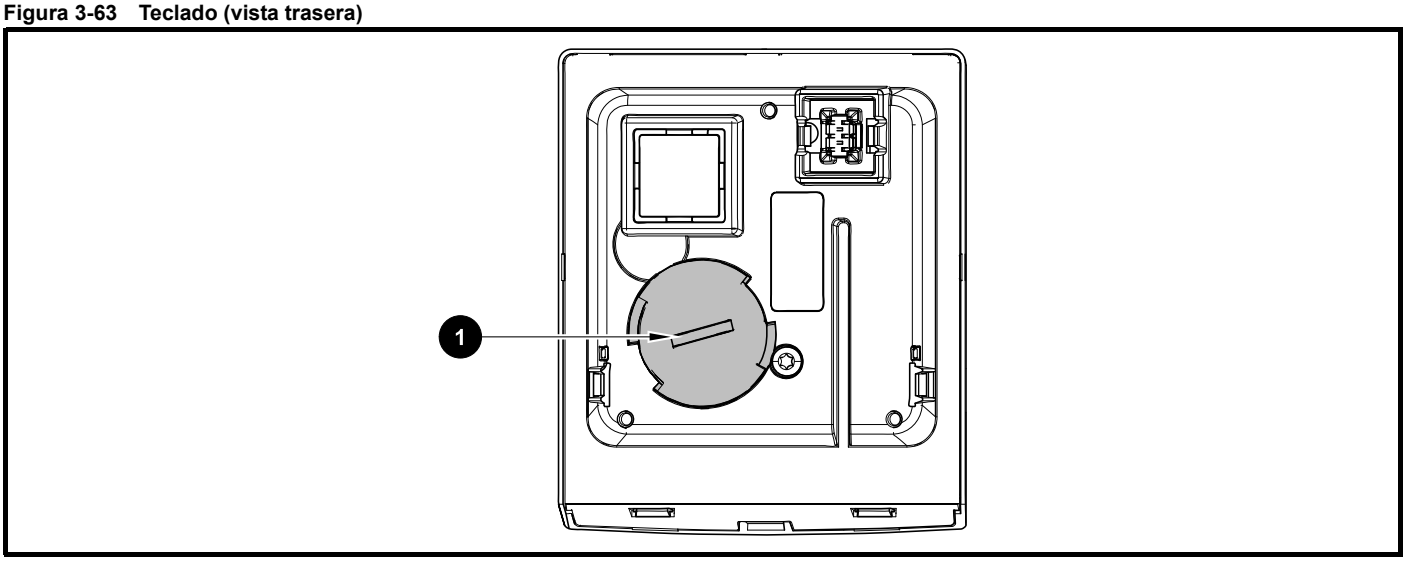
Entorno	
Temperatura ambiente	Asegúrese de que el carenado se mantiene a la temperatura máxima especificada o por debajo de ella.
Polvo	Asegúrese de que el accionamiento no tiene polvo y de que el polvo no se acumula en el disipador térmico ni en el ventilador del accionamiento. La duración del ventilador se reduce en entornos polvorientos.
Humedad	Asegúrese de que no existen indicios de condensación en el carenado del accionamiento.
Carenado	
Filtros de compuerta del carenado	Asegúrese de que los filtros no están obstruidos y permiten la libre circulación del aire.
Electricidad	
Conexiones roscadas	Asegúrese de que todos los terminales roscados permanecen bien apretados.
Terminales de presión	Asegúrese de que todos los terminales de presión permanecen bien apretados y compruebe los cambios de color que puedan evidenciar un calentamiento excesivo.
Cables	Compruebe que los cables no presentan daños.

3.14.1 Error de comunicación del reloj en tiempo real

Los teclados con función de reloj en tiempo real contienen una batería para garantizar que el reloj funciona mientras el accionamiento está apagado. Aunque la batería es de larga duración puede ser necesario extraerla o cambiarla, en cuyo caso debe seguir las instrucciones que se indican a continuación.

La batería baja de carga se indica mediante el símbolo apropiado que aparece en la pantalla del teclado.

Figura 3-63 Teclado (vista trasera)



La Figura 3-63 anterior muestra la vista trasera del teclado (KI-HOA RTC y HOA RTC).

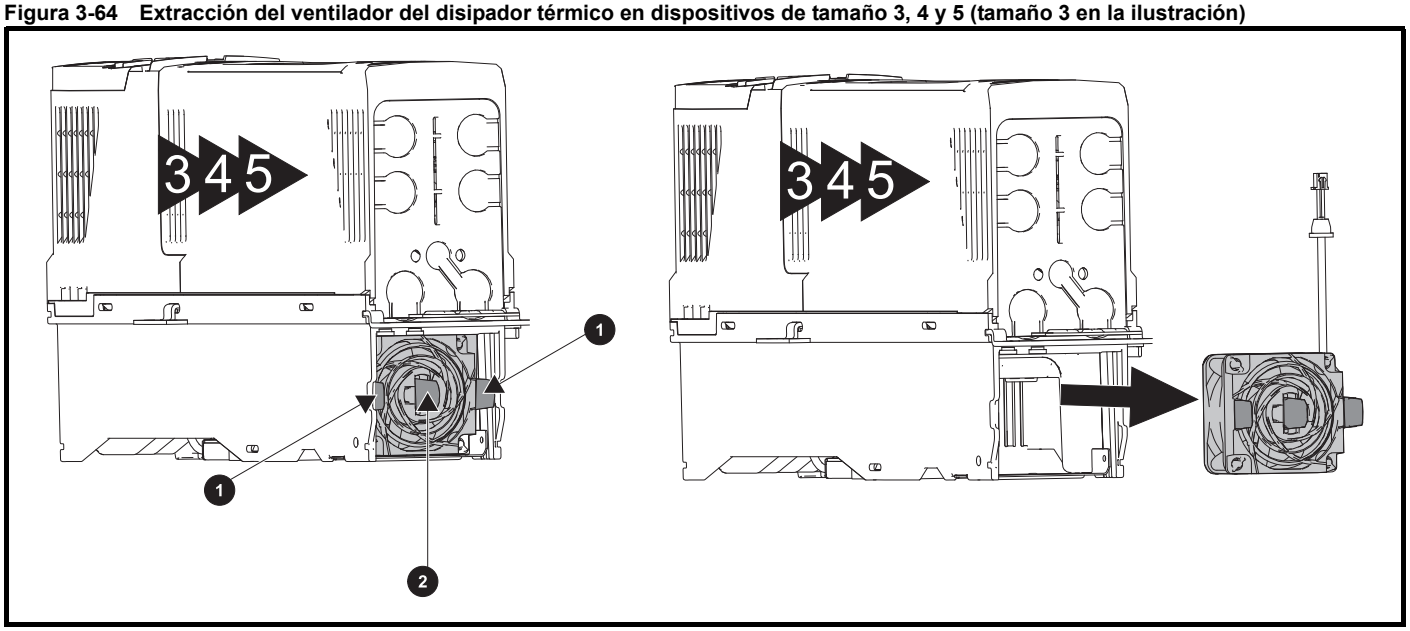
1. Para retirar la tapa de la batería, inserte un destornillador de punta plana en la ranura, como se indica en (1), empuje y gírelo en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que la tapa de la batería se suelte.
2. Cambie la batería (la batería es de tipo: CR2032).
3. Para instalar la batería, siga las instrucciones anteriores en orden inverso hasta el punto 1.

NOTA

Deshágase de la batería conforme a las normas adecuadas al respecto.

3.14.2 Procedimiento de extracción del ventilador del disipador térmico de tamaños 3 a 5

Figura 3-64 Extracción del ventilador del disipador térmico en dispositivos de tamaño 3, 4 y 5 (tamaño 3 en la ilustración)



Asegúrese de que el cable del ventilador está desconectado del accionamiento antes de intentar retirarlo.

1. Presione hacia dentro las dos pestañas para soltar el ventilador del bastidor del accionamiento.
2. Utilice la pestaña central del ventilador para retirar el conjunto del ventilador del alojamiento del accionamiento.

Para instalar el ventilador, repita las instrucciones anteriores en orden inverso.

NOTA

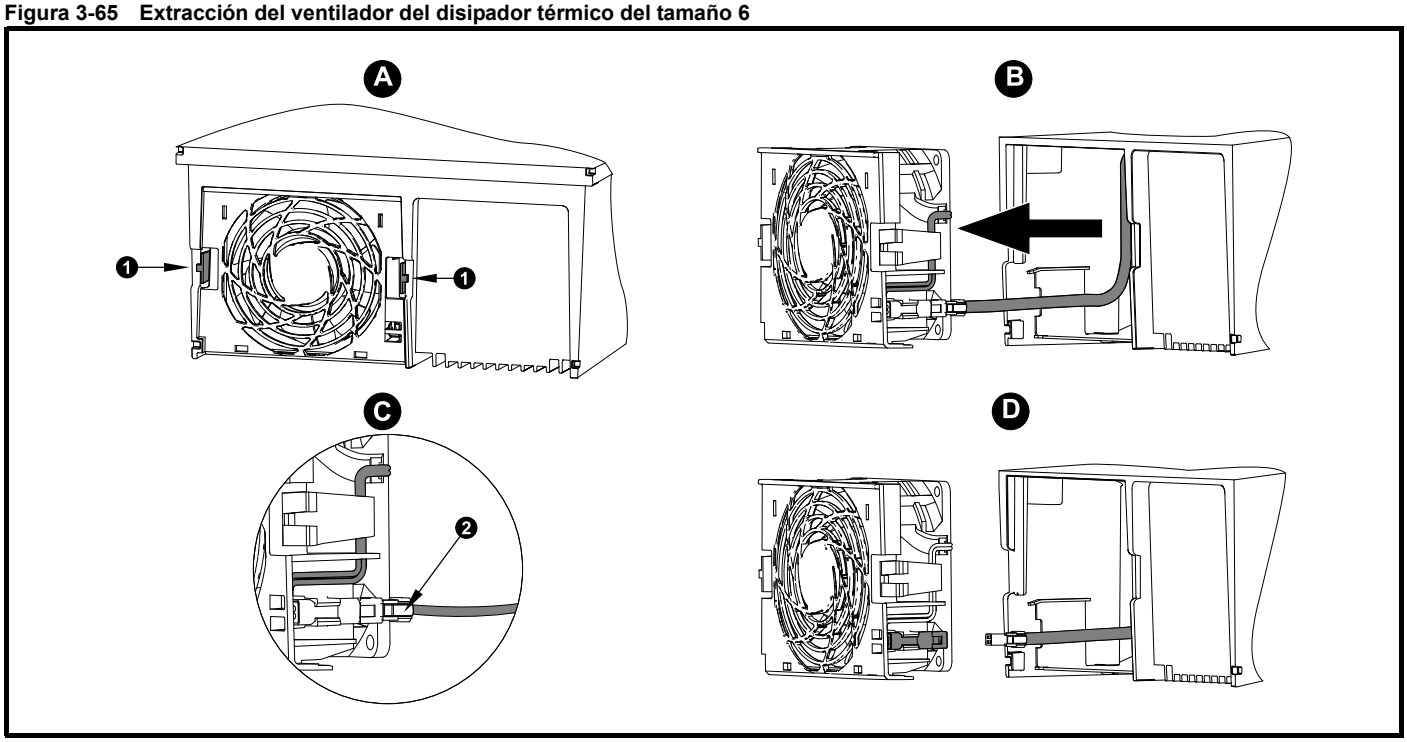
Si el accionamiento está montado en superficie utilizando los dos orificios exteriores del soporte de montaje, es posible cambiar el ventilador del disipador térmico sin necesidad de retirar el accionamiento de la placa posterior.

Tabla 3-23 Número de referencia del ventilador del disipador térmico de los tamaños 3 a 5

Modelo	Número de referencia del ventilador del disipador térmico
Tamaño 3	3251-0029
Tamaño 4	3251-0245
Tamaño 5	3251-0245

3.14.3 Procedimiento de extracción del ventilador del disipador térmico del tamaño 6

Figura 3-65 Extracción del ventilador del disipador térmico del tamaño 6



A: Presione hacia dentro las dos pestañas (1) para soltar el conjunto del ventilador de la parte inferior del accionamiento.

B: Utilice las pestañas (1) para retirar el ventilador extrayéndolo del accionamiento.

C: Mantenga presionada la palanca de bloqueo del cable del ventilador como se indica en la ilustración (2).

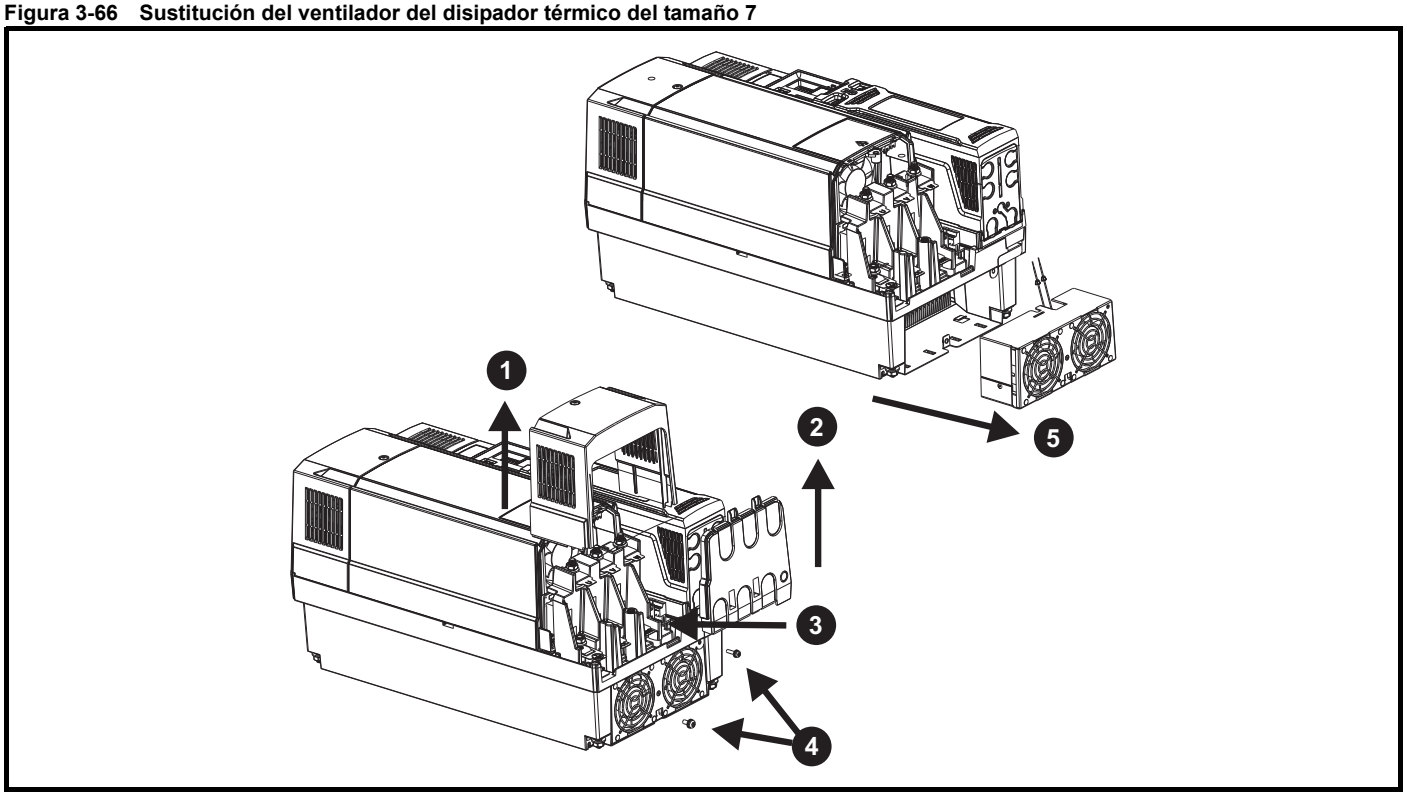
D: Con la palanca de bloqueo presionada (2), sujete el cable de alimentación del ventilador y separe cuidadosamente los conectores.

Tabla 3-24 Número de referencia del ventilador del disipador térmico del tamaño 6

Modelo	Número de referencia del ventilador del disipador térmico
Tamaño 6	3251-0030

3.14.4 Sustitución del ventilador del disipador térmico del tamaño 7

Figura 3-66 Sustitución del ventilador del disipador térmico del tamaño 7



Procedimiento de extracción del ventilador del disipador térmico del tamaño 7

1) Extraiga la tapa de terminales.

2) Extraiga el guardamanos.

3) Desconecte los cables de ventilador del accionamiento (tome nota de su orden) y empuje las arandelas hacia abajo antes de intentar la extracción del ventilador.

4) Extraiga los tornillos de montaje con un destornillador dinamométrico T20 y T25.

5) Retire del accionamiento el alojamiento del ventilador.

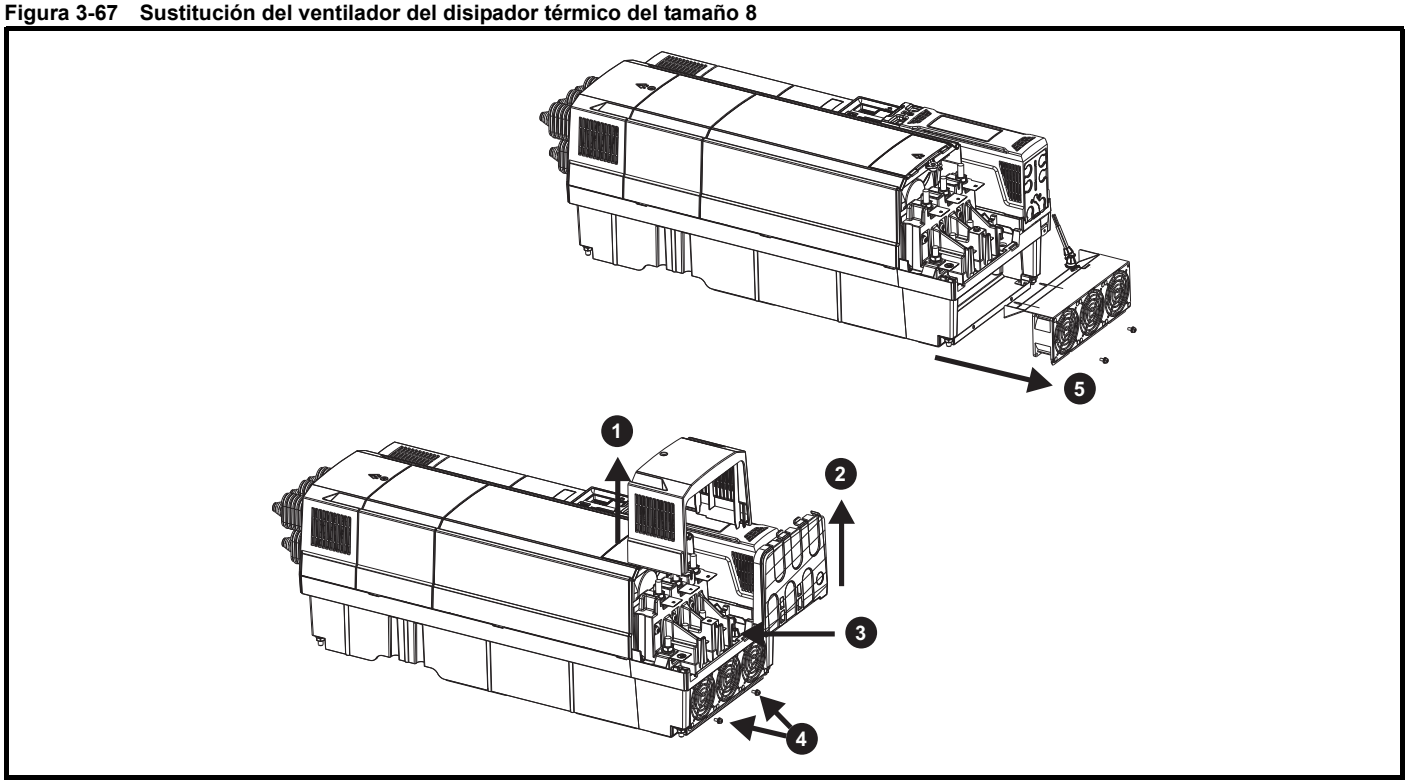
Después de sustituir el ventilador o los ventiladores, realice los pasos anteriores en orden inverso para la reinstalación.

Tabla 3-25 Número de referencia del ventilador del disipador térmico del tamaño 7

Modelo de accionamiento	Número de referencia del ventilador del disipador térmico
Tamaño 7	3251-8247

3.14.5 Sustitución del ventilador del disipador térmico del tamaño 8

Figura 3-67 Sustitución del ventilador del disipador térmico del tamaño 8



Procedimiento de extracción del ventilador del disipador térmico del tamaño 8

1) Extraiga la tapa de terminales.
2) Extraiga el guardamanos.
3) Desconecte los cables de ventilador del accionamiento (tome nota de su orden) y empuje la arandela hacia abajo antes de intentar la extracción del ventilador.
4) Extraiga los tornillos de montaje con un destornillador dinamométrico T20.
5) Retire del accionamiento el alojamiento del ventilador.

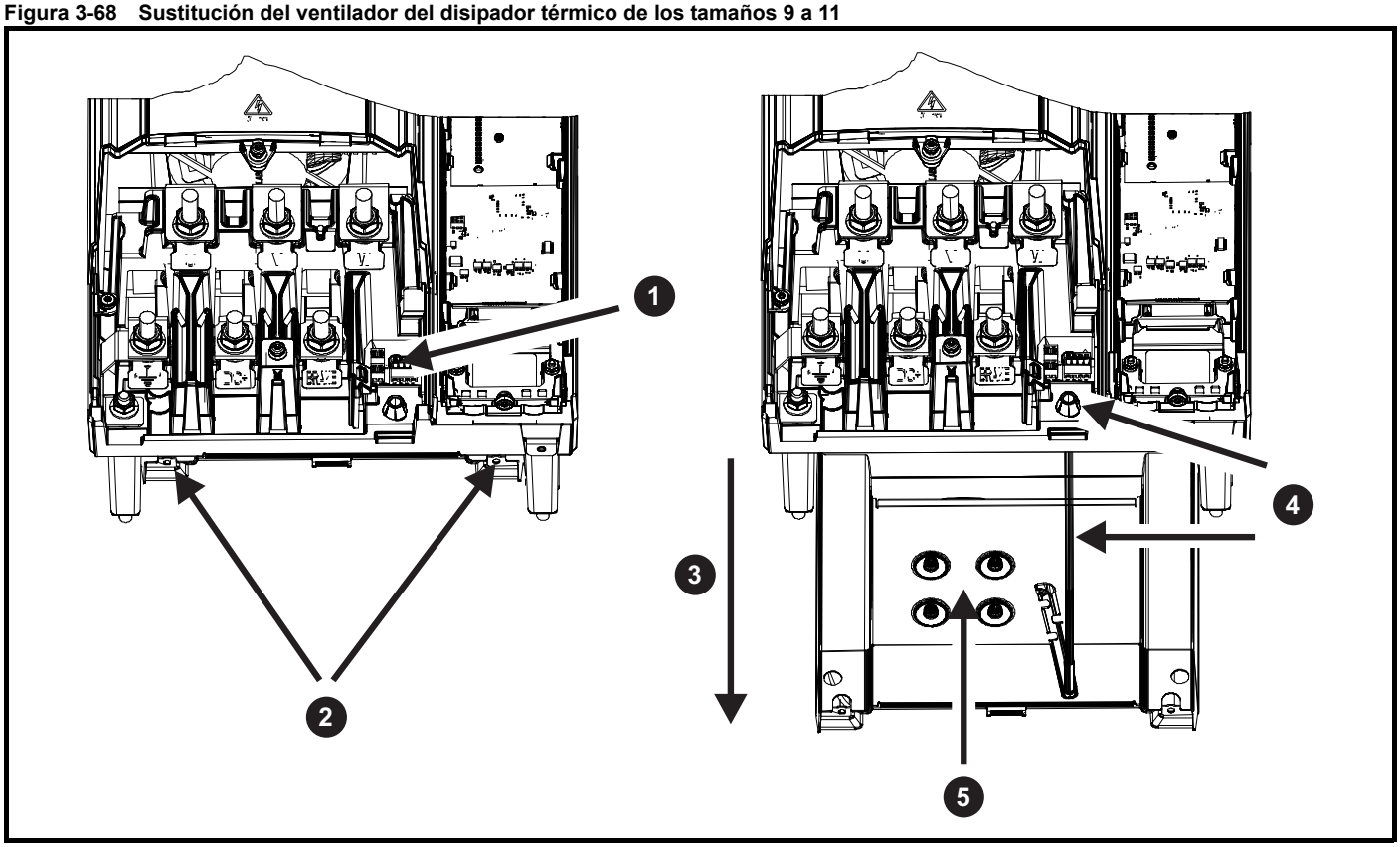
Después de sustituir el ventilador o los ventiladores, realice los pasos anteriores en orden inverso para la reinstalación.

Tabla 3-26 Número de referencia del ventilador del disipador térmico del tamaño 8

Modelo de accionamiento	Número de referencia del ventilador del disipador térmico
Tamaño 8	3251-8240

3.14.6 Sustitución del ventilador del disipador térmico de los tamaños 9 a 11

Figura 3-68 Sustitución del ventilador del disipador térmico de los tamaños 9 a 11



Procedimiento de extracción del ventilador del disipador térmico

1) Utilice un destornillador de punta plana para retirar los cables del ventilador del conector del mismo (tome nota de su disposición).

2) Utilice un destornillador dinamométrico T20 para extraer los dos tornillos que sujetan el alojamiento del ventilador del disipador térmico.

3) Extraiga del accionamiento el alojamiento del ventilador del disipador térmico en la dirección que se indica.

4) Tire del cable del ventilador a través del pasacables del ventilador.

5) Utilice un destornillador dinamométrico T20 para extraer los cuatro tornillos que sujetan el ventilador en el alojamiento.

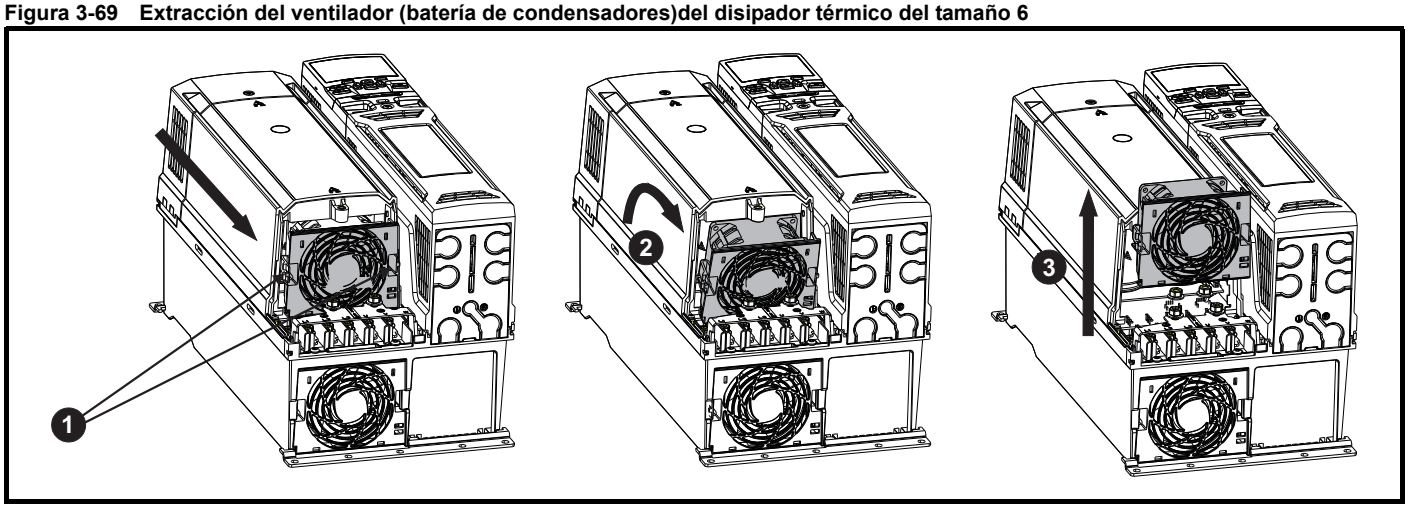
Después de sustituir el ventilador, realice los pasos anteriores en orden inverso para reinstalarlo.

Tabla 3-27 Número de referencia del ventilador del disipador térmico

Modelo de accionamiento	Número de referencia del ventilador del disipador térmico
Tamaños 9 y 11	3251-1750

3.14.7 Sustitución del ventilador auxiliar (batería de condensadores) en tamaño 6

Figura 3-69 Extracción del ventilador (batería de condensadores)del disipador térmico del tamaño 6



- Presione hacia dentro las dos pestañas (1) para soltar el conjunto del ventilador de la tapa intermedia del accionamiento.
- Utilice las pestañas (1) para retirar el ventilador del accionamiento tirando del conjunto de ventilador hacia delante e inclinándolo ligeramente (2).
- Tire del conjunto de ventilador hacia arriba y fuera del accionamiento (3).
- Mantenga presionada la palanca de bloqueo del cable del ventilador.
- Con la palanca de bloqueo presionada, sujete el cable de alimentación del ventilador y separe cuidadosamente los conectores.

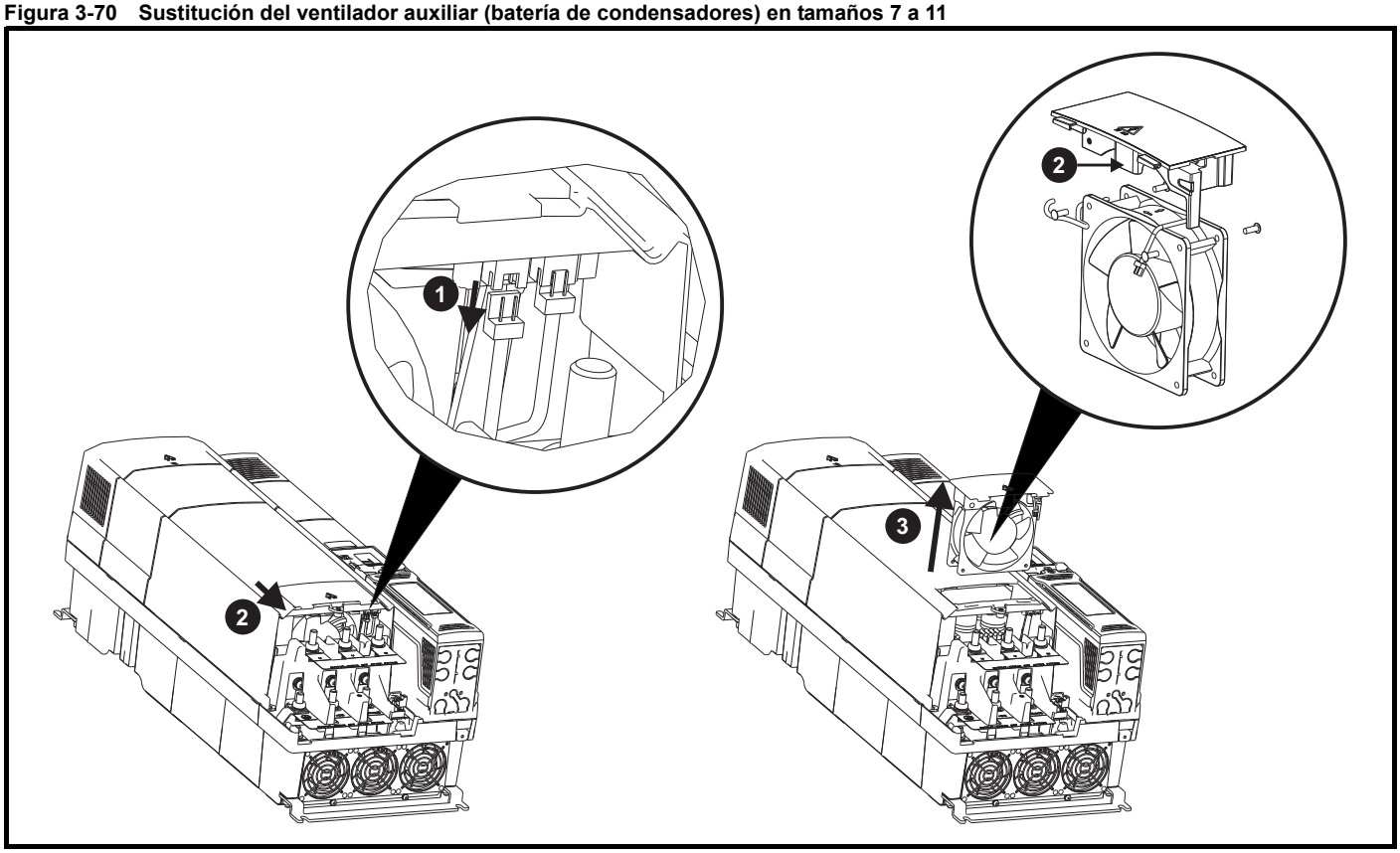
Para instalar el ventilador, repita las instrucciones anteriores en orden inverso.

Tabla 3-28 Número de referencia del ventilador auxiliar del tamaño 6

Modelo	Número de referencia del ventilador auxiliar
Tamaño 6	3251-0030

3.14.8 Sustitución del ventilador auxiliar (batería de condensadores) en tamaños 7 a 11

Figura 3-70 Sustitución del ventilador auxiliar (batería de condensadores) en tamaños 7 a 11



Procedimiento de extracción del ventilador auxiliar de tamaños 7 a 11

1) Desconecte el conector del cableado del ventilador indicado.

2) Deslice el alojamiento del ventilador en la dirección indicada utilizando la lengüeta que se muestra en el diagrama ampliado del ventilador.

3) Retire del accionamiento el alojamiento del ventilador.

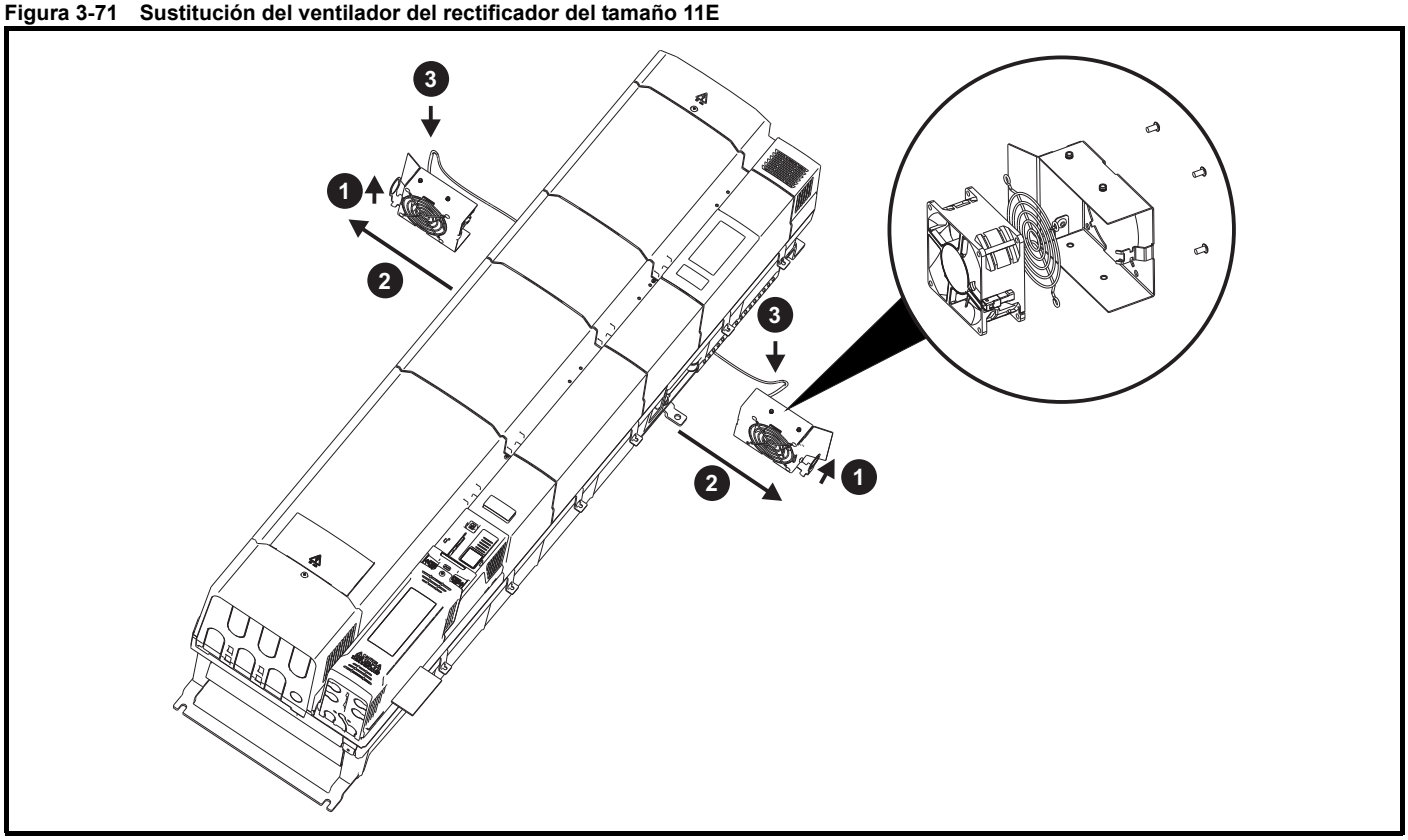
Después de sustituir el ventilador, realice los pasos anteriores en orden inverso para reinstalarlo.

Tabla 3-29 Números de referencia del ventilador auxiliar (batería de condensadores) en tamaños 7 a 11

Modelo de accionamiento	Número de referencia del ventilador auxiliar (batería de condensadores)
Tamaño 7	3251-0041
Tamaño 8	3251-2249
Tamaños 9, 10 y 11 (575 V y 690 V)	3251-0042
Tamaño 11 (400 V)	3251-1202

3.14.9 Sustitución del ventilador del rectificador del tamaño 11E

Figura 3-71 Sustitución del ventilador del rectificador del tamaño 11E



Procedimiento de extracción del ventilador del rectificador del tamaño 11E

1) Eleve la anilla suministrada.

2) Tire del alojamiento del ventilador en la dirección indicada.

3) Desconecte el cableado del ventilador en el conector indicado.

Después de sustituir los ventiladores, siga los pasos anteriores en orden inverso para reinstalar el alojamiento del ventilador en el rectificador (cerciorándose de que el alojamiento del ventilador se alinee correctamente en las ranuras superior e inferior).

Tabla 3-30 Número de referencia del ventilador del rectificador del tamaño 11E

Modelo de accionamiento	Número de referencia del ventilador del rectificador
Rectificador del tamaño 11E	3251-0030

4 Instalación eléctrica

En el producto y los accesorios se ha incorporado una serie de dispositivos para el tendido eléctrico. En este capítulo se explica cómo optimizarlos. Entre los puntos más importantes se destacan:

- Función Safe Torque Off
- Filtro EMC interno
- Compatibilidad EMC con accesorios de blindaje/conexión a tierra
- Información sobre los valores nominales del producto, los fusibles y el cableado
- Detalles sobre la resistencia de frenado (selección/valores nominales)

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

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

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

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

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.

Carga eléctrica almacenada
El accionamiento contiene condensadores que permanecen cargados con una tensión potencialmente letal después de haber desconectado la alimentación de CA o de CC. Si el accionamiento ha estado conectado a la corriente, la alimentación de CA 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. 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 Control Techniques o con un distribuidor autorizado.

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).

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.

4.1 Conexiones de alimentación

4.1.1 Conexiones de CA y CC

Figura 4-1 Conexiones de alimentación en el tamaño 3

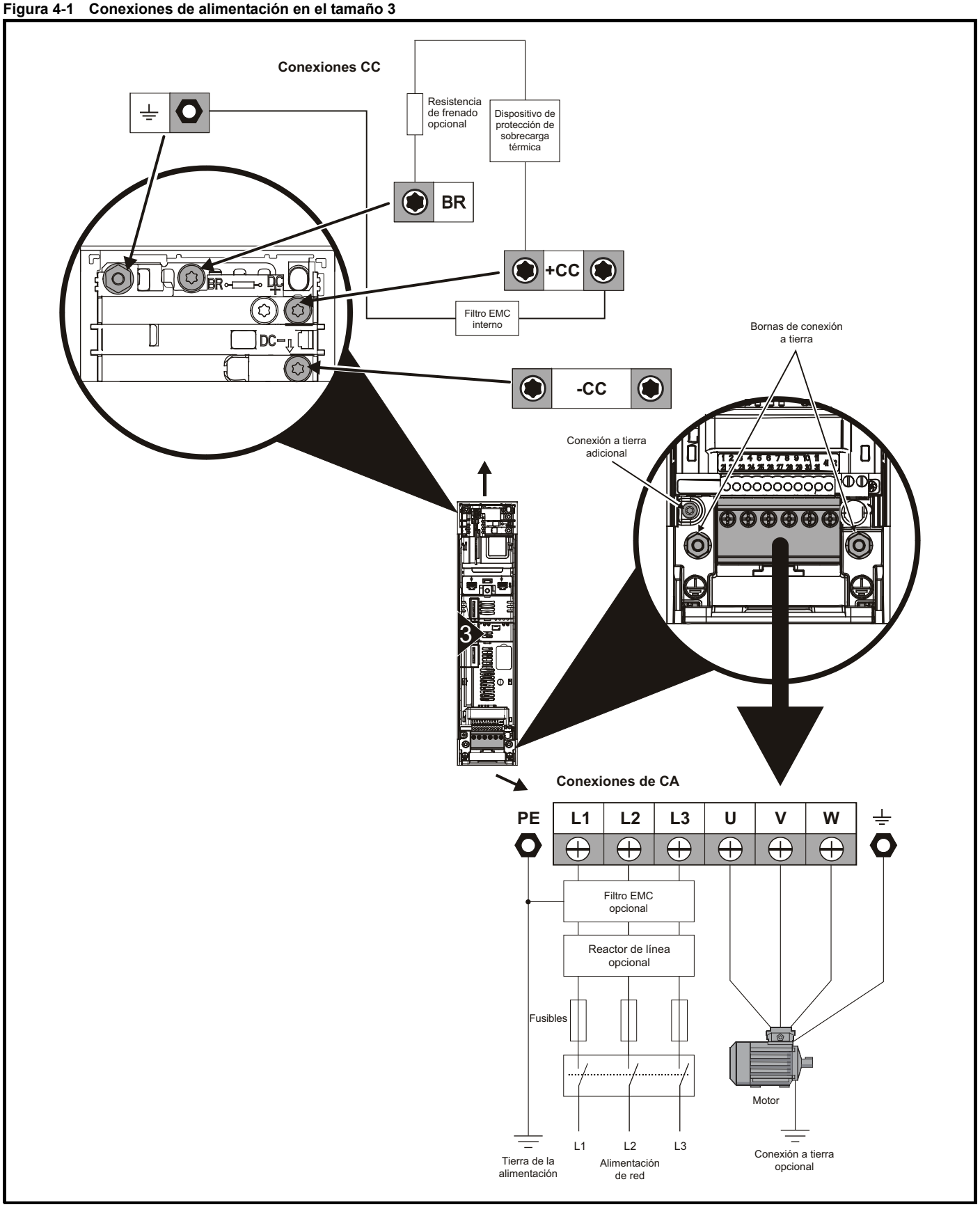


Figura 4-2 Conexiones de alimentación en el tamaño 4

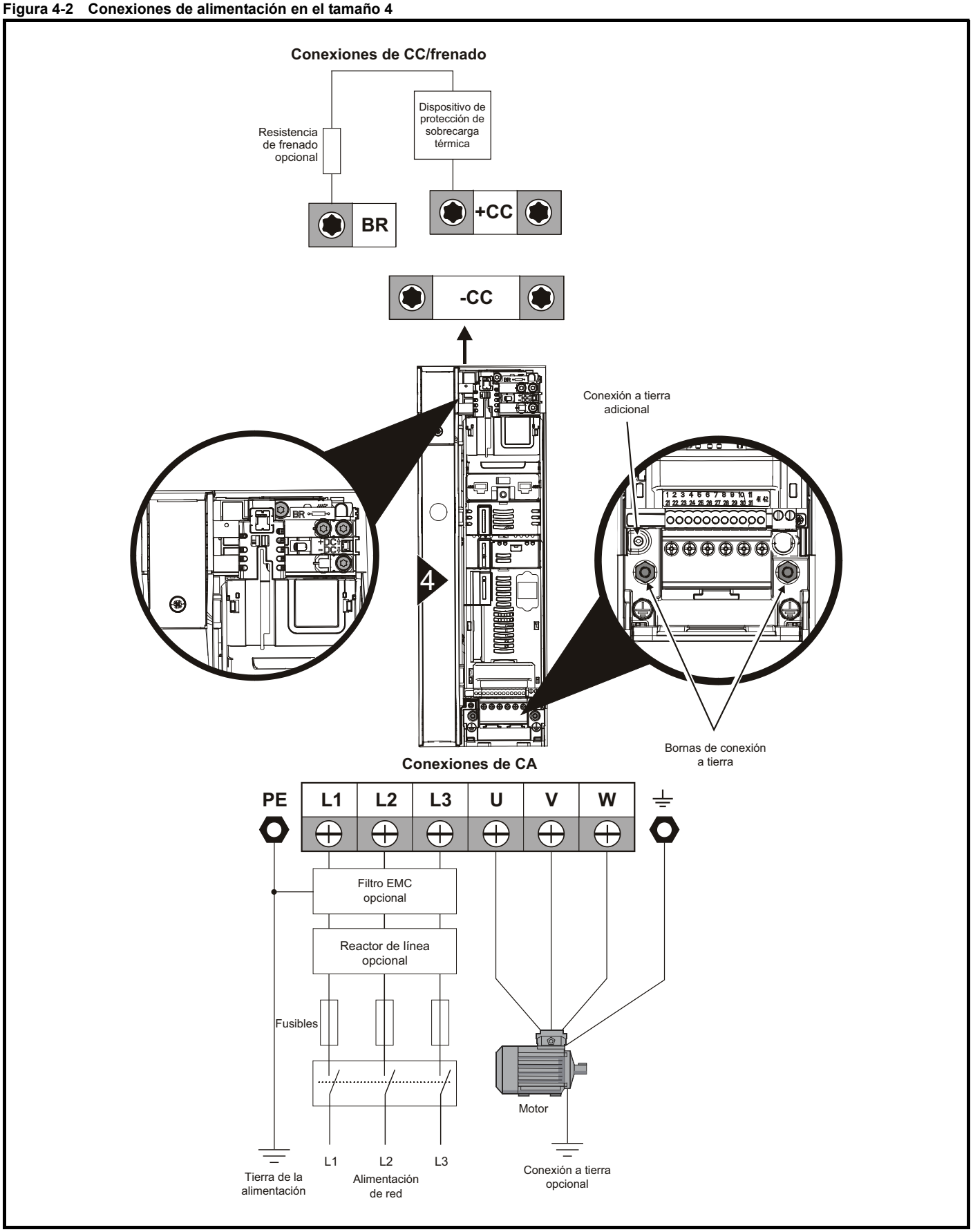
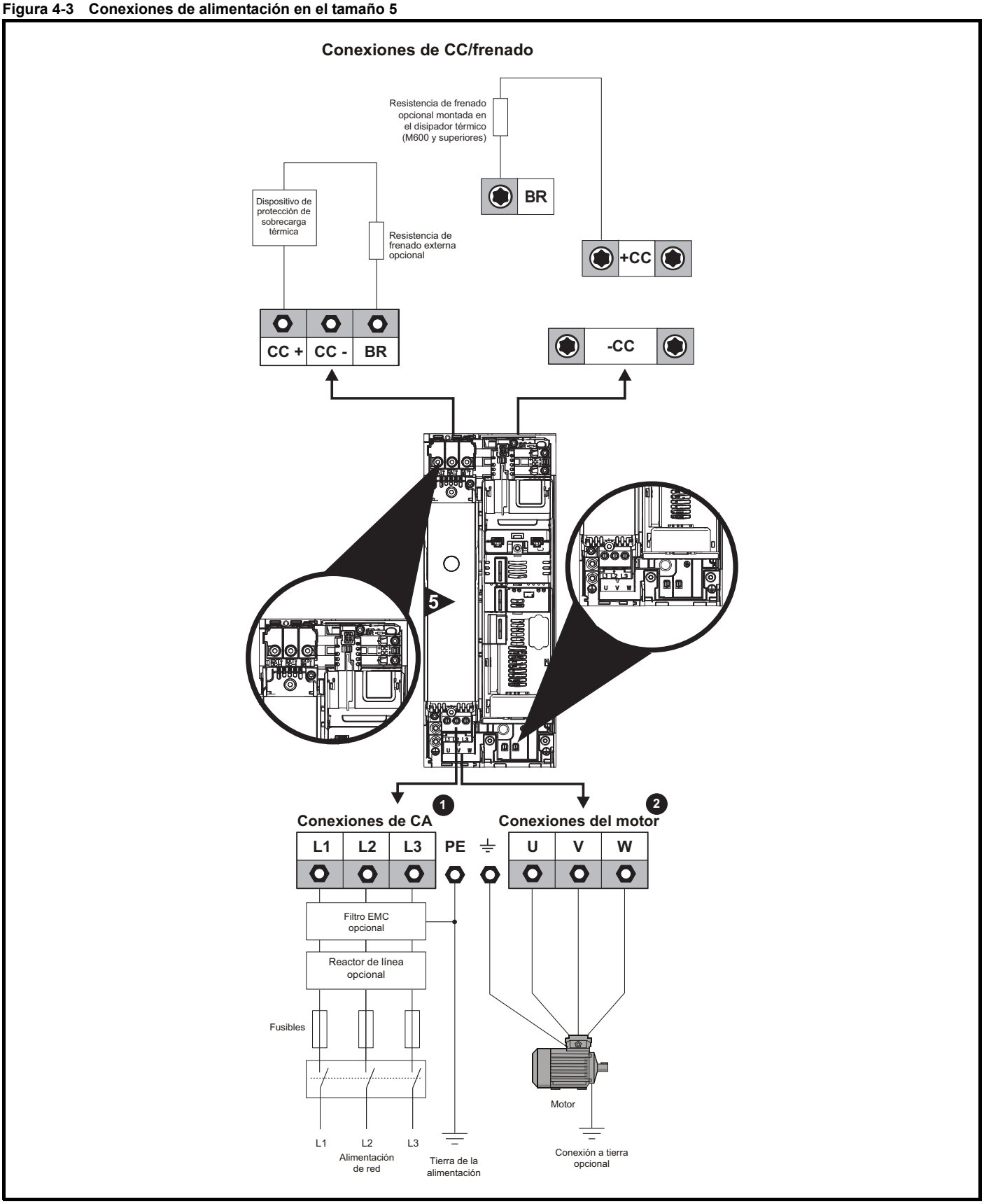


Figura 4-3 Conexiones de alimentación en el tamaño 5



Para la conexión de alimentación CA se utiliza el bloque de terminales superior (1).

Para la conexión del motor se utiliza el bloque de terminales inferior (2).

Figura 4-4 Conexiones de alimentación en el tamaño 6

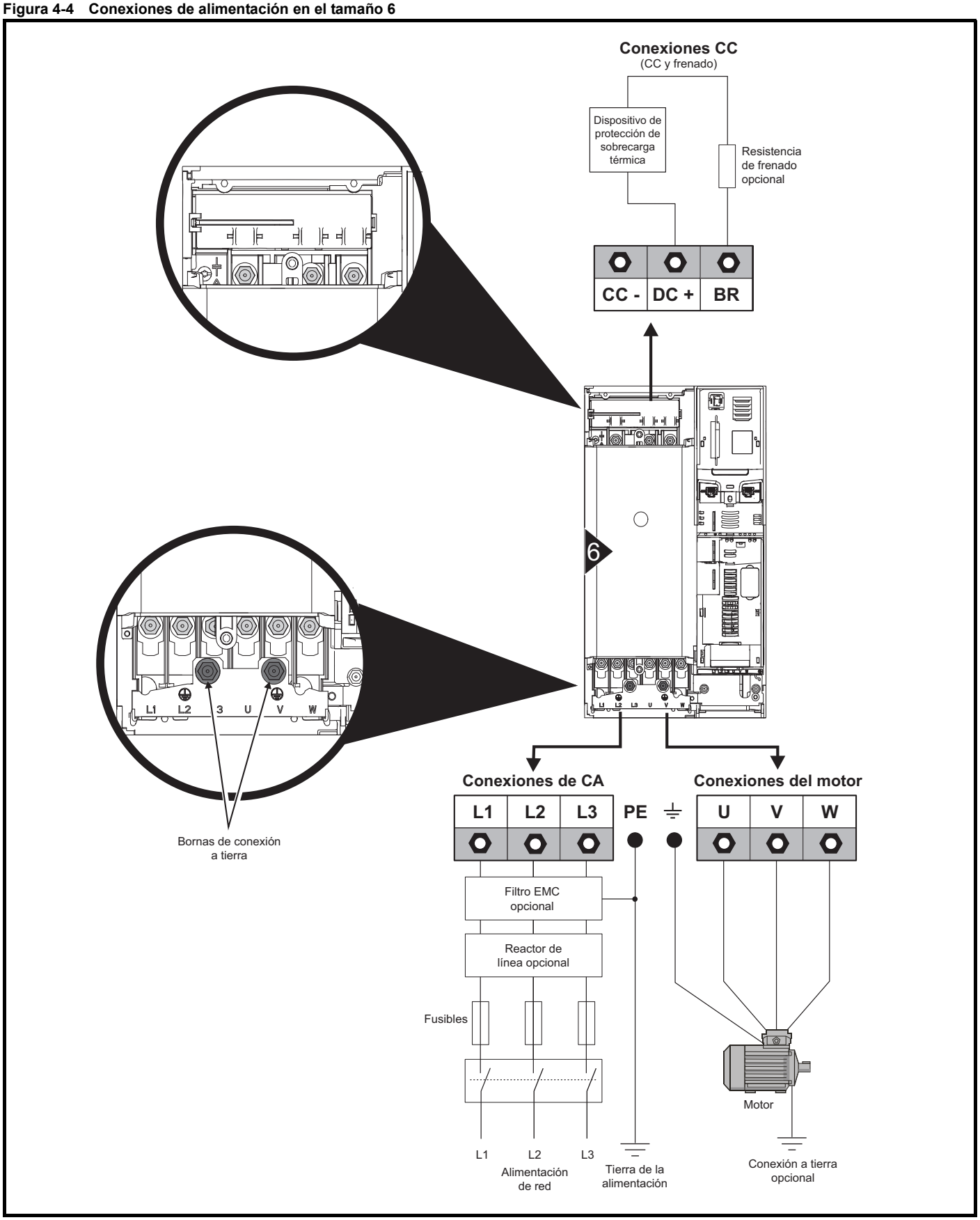


Figura 4-5 Conexiones de alimentación y a tierra en los tamaños 7 y 8 (se ilustra el tamaño 7)

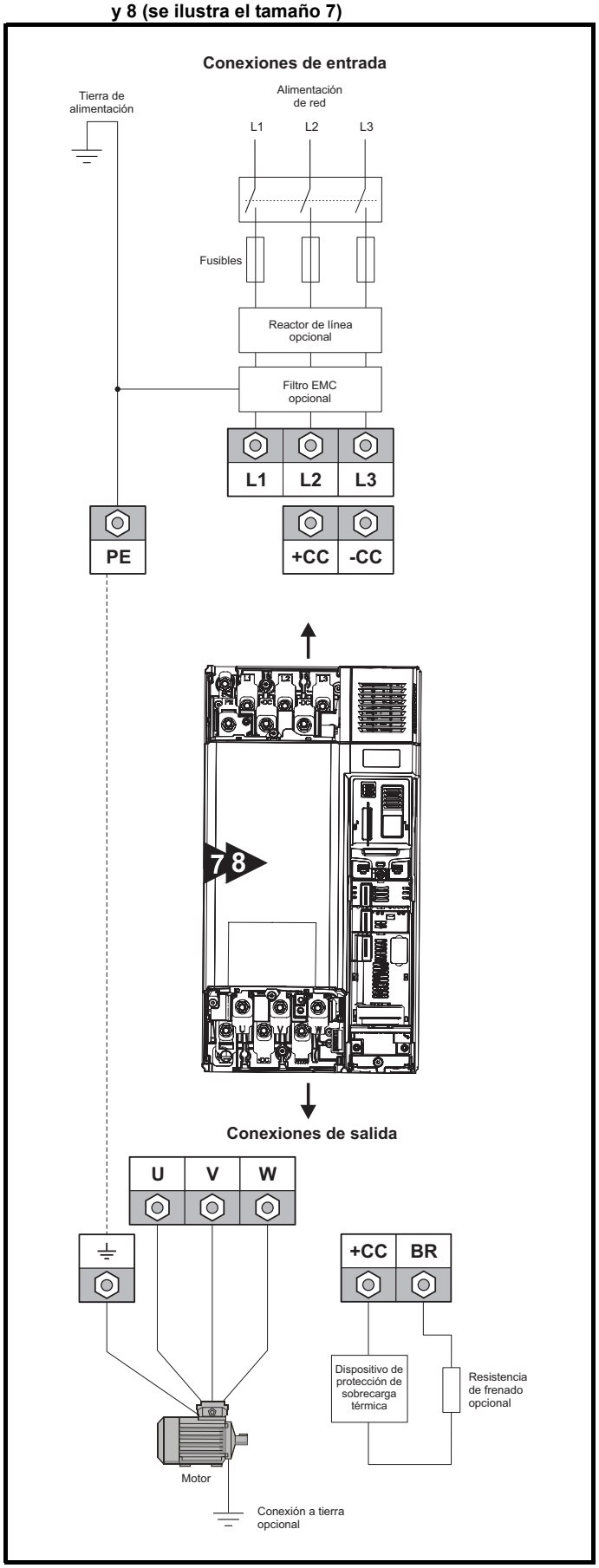


Figura 4-6 Conexiones de alimentación en el tamaño 9A

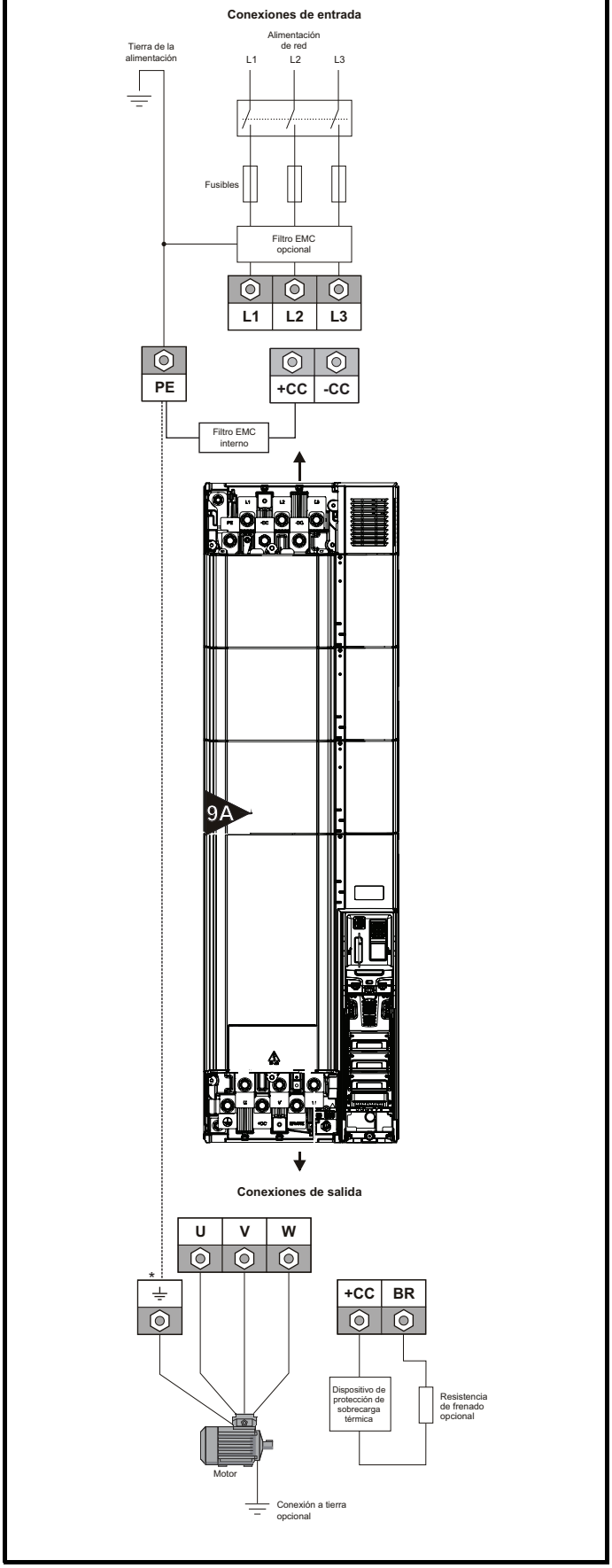


Figura 4-7 Conexiones de alimentación en los tamaños 9E y 10E

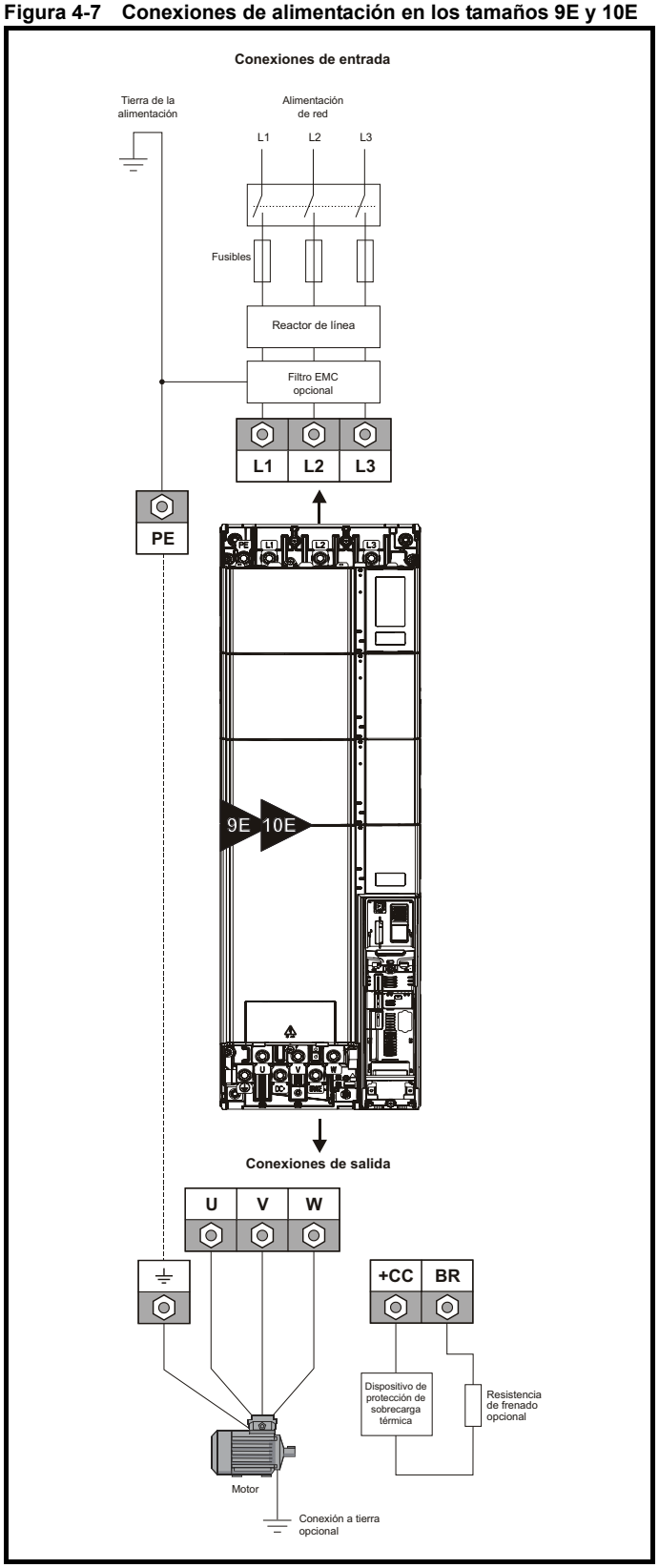
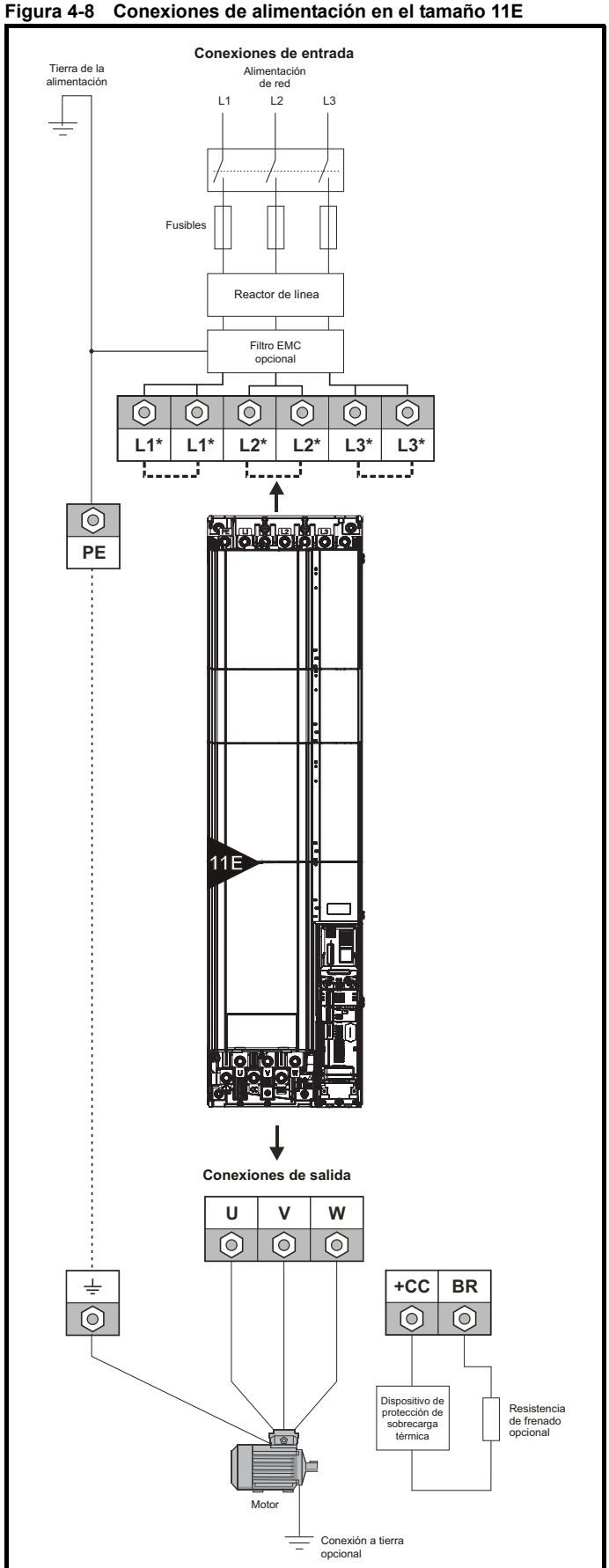


Figura 4-8 Conexiones de alimentación en el tamaño 11E



PRECAUCIÓN

Con los tamaños 9E, 10E y 11E se debe utilizar un reactor de línea separada (INLXXX) que tenga al menos el valor mostrado en la Tabla 4-3 y la Tabla 4-2 en la página 89. Si no se alcanza la reactancia necesaria, podría dañarse el accionamiento o acortarse su vida útil.

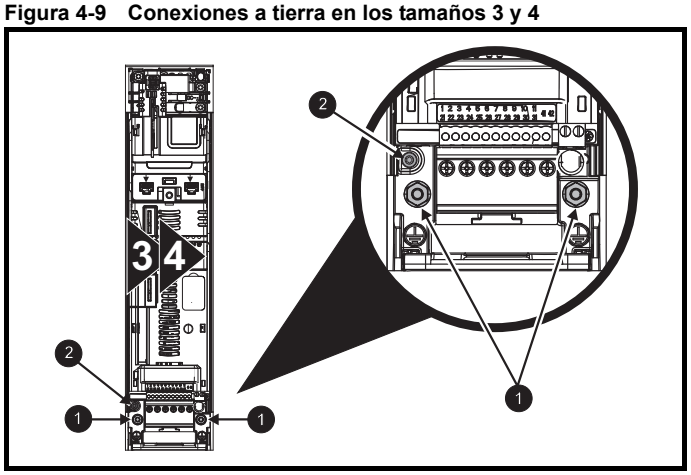
* Las conexiones comunes de alimentación de CA se enlazan internamente.

4.1.2 Conexiones a tierra

Corrosión electroquímica de los terminales de conexión a tierra
Asegúrese de proteger los terminales de conexión a tierra frente a la corrosión que podría ocasionar la condensación, por ejemplo.

Tamaños 3 y 4
En los tamaños 3 y 4, las conexiones de alimentación y puesta a tierra del motor se efectúan en las bornas M4 situadas a ambos lados del accionamiento, cerca del conector de alimentación enchufable. Consulte la Figura 4-9 para obtener más información sobre la conexión a tierra.

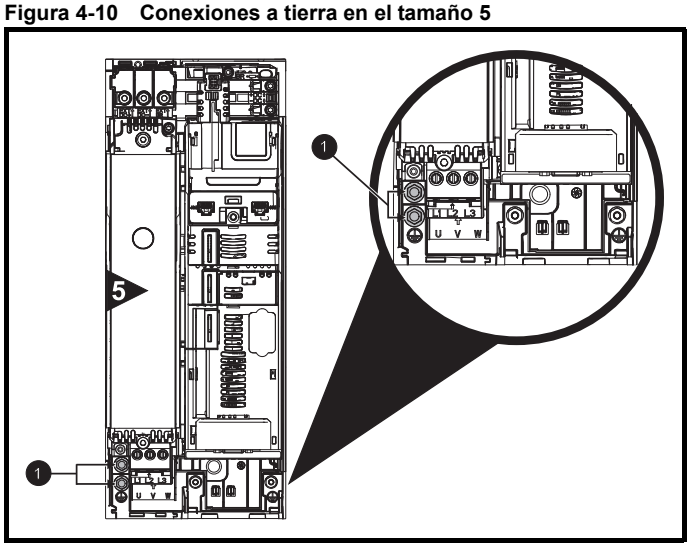
Figura 4-9 Conexiones a tierra en los tamaños 3 y 4



1. Bornas de conexión a tierra.
2. Conexión a tierra adicional.

Tamaño 5
En los accionamientos de tamaño 5, las conexiones de alimentación y puesta a tierra del motor se efectúan en las bornas M5, situadas cerca del conector de alimentación enchufable. Consulte la Figura 4-10 para obtener más información sobre la conexión a tierra.

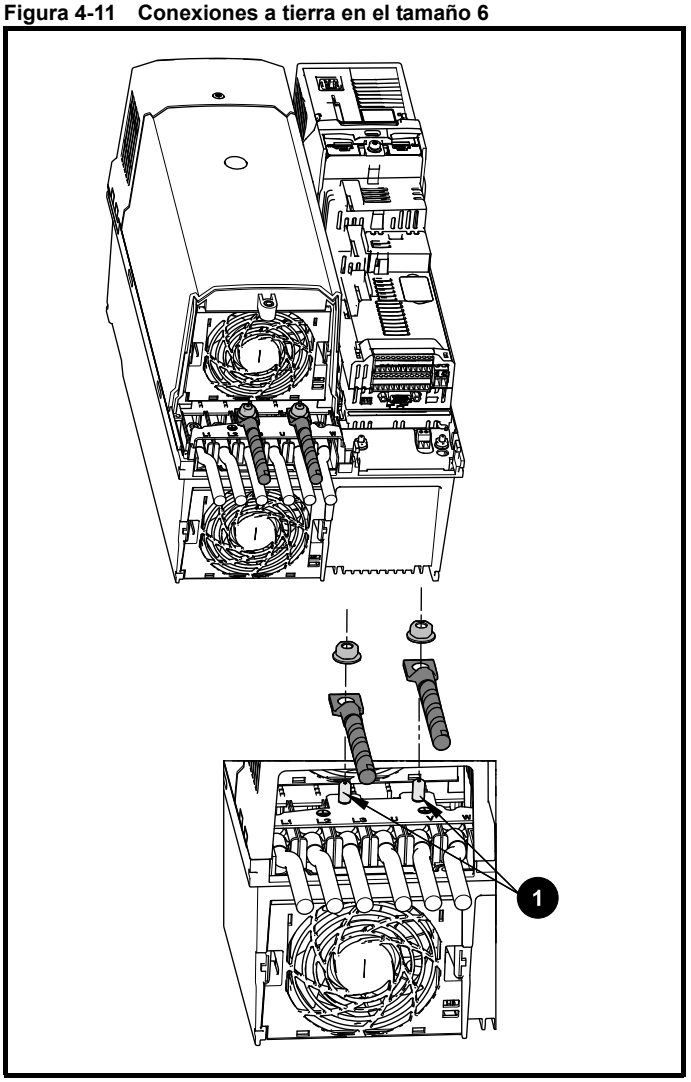
Figura 4-10 Conexiones a tierra en el tamaño 5



1. Bornas de conexión a tierra.

Tamaño 6
En los accionamientos de tamaño 6 se utilizan las bornas M6 de conexión a tierra situadas sobre los terminales de alimentación y motor. Consulte la Figura 4-11 siguiente.

Figura 4-11 Conexiones a tierra en el tamaño 6



1. Bornas de conexión a tierra

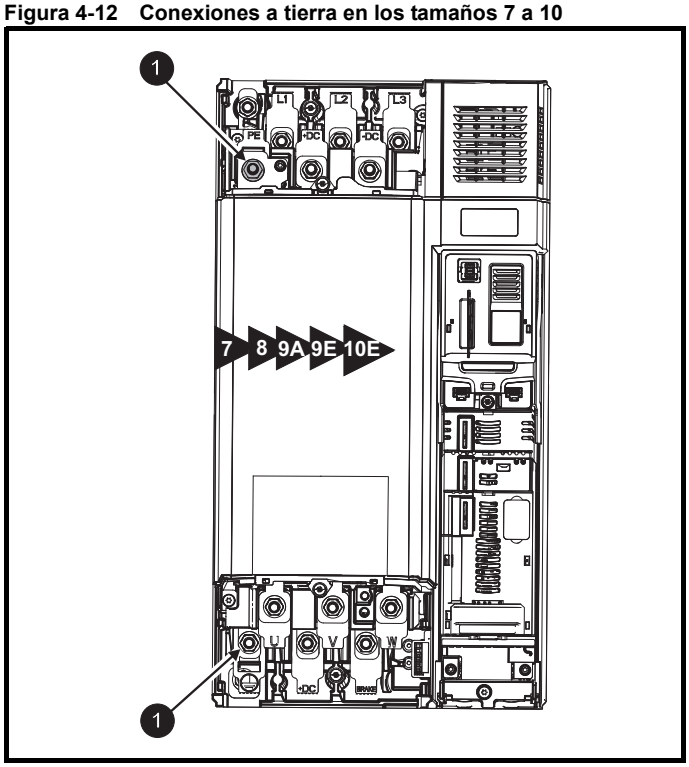
Tamaño 7

En los accionamientos de tamaño 7 se utilizan las bornas M8 de conexión a tierra situadas en los terminales de alimentación y motor.

Tamaños 8 y 11

En los accionamientos de tamaño 8 a 11, se utilizan las bornas M10 de conexión a tierra del motor y de alimentación situadas en los terminales de conexión del motor y de alimentación.

Figura 4-12 Conexiones a tierra en los tamaños 7 a 10



1. Bornas de conexión a tierra.

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 4-13 Conexiones a tierra en el tamaño 11E

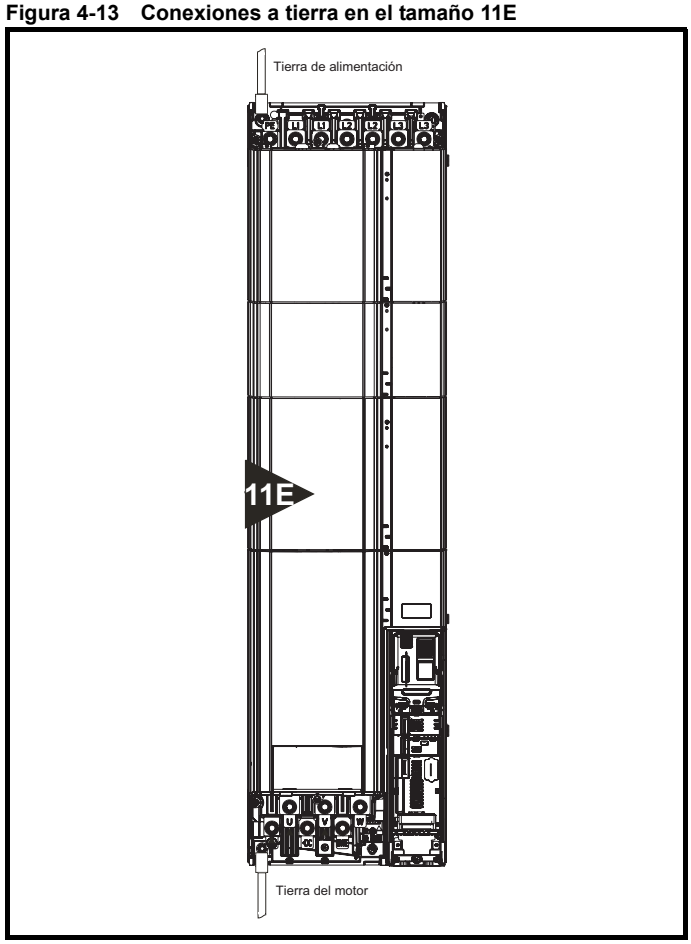


Tabla 4-1 Tensiones nominales del cable de protección a tierra

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
>16 mm^2 y ≤35 mm^2	≤16 mm^2
> 35 mm^2	La mitad de sección transversal que el conductor de fase de entrada

4.2 Requisitos de alimentación de CA

Tensión:

Accionamiento de 200 V: 200 V a 240 V ±10%
Accionamiento de 400 V: 380 V a 480 V ±10%
Accionamiento de 575 V: 500 V a 575 V ±10%
Accionamiento de 690 V: 500 V a 690 V ±10%

Número de fases: 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

Para el cumplimiento de UL solamente, la corriente de pérdida trifásica máxima de la alimentación debe estar limitada a 100 kA.

4.2.1 Tipos de alimentación

Todos los accionamientos están preparados para funcionar con cualquier tipo de alimentación, como TN-S, TN-C-S, TT e IT.

- La alimentación con tensión máxima de 600 V puede tener conexión a tierra a cualquier potencial, como neutro, central o fase Triangulo ("Puesta a tierra Triángulo").
- La alimentación con tensión de más de 600 V no puede tener puesta a tierra de una fase triángulo.

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

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 las instrucciones de desinstalación en la sección 4.12.2 *Filtro EMC interno* en la página 110. 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 Suministros de alimentación que requieren 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 directo 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.

En particular, se recomienda utilizar reactores de línea con los modelos de accionamiento siguientes cuando se da alguno de los factores anteriores o la capacidad del suministro eléctrico es de más de 175 kVA:

03200066, 03200080, 03200110, 03200127,

03400034, 03400045, 03400062, 03400077

Los modelos con tamaños de 03400104 a 07600730 disponen de un reductor de CC interno, y los modelos de tamaños 08201490 a 0801080 y el tamaño 9A disponen de reductores de línea de CA internos, por lo que no requieren reactores de línea de CA a menos que el desequilibrio de fase sea excesivo o las condiciones del suministro eléctrico extremas. Los tamaños 9E, 10E y 11E de accionamiento no tienen reactores de línea de entrada interna, por lo tanto, debe utilizarse un reactor de línea de entrada externa. Para obtener más información, consulte la sección 4.2.3 *Modelo de accionamiento y reactor de línea de entrada* en la página 89.

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

La intensidad nominal de los reactores de línea debería ser la siguiente:

Corriente continua nominal:

No inferior a la corriente de entrada continua nominal del accionamiento

Corriente de pico nominal repetitiva:

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

Con los tamaños 9E, 10E y 11E se debe utilizar un reactor de línea separada (INLXXX) que tenga al menos el valor mostrado en la Tabla 4-3 y la Tabla 4-2. Si no se alcanza la reactancia necesaria, podría dañarse el accionamiento o acortarse su vida útil.

4.2.3 Modelo de accionamiento y reactor de línea de entrada

Tabla 4-2 Modelo y referencia de reactor de línea

Tamaño	Modelo de accionamiento	Modelo de inductor	N.º de referencia del reactor de línea
3	03200066, 03200080	INL 2001	4401-0143
	03200110, 03200127	INL 2002	4401-0144
	03400034, 03400045	INL 4001	4401-0148
	03400062	INL 4002	4401-0149
	03400077, 03400104	INL 4011	4401-0234
	03400123	INL 4003	4401-0151
4	04200180	INL 2002	4401-0144
	04200250	INL 2003	4401-0145
	04400185	INL 4004	4401-0152
	04400240	INL 4005	4401-0153
5	05200300	INL 2008	4401-0226
	05400300	INL 4013	4401-0236
	05500039	INL 5007	4401-0242
	05500061	INL 5008	4401-0243
	05500100	INL 5009	4401-0244
6	06200500	INL 2004	4401-0146
	06200580	INL 2005	4401-0147
	06400380	INL 4006	4401-0154
	06400480	INL 4007	4401-0155
	06400630	INL 4008	4401-0156
	06500120	INL 5001	4401-0157
	06500170	INL 5002	4401-0158
	06500220	INL 5003	4401-0159
	06500270	INL 5004	4401-0160
	06500340	INL 5005	4401-0161
	06500430	INL 5006	4401-0223
7	07200750	INL 2009	4401-0227
	07200940	INL 2010	4401-0228
	07201170	INL 2011	4401-0229
	07400790	INL 4014	4401-0237
	07400940	INL 4015	4401-0238
	07401120	INL 4016	4401-0239
	07500530	INL 5006	4401-0223
	07500730	INL 5010	4401-0245
	07600230	INL 6001	4401-0248
	07600300	INL 6002	4401-0249
	07600360	INL 6003	4401-0250
	07600460	INL 6004	4401-0251
	07600520	INL 6005	4401-0252
	07600730	INL 6006	4401-0253
8	08201490	INL 2012	4401-0230
	08201800	INL 2013	4401-0231
	08401550	INL 4017	4401-0240
	08401840	INL 4018	4401-0241
	08500860	INL 5011	4401-0246
	08501080	INL 5012	4401-0247
	08600860	INL 6007	4401-0254
	08601080	INL 6008	4401-0255
9E	09202160, 09202660, 09402210, 09402660	INL 401	4401-0181
	09501250, 09501500, 09601720, 09601970	INL 601	4401-0183
10E	10203250, 10203600, 10403200, 10403610	INL 402	4401-0182
	10502000, 10601720, 10601970	INL 602	4401-0184
11E	11404370	INL 403L**	4401-0274
	11404370, 11404870, 11405070	INL 403*	4401-0259
	11502480, 11502880, 11503150, 11602250, 11602750, 11603050	INL 603*	4401-0261

* Refrigeración natural.

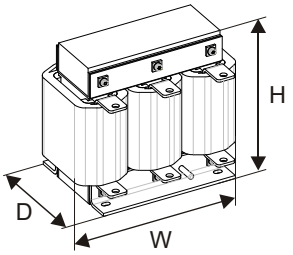
** Puede representar una solución más económica al utilizarse por debajo de 420 A.

Tabla 4-3 Especificaciones de los reactores de línea de entrada (2%)

Referencia	Modelo	Intensidad	Inductancia	Anchura total (W)	Profundidad total (D)	Altura total (H)	Peso	Temp. ambiente máx	Flujo de aire mín	Pérdidas máximas
		A	µH	mm	mm	mm	kg	°C	m/seg	W
4401-0143	INL 2001	13.5	790	156	70	125	1.8	50	0	42
4401-0144	INL 2002	20.6	480	156	80	125	2.4	50	0	43
4401-0145	INL 2003	26.8	320	156	80	125	2.5	50	0	48
4401-0148	INL 4001	6.6	2940	80	75	130	1.3	50	0	31
4401-0149	INL 4002	9.1	1620	156	70	125	1.8	50	0	42
4401-0234	INL 4011	13	1120	156	80	125	2.5	50	0	46
4401-0151	INL 4003	15.8	1050	156	80	125	2.6	50	0	47
4401-0152	INL 4004	18.7	790	156	60	145	3.5	50	0	62
4401-0153	INL 4005	24.3	610	156	75	145	4.9	50	0	59
4401-0226	INL 2008	32	260	156	60	145	3.30	50	0	64
4401-0146	INL 2004	48.8	170	156	75	145	4.8	50	0	59
4401-0147	INL 2005	56.6	150	156	120	130	4.9	50	0	58
4401-0236	INL 4013	32	480	156	75	145	4.9	50	0	63
4401-0154	INL 4006	36.5	400	206	140	200	8	50	0	78
4401-0155	INL 4007	46.2	320	206	140	200	9	50	0	84
4401-0156	INL 4008	60.6	240	255	125	195	11	50	0	104
4401-0242	INL 5007	4.3	492	80	75	130	1.4	50	0	35
4401-0243	INL 5008	6.8	311	156	70	125	1.8	50	0	39
4401-0244	INL 5009	11.4	1890	156	60	145	3.2	50	0	60
4401-0157	INL 5001	13.2	1600	156	60	145	3.5	50	0	60
4401-0158	INL 5002	18.7	1130	156	75	145	4.9	50	0	59
4401-0159	INL 5003	24.3	870	206	95	200	6	50	0	73
4401-0160	INL 5004	29.4	720	206	130	200	7.4	50	0	77
4401-0161	INL 5005	37.1	570	230	130	210	11	50	0	108
4401-0223	INL 5006	47	480	255	130	210	12.5	50	0	122
4401-0227	INL 2009	67	130	206	130	160	6.9	50	0	90
4401-0228	INL 2010	88	100	206	140	160	9	50	0	97
4401-0229	INL 2011	105	80	206	140	160	9.5	50	0	90
4401-0230	INL 2012	137	62	254	130	195	12.5	50	0	143
4401-0231	INL 2013	166	51	254	150	195	14	50	0	137
4401-0237	INL 4014	74	200	254	130	195	12	50	0	129
4401-0238	INL 4015	88	170	254	150	195	14	50	0	127
4401-0239	INL 4016	105	140	254	150	195	14	50	0	139
4401-0240	INL 4017	155	95	290	160	205	20	50	0	182
4401-0241	INL 4018	177	83	290	170	205	22	50	0	200
4401-0245	INL 5010	67	340	290	150	205	18	50	0	139
4401-0246	INL 5011	88	250	290	170	205	22	50	0	147
4401-0247	INL 5012	105	200	290	180	225	25	50	0	167
4401-0248	INL 6001	20	1270	206	95	200	5.8	50	0	71
4401-0249	INL 6002	26	980	206	130	200	7.4	50	0	80
4401-0250	INL 6003	32	880	206	140	200	10	50	0	84
4401-0251	INL 6004	39	650	254	130	210	12	50	0	123
4401-0252	INL 6005	45	580	254	130	210	12.5	50	0	124
4401-0253	INL 6006	67	410	290	150	205	18	50	0	123
4401-0254	INL 6007	88	300	290	170	205	22	50	0	169
4401-0255	INL 6008	105	240	290	180	225	25	50	0	204
4401-0181	INL 401	245	63	240	190	225	32	50	1	148
4401-0182	INL 402	370	44	276	200	225	36	50	1	205
4401-0183	INL 601	145	178	240	190	225	33	50	1	88
4401-0184	INL 602	202	133	276	200	225	36	50	1	116
4401-0181	INL 401	245	63	240	190	225	32	50	1	148
4401-0182	INL 402	339	44	276	200	225	36	50	1	205
4401-0274	INL 403L*	420	30	300	216	264	57	40	0	289
4401-0259	INL403*	557	30	300	216	264	57	40	0	330
4401-0183	INL 601	145	178	240	190	225	33	50	1	88
4401-0184	INL 602	192	133	276	200	225	36	50	1	116
4401-0261	INL 603*	331	93	300	216	264	58	40	0	320

* Refrigeración natural.

Figura 4-14 Dimensiones de los reactores de línea de entrada



4.2.4 Cálculo del inductor de entrada

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

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

Donde:

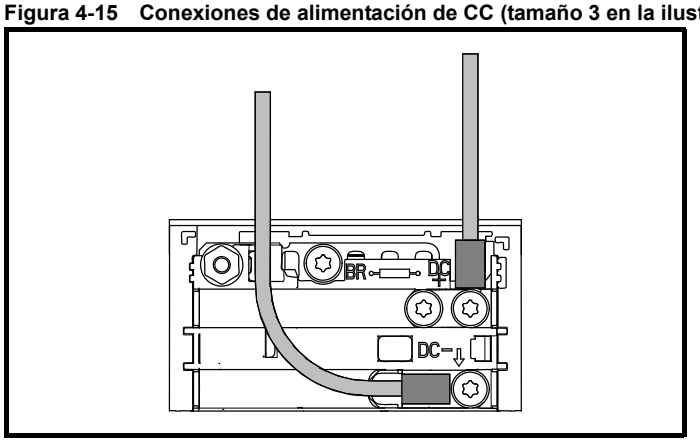
I = corriente de entrada nominal del accionamiento (A)
L = inductancia (H)
f = frecuencia de alimentación (Hz)
V = tensión entre líneas

4.3 Alimentación del accionamiento mediante CC

Todos los tamaños de accionamiento tienen la opción de alimentarse de una fuente de alimentación CC externa. Consulte sección 3.13 *Terminales eléctricos* en la página 67 para identificar la ubicación de las conexiones de alimentación CC.

Las conexiones de alimentación de CC de los tamaños 3 y 4 se encuentran debajo de la tapa de terminales de CC. La Figura 4-15 siguiente muestra las conexiones y el cableado de las conexiones de alimentación de CC.

Figura 4-15 Conexiones de alimentación de CC (tamaño 3 en la ilustración)



NOTA

Se han eliminado el filtro EMC interno y los elementos plásticos de la Figura 4-15 anterior para facilitar la visión del tendido de los cables de CC.

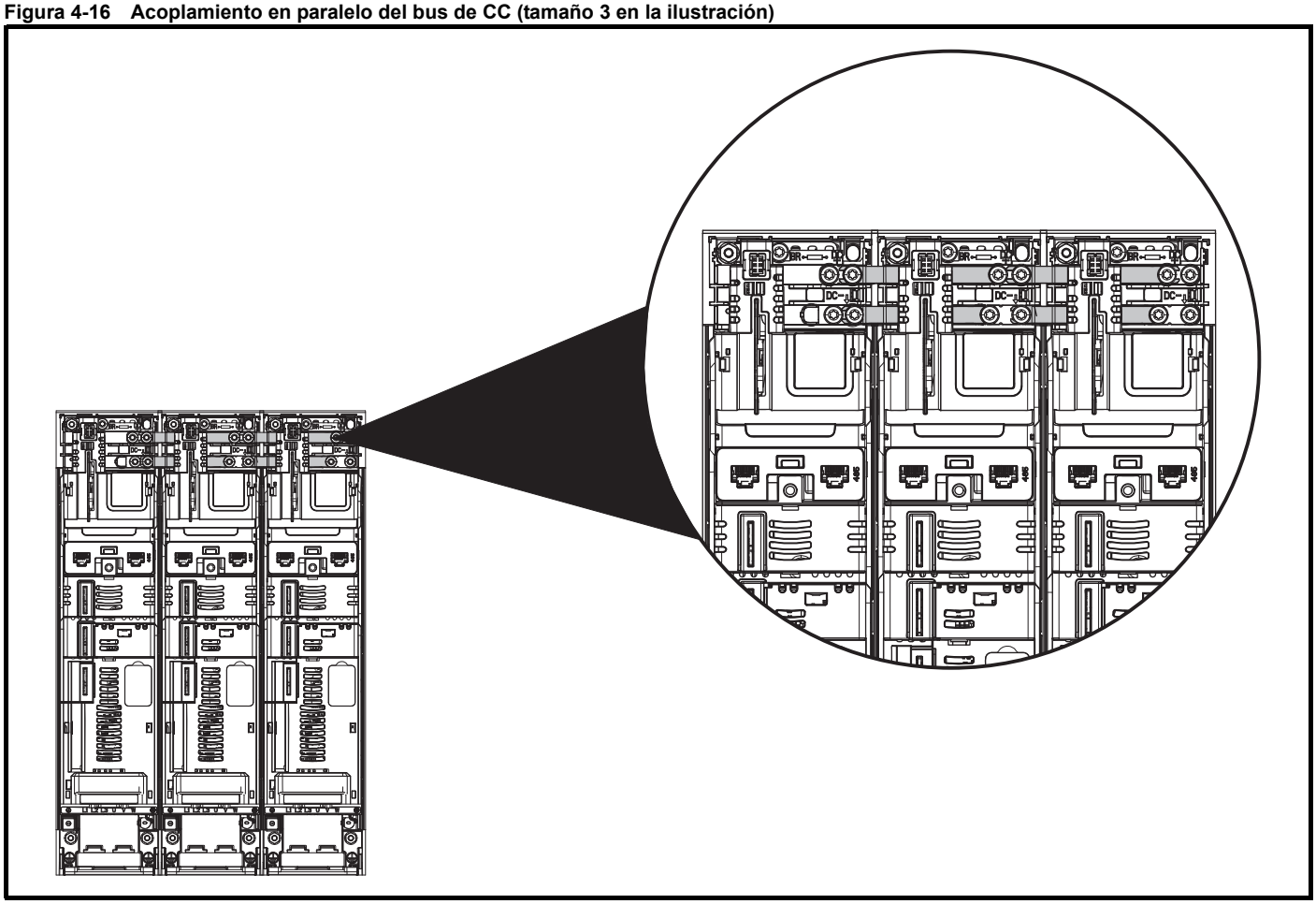
4.4 Acoplamiento en paralelo del bus de CC

Todos los tamaños de accionamiento admiten acoplamiento en paralelo de bus CC mediante cable / barras de conexiones estándar.

En los tamaños de bastidor 3, 4, 5 y 6, el diseño del carenado y el terminal permite conectar varios accionamientos al mismo bus de CC utilizando barras de bus prefabricadas. El diagrama siguiente muestra cómo las barras ómnibus conectan el bus de CC a varios accionamientos juntos.

La conexión del bus de CC entre varios accionamientos se utiliza normalmente para devolver energía de un accionamiento ajustado mediante la carga a un segundo accionamiento de motorización.

Figura 4-16 Acoplamiento en paralelo del bus de CC (tamaño 3 en la ilustración)



La combinación de accionamientos que puede emplearse en esta configuración es limitada.

Para conocer los datos de la aplicación, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

NOTA

Aunque el kit de acoplamiento en paralelo del bus de CC no se suministra con el accionamiento, se encuentra disponible a pedido.

Tabla 4-4 Números de referencia del kit de acoplamiento en paralelo del bus de CC

Tamaño	N.º referencia CT
3	3470-0048
4	3470-0061
5	3470-0068
6	3470-0063

4.5 Alimentación mediante 24 V CC

La fuente de alimentación de 24 V CC conectada a los terminales de control 1 y 2 puede utilizarse para las funciones siguientes:

- Complementar la tensión de 24 V interna del propio accionamiento cuando se utilizan varios módulos de opciones, cuya demanda de corriente es superior a la que puede proporcionar el accionamiento.
- Servir como alimentación de reserva para mantener activos los circuitos de control del accionamiento cuando se desconecta la alimentación de la red. Gracias a esto, los módulos de bus de campo, los módulos de aplicaciones o las comunicaciones serie pueden continuar funcionando.
- También puede utilizarse para poner en servicio el accionamiento cuando la alimentación de la red no está disponible, ya que la pantalla funciona correctamente. Sin embargo, el accionamiento se encontrará en estado de desconexión por subtensión a menos que esté activado el funcionamiento con alimentación de red o de bajo voltaje CC, por lo que los diagnósticos no serán posibles. (Los parámetros que se almacenan al apagar no se guardan cuando se utiliza la entrada de alimentación de reserva de 24 V).
- Si la tensión del bus de CC es demasiado baja para activar el SMPS del accionamiento se puede utilizar la alimentación de 24 V para cubrir todas las necesidades de bajo voltaje que precisa el accionamiento. Para que esto sea posible, debe activarse también el parámetro *Seleccionar umbral de subtensión bajo* (06.067).

NOTA

En el tamaño 6 y mayores, la fuente de alimentación de 24 V CC (terminales 51, 52) debe conectarse para poder utilizar la alimentación de 24 V CC como reserva al desconectar la fuente de alimentación de línea. Si la fuente de alimentación de 24 VCC no está conectada, no podrá utilizarse ninguna de las funciones anteriores, el teclado mostrará el mensaje “Waiting For Power System” (a la espera de sistema de alimentación) y no se podrá realizar ninguna operación con el accionamiento. La Figura 4-17 *Ubicación de la conexión para fuente de alimentación de 24 V CC en el tamaño 6* en la página 93 muestra la ubicación de la fuente de alimentación de 24 V.

Tabla 4-5 Conexiones para la fuente de alimentación de 24 VCC

Función	Tamaños 3-5	Tamaños 6-11
Complementar la alimentación interna del accionamiento	Terminal 1, 2	Terminal 1, 2
Alimentación de seguridad para el circuito de control	Terminal 1, 2	Terminal 1, 2 51, 52

La fuente de alimentación de control de 24 V ofrece el siguiente rango de tensión de funcionamiento:

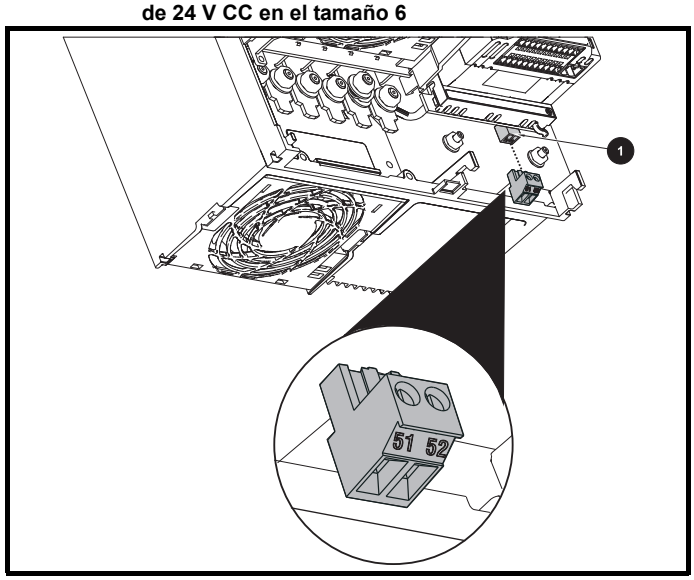
1	**Común a 0V**	
2	**+24 VCC**	
Tensión de régimen nominal		24,0 VCC
Tensión de régimen continuo mínimo		19,2 V
Tensión de régimen continuo máximo		28,0 V
Tensión de puesta en marcha mínima		21,6 V
Requisito de suministro máximo a 24 V		40 W
Fusible recomendado		3 A, 50 VCC

En los valores de voltaje mínimo y máximo se incluyen fluctuación y ruido eléctrico. Los valores de fluctuación y ruido no deben exceder el 5%.

La fuente de alimentación de 24 V ofrece el siguiente rango de tensión de funcionamiento:

51	**Común a 0 V**	
52	**+24 VCC**	
Tamaño 6		
Tensión de régimen nominal		24,0 VCC
Tensión de régimen continuo mínimo		18,6 VCC
Tensión de régimen continuo máximo		28,0 VCC
Tensión de puesta en marcha mínima		18,4 VCC
Requisito de suministro de alimentación máxima		40 W
Fusible recomendado		4 A a 50 VCC
Tamaños 7 y 11		
Tensión de régimen nominal		24,0 VCC
Tensión de régimen continuo mínimo		19,2 VCC
Tensión de régimen continuo máximo		30 VCC (IEC), 26 VCC (UL)
Tensión de puesta en marcha mínima		21,6 VCC
Requisito de suministro de alimentación máxima		60 W
Fusible recomendado		4 A a 50 VCC

Figura 4-17 Ubicación de la conexión para fuente de alimentación de 24 V CC en el tamaño 6



1. Conexión para fuente de alimentación de 24 V CC

Figura 4-18 Ubicación de la conexión para fuente de alimentación de 24 V CC en el tamaño 7

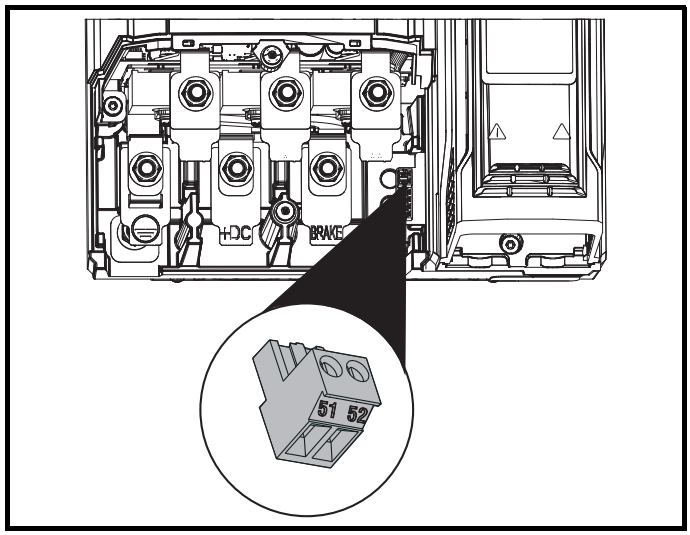
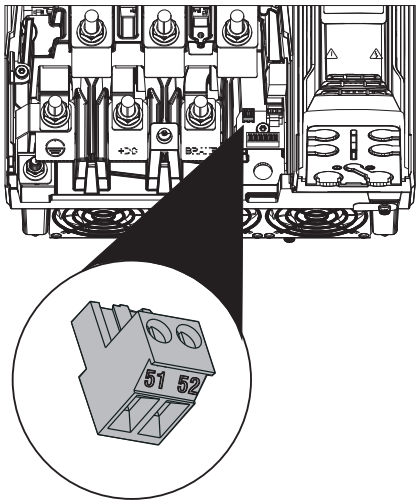


Figura 4-19 Ubicación de la conexión para fuente de alimentación de 24 V CC en los tamaños 8 a 11



4.6 Funcionamiento mediante baja tensión

Además de la fuente de alimentación de 24 VCC para alimentar los circuitos de control, el accionamiento puede funcionar con una fuente de alimentación de CC de baja tensión con un rango de tensión de 24 VCC 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 de baja tensión, el usuario puede programar el nivel de 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 funcionamiento:

Tamaños 3 y 11

Tensión de régimen continuo mínimo:	26 V
Tensión de arranque mínimo:	32 V
Umbral de desconexión por sobretensión máximo:	accionamientos de 230 V: 415 V
Accionamientos de 400 V:	830 V
Accionamientos de 575 V:	990 V
Accionamientos de 690 V:	1190 V

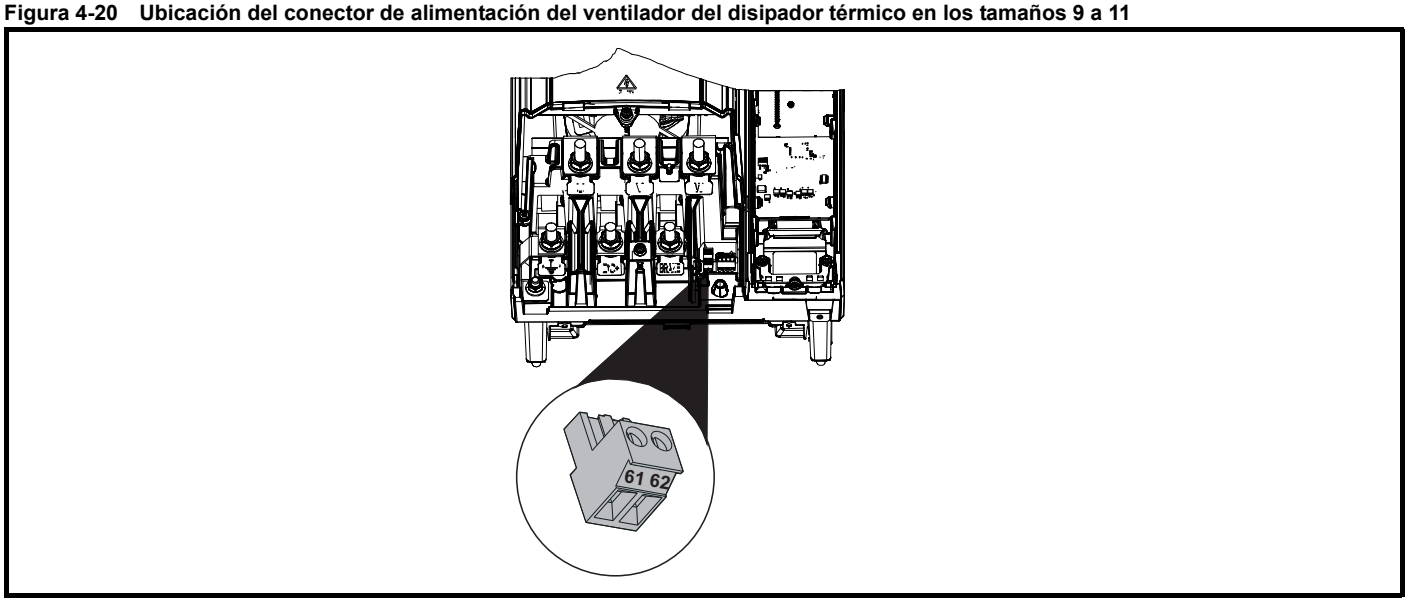
NOTA

Los accionamientos *Powerdrive F300 tamaños* 9E, 10E y 11E no cuentan con terminal de CC negativo accesible. Se recomienda utilizar los accionamientos 9D y 10D y 11D como alternativa cuando esto sea necesario; consulte la *Guía de Instalación Modular* de F300 para obtener más información.

Solo en el modo de baja tensión, con los tamaños de 9 a 11, se debe suministrar una alimentación de 24 V al ventilador de disipador térmico. La alimentación del ventilador debe conectarse a los terminales 61 y 62.

61	**Común a 0 V**
62	**Alimentación de +24 VCC del ventilador del disipador**
Tamaños 9 y 11	
Tensión de régimen nominal	24,0 VCC
Tensión de régimen continuo mínimo	23,5 VCC
Tensión de régimen continuo máximo	27 VCC
Consumo de corriente	Tamaños 9 a 10 (todos): 6 A
Suministro de alimentación recomendado	24 V, 7 A
Fusible recomendado	Acción rápida de 8A

Figura 4-20 Ubicación del conector de alimentación del ventilador del disipador térmico en los tamaños 9 a 11



4.7 Alimentación del ventilador del disipador térmico

Cuando se trabaja con suministro de red normal, el ventilador del disipador en todos los tamaños de accionamiento está alimentado internamente por el accionamiento. Cuando se utilizan los tamaños 9 a 11 en el modo de baja tensión, es necesario conectar un suministro externo de 24 V a los terminales 61 y 62 en caso de que sea necesario emplear el ventilador del disipador térmico. Para obtener más información, consulte la sección 4.6 *Funcionamiento mediante baja tensión* en la página 94.

4.8 Valores nominales

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. Los valores indicados solo estarán presentes en una de las fases de entrada, mientras que la corriente en las otras dos fases 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 4-6.

Tabla 4-6 Corriente de compensación de pérdida utilizada para calcular las entradas de corriente máxima

Modelo	Nivel de pérdida trifásica (kA)
Todos	100

ADVERTENCIA

Fusibles

En la alimentación de CA del accionamiento debe instalarse una protección adecuada contra sobrecargas y cortocircuitos. La Tabla 4-7 incluye los valores nominales recomendados de los fusibles. Si no se siguen fielmente estas recomendaciones, puede producirse un incendio.

Tabla 4-7 Corriente de entrada de CA y capacidad de los fusibles (200 V)

Modelo	Corriente de entrada típica	Corriente de entrada continua máxima	Corriente de entrada de sobrecarga máxima	Capacidad de fusible					
				IEC			UL / EE UU		
				Nominal	Máximo	Clase	Nominal	Máximo	Clase
	A	A	A	A	A		A	A	
03200066	8.2	10.4	15.8	16	25	gG	20	25	CC, J o T*
03200080	9.9	12.6	20.9	20					
03200110	14	17	25				25		
03200127	16	20	34	25					
04200180	17	20	30	25	25	gG	25	25	CC, J o T*
04200250	23	28	41	32	32		30	30	
05200300	24	31	52	40	40	gG	40	40	CC, J o T*
06200500	42	48	64	63	63	gG	60	60	CC, J o T*
06200580	49	56	85				60		
07200750	58	67	109	80	80	gG	80	80	CC, J o T*
07200940	73	84	135	100	100		100	100	
07201170	91	105	149	125	125		125	125	
08201490	123	137	213	200	200	gR	200	200	HSJ
08201800	149	166	243				225	225	
09202160	172	205	270	250	250	gR	250	250	HSJ
09202660	228	260	319	315	315		300	300	
10203250	277	305	421	400	400	gR	400	400	HSJ
10203600	333	361	494	450	450		450	450	

* Estos fusibles son de acción rápida.

Tabla 4-8 Corriente de entrada de CA y capacidad de los fusibles (400 V)

Modelo	Corriente de entrada típica	Corriente de entrada continua máxima	Corriente de entrada de sobrecarga máxima	Capacidad de fusible					
				IEC			UL / EE UU		
				Nominal	Máximo	Clase	Nominal	Máximo	Clase
	A	A	A	A	A		A	A	
03400034	5	5	7	10	10	gG	10	10	CC, J o T*
03400045	6	7	9						
03400062	8	9	13						
03400077	11	13	21	20	20		20	20	
03400104	12		20						
03400123	14	16	25						
04400185	17	19	30	25	25	gG	25	25	CC, J o T*
04400240	22	24	35	32	32		30	30	
05400300	26	29	52	40	40	gG	35	35	CC, J o T*
06400380	32	36	67	63	63	gG	40	60	CC, J o T*
06400480	41	46	80				50		
06400630	54	60	90				60		
07400790	67	74	124	100	100	gG	80	80	CC, J o T*
07400940	80	88	145				100	100	
07401120	96	105	188	125	125		125	125	
08401550	137	155	267	250	250	gR	225	225	HSJ
08401840	164	177	303						
09402210	211	232	306	315	315	gR	300	300	HSJ
09402660	245	267	359				350	350	
10403200	306	332	445	400	400	gR	400	400	HSJ
10403610	370	397	523	450	450		450	450	
11404370	424	449	579	500	500	gR	600	600	HSJ
11404870	455	492	613						
11405070	502	539	752	630	630				

* Estos fusibles son de acción rápida.

Tabla 4-9 Corriente de entrada de CA y capacidad de los fusibles (575 V)

Modelo	Corriente de entrada típica	Corriente de entrada continua máxima	Corriente de entrada de sobrecarga máxima	Capacidad de fusible					
				IEC			UL / EE UU		
				Nominal	Máximo	Clase	Nominal	Máximo	Clase
	A	A	A	A	A		A	A	
05500039	4	4	7	10	20	gG	10	10	CC, J o T*
05500061	6	7	9						
05500100	9	11	15	20			20	20	
06500120	12	13	22	20	40	gG	20	30	CC, J o T*
06500170	17	19	33	32			25		
06500220	22	24	41	40			30		
06500270	26	29	50	50	63		35	50	
06500340	33	37	63				40		
06500430	41	47	76	63			50		
07500530	41	45	75	50	50	gG	50	50	CC, J o T*
07500730	57	62	94	80	80		80	80	
08500860	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08501080	92	104	165	160	160		150	150	
09501250	145	166	190	150	150	gR	150	150	HSJ
09501500	145	166	221	200	200		175	175	
10502000	177	197	266	250	250	gR	250	250	HSJ
11502480	240	265	327	400	400	gR	400	400	HSJ
11502880	285	310	395						
11503150	313	338	473						

* Estos fusibles son de acción rápida.

Tabla 4-10 Corriente de entrada de CA y capacidad de los fusibles (690 V)

Modelo	Corriente de entrada típica	Corriente de entrada continua máxima	Corriente de entrada de sobrecarga máxima	Capacidad de fusible					
				IEC			UL / EE UU		
				Nominal	Máximo	Clase	Nominal	Máximo	Clase
	A	A	A	A	A		A	A	
07600230	18	20	32	25	50	gG	25	50	CC, J o T*
07600300	23	26	41	32			30		
07600360	28	31	49	40			35		
07600460	36	39	65	50			50		
07600520	40	44	75		80			80	
07600730	57	62	92	80			80		
08600860	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08601080	92	104	165	160	160		150	150	
09601250	124	149	194	150	150	gR	150	150	HSJ
09601550	145	171	226	200	200		200	200	
10601720	180	202	268	225	225	gR	250	250	HSJ
10601970	202	225	313	250	250	gR	250	250	
11602250	225	256	379	400	400	gR	400	400	HSJ
11602750	217	302	425						
11603050	298	329	465						

* Estos fusibles son de acción rápida.

NOTA

Asegúrese de que los cables cumplen la legislación vigente al respecto.

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.

Tabla 4-11 Capacidades de cable (200 V)

Modelo	Tamaño de cable (IEC) mm²						Tamaño de cable (UL) AWG			
	Entrada			Salida			Entrada		Salida	
	Nominal	Máximo	Método de instalación	Nominal	Máximo	Método de instalación	Nominal	Máximo	Nominal	Máximo
03200066	1.5	4	B2	1.5	4	B2	14	10	14	10
03200080										
03200110	4			4			12		12	
03200127										
04200180	6	8	B2	6	8	B2	10	8	10	8
04200250	8			8			8		8	
05200300	10	10	B2	10	10	B2	8	8	8	8
06200500	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
06200580	25			25			3		3	
07200750	35	70	B2	35	70	B2	2	1/0	2	1/0
07200940							1		1	
07201170	70			70			1/0		1/0	
08201490	95	2 x 70	B2	95	2 x 70	B2	3/0	2 x 1	3/0	2 x 1
08201800	2 x 70			2 x 70			2 x 1		2 x 1	
09202160	2 x 70	2 x 185	B1	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 2/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
09202660	2 x 95			2 x 120			2 x 4/0		2 x 4/0	
10203250	2 x 120	2 x 185	B1	2 x 120	2 x 150	C	2 x 250	2 x 500	2 x 250	2 x 350
10203600	2 x 150		C	2 x 120			2 x 300		2 x 300	

Tabla 4-12 Capacidades de cable (400 V)

Modelo	Tamaño de cable (IEC) mm²						Tamaño de cable (UL) AWG			
	Entrada			Salida			Entrada		Salida	
	Nominal	Máximo	Método de instalación	Nominal	Máximo	Método de instalación	Nominal	Máximo	Nominal	Máximo
03400034	1.5	4	B2	1.5	4	B2	18	10	18	10
03400045							16		16	
03400062							14		14	
03400077	2.5			2.5						
03400104										
03400123							12		12	
04400185	4	6	B2	4	6	B2	10	8	10	8
04400240	6			6			8		8	
05400300	6	6	B2	6	6	B2	8	8	8	8
06400380	10	25	B2	10	25	B2	6	3	6	3
06400480	16			16			4		4	
06400630	25			25			3		3	
07400790	35	70	B2	35	70	B2	1	1/0	1	1/0
07400940	50			50			2		2	
07401120	70			70			1/0		1/0	
08401550	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 1	2 x 1/0	2 x 1	2 x 1/0
08401840	2 x 70			2 x 70			2 x 1/0		2 x 1/0	
09402210	2 x 70	2 x 185	B1	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 3/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
09402660	2 x 95			2 x 120			2 x 4/0		2 x 4/0	
10403200	2 x 120	2 x 185	C	2 x 120	2 x 150	C	2 x 300	2 x 500	2 x 250	2 x 350
10403610	2 x 150			2 x 150			2 x 350		2 x 300	
11404370	4 x 95		C	2 x 185	2 x 185	C	4 x 3/0		2 x 400	
11404870				2 x 240	2 x 240		4 x 4/0			
11405070										

Tabla 4-13 Capacidades de cable (575 V)

Modelo	Tamaño de cable (IEC) mm²						Tamaño de cable (UL) AWG			
	Entrada			Salida			Entrada		Salida	
	Nominal	Máximo	Método de instalación	Nominal	Máximo	Método de instalación	Nominal	Máximo	Nominal	Máximo
05500039	0.75	1.5	B2	0.75	1.5	B2	16	16	16	16
05500061	1			1			14		14	
05500100	1.5			1.5			14		14	
06500120	2.5	25	B2	2.5	25	B2	14	3	14	3
06500170	4			4			10		10	
06500220	6			6			10		10	
06500270	10			10			8		8	
06500340							6		6	
06500430	16						6		6	
07500530	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
07500730	25			25			3		3	
08500860	35	50	B2	35	50	B2	1	1	1	1
08501080	50			50						
09501250	2 x 70	2 x 185	B2	2 x 35	2 x 150	B2	2 x 1	2 x 500	2 x 3	2 x 350
09501500				2 x 50					2 x 1	
10502000	2 x 70	2 x 185	B2	2 x 70	2 x 150	B2	2 x 2/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
11502480	2 x 70		C	2 x 70		C	2 x 3/0			
11502880	2 x 95			2 x 95			2 x 4/0			
11503150	2 x 120			2 x 120			2 x 250			

Tabla 4-14 Capacidades de cable (690 V)

Modelo	Tamaño de cable (IEC) mm²						Tamaño de cable (UL) AWG			
	Entrada			Salida			Entrada		Salida	
	Nominal	Máximo	Método de instalación	Nominal	Máximo	Método de instalación	Nominal	Máximo	Nominal	Máximo
07600230	10	25	B2	10	25	B2	8	3	8	3
07600300							6		6	
07600360							6		6	
07600460	16			16			4		4	
07600520	16			16			4		4	
07600730	25			25			3		3	
08600860	50	70	B2	50	70	B2	2	1/0	2	1/0
08601080	70			70			1/0		1/0	
09601250	2 x 50	2 x 185	B2	2 x 35	2 x 150	B2	2 x 1	2 x 500	2 x 3	2 x 350
09601550	2 x 70			2 x 50			2 x 1/0		2 x 1	
10601720	2 x 70	2 x 185	B2	2 x 70	2 x 150	B2	2 x 2/0	2 x 500	2 x 1/0	2 x 350
10601970	2 x 95						2 x 3/0		2 x 2/0	
11602250	2 x 70		C	2 x 70		C	2 x 3/0			
11602750	2 x 95			2 x 95			2 x 4/0			
11603050				2 x 95			2 x 250			

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 CEI60364-5-52:2001, con un factor de corrección de 0,87 para una temperatura ambiente de 40 °C (tabla A52.14) con el método de instalación del cable especificado.

Categoría de instalación (ref: IEC60364-5-52:2001)

B1 - Cables separados en conducto.

B2 - Cable multifilar en conducto.

C - Cable multifilar al aire.

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

NOTA

Para calcular el tamaño de los cables de salida nominal se presupone que la corriente 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 quedan protegidos contra sobrecargas, el accionamiento debe programarse con la intensidad nominal del motor correcta.

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

Tipos de fusibles

La tensión nominal del fusible debe adecuarse a la tensión de alimentación del accionamiento.

Conexiones a tierra

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

NOTA

Para obtener información sobre el tamaño de los cables de puesta a tierra, consulte la Tabla 4-1 *Tensiones nominales del cable de protección a tierra* en la página 87.

4.8.1 Contactor de alimentación de CA

El tipo de contactor recomendado es AC1.

4.9 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* (**00.046**) debe ajustarse en función del motor.

El parámetro *Corriente nominal* (**00.046**) 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.

4.9.1 Tipos y longitudes de cables

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 4-15 y la Tabla 4-18.

Utilice cable aislado con PVC de 105 °C (aumento temp. UL 60/75 °C) y conductores de cobre que tengan una tensión nominal adecuada para realizar las siguientes conexiones:

- Alimentación de CA a filtro EMC externo (si se utiliza)
- Alimentación de CA (o filtro EMC externo) a accionamiento
- Accionamiento a motor
- Accionamiento a resistencia de frenado

Tabla 4-15 Longitud máxima de los cables del motor (accionamientos de (accionamientos de 200 V)

Tensión de alimentación de CA nominal 200 V							
Modelo	**Longitud máxima permitida del cable del motor para cada una de las frecuencias de conmutación siguientes**						
	2 kHz	**3 kHz**	**4 kHz**	**6 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	**16 kHz**
03200066	65 m					50 m	37 m
03200080	100 m				75 m		
03200110	130 m			100 m			
03200127	200 m		150 m				
04200180	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
04200250							
05200300	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06200500	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06200580							
07200750	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
07200940							
07201170							
08201490	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
08201800							
09202160	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
09202660							
10203250	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
10203600							

Tabla 4-16 Longitud máxima de los cables del motor (accionamientos de (accionamientos de 400 V)

Tensión de alimentación de CA nominal 400 V							
Modelo	**Longitud máxima permitida del cable del motor para cada una de las frecuencias de conmutación siguientes**						
	2 kHz	**3 kHz**	**4 kHz**	**6 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	**16 kHz**
03400034	65 m					50 m	37 m
03400045	100 m				75 m		
03400062	130 m			100 m			
03400077	200 m		150 m				
03400104							
03400123							
04400185	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
04400240							
05400300	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06400380	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06400480							
06400630							
07400790	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
07400940							
07401120							
08401550	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
08401840							
09402210	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
09402660							
10403200	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
10403610							
11404370	250 m		187 m	125 m	93 m		
11404870							
11405070							

Tabla 4-17 Longitud máxima de los cables del motor (accionamientos de (accionamientos de 575 V)

Tensión de alimentación de CA nominal 575 V							
Modelo	**Longitud máxima permitida del cable del motor para cada una de las frecuencias de conmutación siguientes**						
	2 kHz	**3 kHz**	**4 kHz**	**6 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	**16 kHz**
05500039	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
05500061							
05500100							
06500120	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06500170							
06500220							
06500270							
06500340							
06500430							
07500530	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
07500730							
08500860	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
08501080							
09501250	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
09501500							
10502000	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
11502480	250 m		187 m				
11502880							
11503150							

Tabla 4-18 Longitud máxima de los cables del motor (accionamientos de (accionamientos de 690 V)

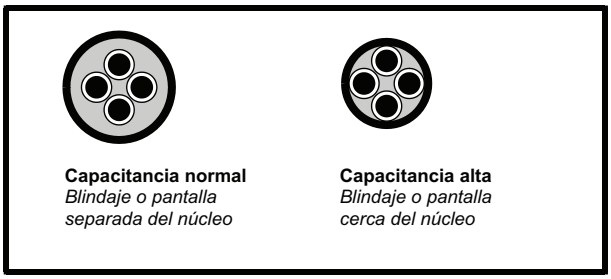
Tensión de alimentación de CA nominal 690 V							
Modelo	**Longitud máxima permitida del cable del motor para cada una de las frecuencias de conmutación siguientes**						
	2 kHz	**3 kHz**	**4 kHz**	**6 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	**16 kHz**
07600230	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
07600300							
07600360							
07600460							
07600520							
07600730							
08600860	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
08601080							
09601250	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
09601550							
10601720	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
10601970							
11602250	250 m		187 m				
11602750							
11603050							

4.9.2 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 sección 4.9.1 *Tipos y longitudes de cables*. Para más información, consulte la sección 4.9.2 *Cables de diámetro reducido/alta capacitancia* en la página 101.

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 4-21 muestra cómo identificar los dos tipos).

Figura 4-21 Capacitancia del cable en función de su estructura



Capacitancia normal
Blindaje o pantalla separada del núcleo

Capacitancia alta
Blindaje o pantalla cerca del núcleo

Los cables de motor de longitud máxima especificados en la sección 4.9.1 *Tipos y longitudes de cables* 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).

4.9.3 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

Para el uso con varios motores, deben seguirse las precauciones indicadas en la sección 4.9.4 *Varios motores* en la página 101.

Para los demás casos indicados en la lista, 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.

Los usuarios de motores de 575 V con clasificación NEMA deben tener en cuenta que las especificaciones para motores con inversor que se indican en NEMA MG1 sección 31 son suficientes para el funcionamiento del motor, aunque no para cuando pasa largos periodos frenando. En estos casos, se recomienda una tensión nominal pico de aislamiento de 2,2 kV.

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.

4.9.4 Varios motores

Solo bucle abierto

Si el accionamiento va a controlar varios motores, será preciso seleccionar uno de los modos de V/f fijos (Pr **05.014** = Fijo o Cuadrado). Efectúe las conexiones del motor como se indica en la Figura 4-22 y en la Figura 4-23. Las longitudes máximas de los cables del motor especificadas en la sección 4.9.1 *Tipos y longitudes de cables* en la página 100 representan la suma total de longitud de los cables tendidos desde el accionamiento hasta cada motor.
Se recomienda acoplar un relé de protección en cada conexión al motor, ya que el accionamiento no puede proporcionar protección a cada uno de ellos por separado. En las conexiones ⅄ es preciso acoplar un filtro sinusoidal o un inductor de salida, como se muestra en la Figura 4-23, incluso cuando el cable tenga una longitud inferior a la máxima permitida. Se recomienda utilizar un filtro sinusoidal si se trabaja con

tensiones de CC elevadas o si la alimentación procede de un sistema de regeneración. Para obtener información detallada sobre los tamaños del filtro o del inductor, consulte al proveedor del accionamiento.

Figura 4-22 Conexión en cadena recomendada para varios motores

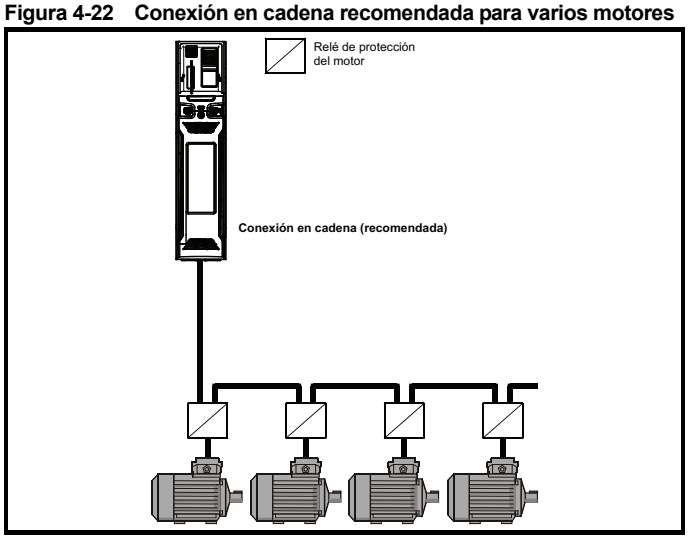
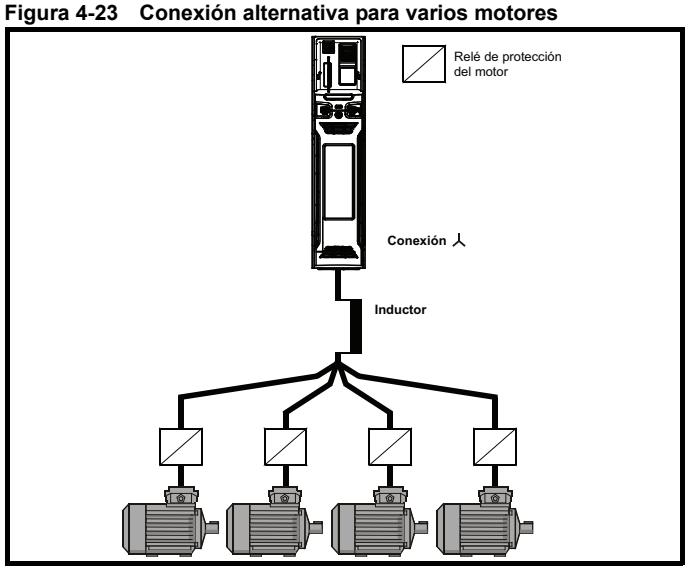


Figura 4-23 Conexión alternativa para varios motores



4.9.5 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 230 V tensión nominal 230 V

Se recomienda conectar un motor trifásico típico en ⅄ para el funcionamiento de 400 V o Δ 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.

4.9.6 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 de activación del accionamiento (T29) ofrece una función Safe Torque Off. En muchos casos, esto reemplaza la función de los contactores de salida.

Para obtener más información, consulte la sección 4.15 *Safe Torque Off (STO)* en la página 121.

4.10 Fuga a tierra

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 extraer el filtro interno se proporcionan en la sección 4.12.2 *Filtro EMC interno* en la página 110.

Con filtro interno instalado:

Tamaños 3 a 5: 28 mA* CA a 400 V 50 Hz
30 µA CC con un bus de 600 V CC (10 MΩ)

Tamaños 7 a 11: 56 mA* CA a 400 V 50 Hz
18 µA CC con un bus de 600 V CC (33 MΩ)

* Proporcional a la tensión y la frecuencia de alimentación

Con el filtro interno extraído:**

<1 mA

**Tenga en cuenta que el filtro interno no es extraíble en los tamaños 9E, 10E and 11E.

ADVERTENCIA

La corriente de pérdida es elevada cuando el filtro interno está instalado. En ese caso es necesario realizar una conexión a tierra fija permanente o tomar las medidas adecuadas para no comprometer la seguridad si se interrumpe la conexión.

4.10.1 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 accionamiento 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.

4.11 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 4-19 se muestra el nivel de tensión de CC por defecto en que el accionamiento activa el transistor de frenado. No obstante, la activación de la resistencia de frenado y la desactivación de las tensiones su pueden programar con los parámetros *Umbral inferior de frenado IGBT* (06.073) y *Umbral superior de frenado IGBT* (06.074).

Tabla 4-19 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
575 V	930 V
690 V	1120 V

NOTA

Si se utiliza una resistencia de frenado, el parámetro Pr **00.015** tiene que ajustarse en el modo de rampa rápida (Fast).

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.

4.11.1 Resistencia de frenado montada en disipador térmico

Se ha diseñado una resistencia especial para su instalación dentro del disipador térmico del accionamiento (tamaños 3, 4 y 5). Consulte los detalles de montaje en la sección 3.10 *Resistencia de frenado montada en disipador térmico* en la página 56. Esta resistencia se ha diseñado de tal manera que puede prescindirse del circuito de protección térmica, ya que dispone de un sistema de prevención contra fallos en caso de avería. En los tamaños 3, 4 y 5, la protección contra sobrecarga del software se configura en el valor por defecto que corresponde a la resistencia montada en disipador térmico designada. La resistencia montada en el disipador térmico no se suministra con el accionamiento, se puede adquirir por separado.

En la Tabla 4-20 se proporcionan los datos de la resistencia en función del régimen nominal de cada accionamiento.

NOTA

La resistencia interna o montada en el disipador es adecuada para aplicaciones con un bajo nivel de energía regenerada. Consulte la Tabla 4-20.

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, En los tamaños 3, 4 y 5, esta función está activada por defecto con el fin de proteger la resistencia montada en el disipador térmico. Los ajustes de parámetros son los siguientes:

Parámetro		Tamaño 3		Tamaño 4		Tamaño 5		
		Accionamiento de 200 V	Accionamiento de 400 V	Accionamiento de 200 V	Accionamiento de 400 V	Accionamiento de 200 V	Accionamiento de 400 V	Accionamiento de 575 V
Potencia nominal de la resistencia de frenado	Pr **10.030**	50 W		100 W		100 W		
Constante de tiempo térmica de la resistencia de frenado	Pr **10.031**	3,3 s		2,0 s		2,0 s		
Resistencia de la resistencia de frenado	Pr **10.061**	75 Ω		38 Ω		38 Ω		

Para obtener más información sobre la protección contra sobrecarga de la resistencia de frenado, consulte la descripción los parámetros Pr **10.030,** Pr **10.031 y** Pr **10.061** en la *Guía de referencia de parámetros*.

Si la resistencia de frenado montada en el disipador térmico se va a utilizar a más de la mitad de su potencia nominal promedio, el ventilador de refrigeración del accionamiento tendrá que funcionar a máxima velocidad ajustando Pr **06.045** en 11.

Tabla 4-20 Datos de la resistencia de frenado montada en el disipador térmico

Parámetro	Tamaño 3	Tamaño 4	Tamaño 5
Referencia	1220-2752-00	1299-0003-00	
Resistencia de CC a 25 °C	75 Ω	37,5 Ω	
Potencia pico momentánea durante más de 1 ms con resistencia nominal	8 kW	16 kW	
Potencia media durante 60 seg*	50 W	100 W	
Clasificación IP (protección de ingreso)	IP54		
Altitud máxima	2000 m		

* Para mantener la temperatura de la resistencia por debajo de 70 °C en un entorno a 30 °C, la potencia nominal media es de 50 W para el tamaño 3, y de 100 W para los tamaños 4 y 5. Los anteriores ajustes de parámetros se encargan de ello.

4.11.2 Resistencia de frenado externa

Protección contra sobrecargas
Cuando se utiliza una resistencia de frenado externa, es indispensable incorporar un dispositivo de protección contra sobrecargas en el circuito de la resistencia, como se describe en la Figura 4-24, en la página 107.

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 4.12.6 *Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas* en la página 113.

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

Valores nominales mínimos de resistencia y potencia de la resistencia de frenado a 40 °C

Tabla 4-21 Resistencia de reostato de frenado y potencia nominal (200 V)

Modelo	Resistencia mínima*	Potencia nominal instantánea	Potencia nominal continua
	Ω	kW	kW
03200066	22	7,7	0,75
03200080			1,1
03200110			1,5
03200127			2,2
04200180	18	9,4	3
04200250			4
05200300	19	8,9	5,5
06200500	10	16,9	7,5
06200580			11
07200750	4,5	37,6	15
07200940			18,5
07201170	4,5	37,6	22
08201490	2,3	73,5	30
08201800			37
09202160 (9A)	2	84,5	45
09202660 (9A)			55
09202160 (9E)	1,4	120,8	45
09202660(9E)			55
10203250	1,7	99,5	75
10203600			90

Tabla 4-22 Resistencia de frenado y potencia nominal (400 V)

Modelo	Resistencia mínima* Ω	Potencia nominal instantánea kW	Potencia nominal continua kW
03400034	74	9,2	0,75
03400045			1,1
03400062			1,5
03400077			2,2
03400104	50	13,6	3
03400123			4
04400185	37	18,3	5,5
04400240			7,5
05400300	40	16,9	11
06400380	20	33,8	15
06400480			18,5
06400630			22
07400790	7,5	90,2	30
07400940			37
07401120			45
08401550	6,3	107,4	55
08401840			75
09402210 (9A)	3,6	187,8	90
09402660 (9A)			110
09402210 (9E)	2,6	260	90
09402660 (9E)			110
10403200	3,1	218,1	132
10403610			160
11404370	1,83	369,4	185
11404870	1,2	563,4	200
11405070			250

Tabla 4-23 Resistencia de frenado y potencia nominal (575 V)

Modelo	Resistencia mínima* Ω	Potencia nominal instantánea kW	Potencia nominal continua kW
05500039	80	12.1	1,5
05500061			2,2
05500100			4
06500120	15	64,1	5,5
06500170			7,5
06500220			11
06500270			15
06500340			18,5
06500430			22
07500530	11	87,4	30
07500730			37
08500860	5,5	174,8	45
08501080			55
09501250 (9A)	5,1	188,5	75
09501500(9A)			90
09501250 (9E)	3,3	291,3	75
09501500 (9E)			90
10502000	3,3	291,3	110
11502480	1,83	525,2	150
11502880			185
11503150			225

Tabla 4-24 Resistencia de reostato de frenado y potencia nominal (690 V)

Modelo	Resistencia mínima* Ω	Potencia nominal instantánea kW	Potencia nominal continua kW
07600230	13	107,3	15
07600300			18,5
07600360			22
07600460			30
07600520			37
07600730			45
08600860	5,5	253,5	55
08601080			75
09601250(9A)	6,5	214,5	90
09601500(9A)			110
09601250(9E)	4,2	331,9	90
09601500 (9E)			110
10601720	4,2	331,9	132
10601970	3,8	366,8	160
11602250	2,2	633,6	185
11602750			200
11603050			250

*Tolerancia de la resistencia: ±10%

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. Los valores de resistencia altos pueden contribuir al recorte de gastos y ofrecer ventajas en cuanto a seguridad en el caso de que se produzca un fallo en el sistema de frenado. Sin embargo, cuando el valor es demasiado alto, la reducción de la capacidad de frenado puede dar lugar a una desconexión del accionamiento.

Control Techniques ofrece las siguientes resistencias de frenado externas para tamaños de accionamiento de 3 a 6.

Tabla 4-25 Resistencias de frenado externas para tamaños de accionamiento de 3 a 6

Referencia	Descripción de la pieza	Valor de la resistencia	Energía continua (40 °C)	Máx. instantánea (40 °C) ton = 1 ms	Potencia de pulso (40 °C) 1/120 s (ED 0,8%)	Potencia de pulso (40 °C) 5/120 s (ED 4,2%)	Potencia de pulso (40 °C) 10/120 s (ED 8,3%)	Potencia de pulso (40 °C) 40/120 s (ED 33,3%)
1220-2201	DBR, 100 W, 20R, 130 x 68, TS	20 Ω	100 W	2 MW	2300 W	1000 W	650 W	250 W
1220-2401	DBR, 100 W, 40R, 130 x 68, TS	40 Ω	100 W	1,6 MW	1900 W	900 W	610 W	240 W
1220-2801	DBR, 100 W, 80R, 130 x 68, TS	80 Ω	100 W	1,25 MW	1500 W	775 W	570 W	230 W

Las resistencias de frenado pueden utilizarse en una serie o en paralelo para obtener la resistencia y la potencia requeridas dependiendo del tamaño del accionamiento según las Tabla 4-21 a Tabla 4-24. La resistencia de freno está equipada con un interruptor térmico. El usuario debe integrar el interruptor térmico en el circuito de control.

Las combinaciones de resistencia mostradas en la Tabla 4-26 a continuación se pueden hacer con una o más resistencias de freno de la anterior Tabla 4-25. Los parámetros Pr **10.030**, Pr **10.031** y Pr **10.061** deben ajustarse conforme a la información proporcionada en la Tabla 4-26 siguiente. Consulte la descripción de Pr **10.030**, Pr **10.031** y Pr **10.061** en la *Guía de referencia de parámetros* para obtener más información.

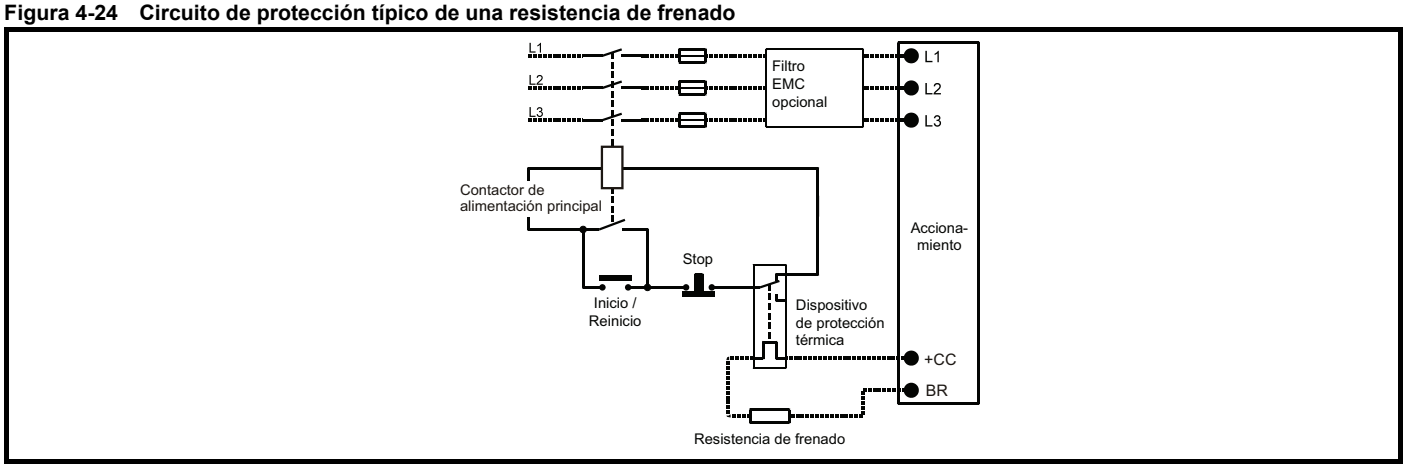
Tabla 4-26 Combinaciones de resistencias

Tipo Powerdrive F300	Ciclo normal (kW)	150% Potencia de pico (Ω)	Tensión de frenado (V CC)	Valor mínimo de la resistencia (Ω)	Combinaciones de resistencias (Ω)
03200066	1,1	135	390	22	1 x 40 = 40 2 x 80 = 40 (cuando se conecta en paralelo)
03200080	1,5	92			
03200110	2,2	68			
03200127	3	46			
03400034	1,1	540	780	74	1 x 80 = 80 2 x 40 = 80 (cuando se conecta en serie)
03400045	1,5	370			
03400062	2,2	271			
03400077	3	184			
03400104	4	135		50	
03400123	5,5	101			
04200180	4	34	390	18	1 x 20 = 20 2 x 40 = 20 (cuando se conecta en paralelo)
04200250	5,5	26			
04400185	7,5	74	780	37	1 x 40 = 40 2 x 80 = 40 (cuando se conecta en paralelo)
04400240	11	54			
05200300	7,5	19	390	19	1 x 20 = 20 2 x 40 = 20 (cuando se conecta en paralelo)
05400300	15	37	780	40	1 x 40 = 40 2 x 80 = 40 (cuando se conecta en paralelo)
05500039	2,2	384	930	80	1 x 80 = 80 2 x 40 = 80 (cuando se conecta en paralelo)
05500061	4	263			
05500100	5,5	144			
06200500	11	13,3	390	10	2 x 20 = 10 (cuando se conecta en paralelo) 4 x 40 = 10 (cuando se conecta en paralelo)
06200580	15	9,3			
06400380	18,5	27	780	20	1 x 20 = 20 2 x 40 = 20 (cuando se conecta en paralelo) 4 x 80 = 20 (cuando se conecta en paralelo)
06400480	22	22			
06400630	30	18,4			
06500120	7,5	104	930	15	1 x 20 = 20 2 x 40 = 20 (cuando se conecta en paralelo) 4 x 80 = 20 (cuando se conecta en paralelo)
06500170	11	77			
06500220	15	52			
06500270	18,5	39			
06500340	22	33			
06500430	30	27			

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 4-24 se muestra el esquema típico de un circuito.

Figura 4-24 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 80 y la Figura 4-4, en la página 83.

4.11.3 Protección de sobrecarga por software de la resistencia de frenado

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 las resistencias de frenado. La constante de tiempo térmica de la resistencia de frenado puede calcularse a partir de los valores de la hoja de datos de la resistencia mediante la ecuación siguiente:

$$\textbf{10.031} = \frac{\textbf{Resistor pulse power rating x Braking time}}{\textbf{Resistor continuous power rating}}$$

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** cae por debajo del 95%, el accionamiento permite 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.

4.12 Compatibilidad electromagnética (EMC)

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

Sección 4.12.4, Requisitos generales para todas las aplicaciones, con el fin de asegurar que el accionamiento funcione con fiabilidad y minimizar el riesgo de interferir en los equipos cercanos. Se deben cumplir las normas de inmunidad especificadas en el Capítulo 12 *Datos técnicos* en la página 261 pero no prevé la aplicación de normas de emisiones concretas. Deben tenerse también en cuenta los requisitos especiales de la *Inmunidad de los circuitos de control a sobretensión transitoria: cables largos y conexiones fuera del edificio* en la página 116 relacionados con el refuerzo de la inmunidad a sobretensión de los circuitos de control cuando se alarga el cableado de control.

Sección 4.12.5, Requisitos para el cumplimiento de la normativa EMC sobre sistemas de accionamiento IEC 61800-3 (EN 61800-3:2004).

Sección 4.12.6, Requisitos para el cumplimiento de las normativas sobre emisiones genéricas en entornos industriales, IEC 61000-6-4, EN 61000-6-4:2007.

El seguimiento de las recomendaciones de la sección 4.12.4 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 4.12.5 o la sección 4.12.6 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 12 *Datos técnicos* en la página 261

Es preciso utilizar un filtro EMC externo adecuado y seguir las directrices de la sección 4.12.4 *Requisitos generales de EMC* en la página 112 y la sección 4.12.6 *Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas* en la página 113.

Tabla 4-27 Referencia cruzada entre el accionamiento y el filtro EMC

Modelo	N.º referencia CT
200 V	
03200066 a 03200127	4200-3230
04200180 a 04200250	4200-0272
05200300	4200-0312
06200500 a 06200580	4200-2300
07200750 a 07201170	4200-1132
08201490 a 08201800	4200-1972
09202160 to 09202660 (9A)	4200-3021
09202160 to 09202660 (9E)	4200-4460
10203250 a 10203600	4200-4460
400 V	
03400034 a 03400123	4200-3480
04400185 a 04400240	4200-0252
05400300	4200-0402
06400380 a 06400630	4200-4800
07400790 a 07401120	4200-1132
08401550 a 08401840	4200-1972
09402210 to 09402660 (9A)	4200-3021
09402210 to 09402660 (9E)	4200-4460
10403200 a 10403610	4200-4460
11404370 a 11405070	4200-0400
575 V	
05500039 a 05500100	4200-0122
06500120 a 06500430	4200-3690
07500530 a 07500730	4200-0672
08500860 a 08501080	4200-1662
09501250 to 09501500 (9A)	4200-1660
09501250 to 09501500 (9E)	4200-2210
10502000	4200-2210
11502480 a 11503150	4200-0690
690 V	
07600230 a 07600730	4200-0672
08600860 a 08601080	4200-1662
09601250 to 09601550 (9A)	4200-1660
09601250 to 09601550 (9E)	4200-2210
10601720 a 10601970	4200-2210
11602250 a 11603050	4200-0690

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.

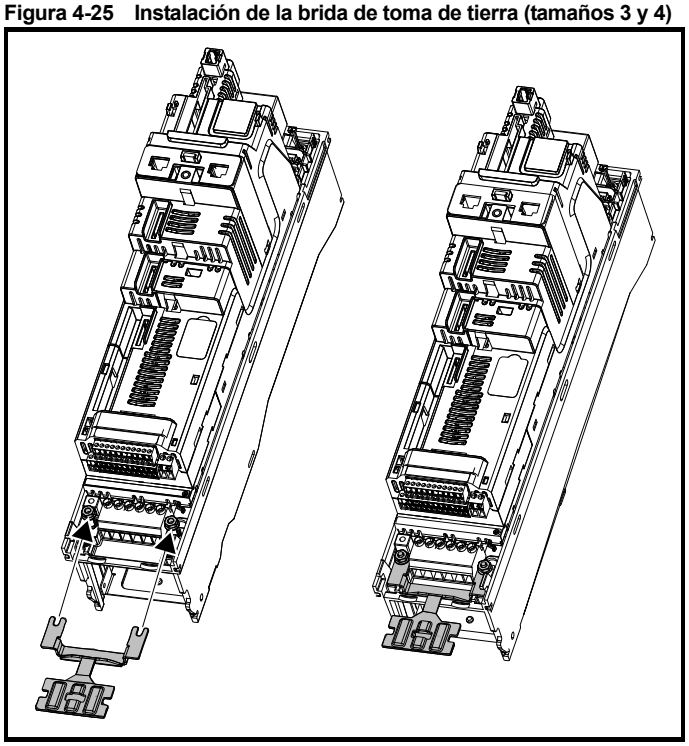
4.12.1 Elementos de puesta a tierra

Para facilitar la compatibilidad electromagnética, EMC, el accionamiento se suministra con una brida y una abrazadera de toma de tierra Estos componentes permiten conectar directamente a tierra los blindajes del cable de forma sencilla sin utilizar “conexiones flexibles”. Los blindajes pueden descubrirse y fijarse a la abrazadera de toma de tierra mediante presillas o sujeciones metálicas [1] (no suministradas) o sujetadores de cable. El blindaje debe introducirse siempre por la presilla hasta el terminal del accionamiento designado, con arreglo a los datos de conexión asociados a una señal específica.

[1] El sujetacables SK14 montado sobre guía DIN de la marca Phoenix se considera una sujeción adecuada (para cables con diámetro exterior máximo de 14 mm).

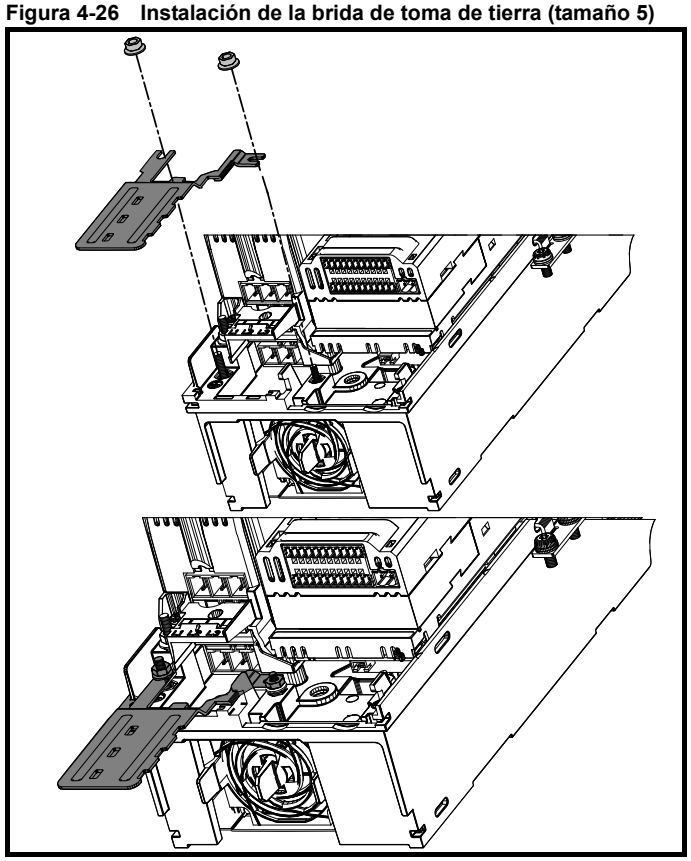
- Consulte los detalles de instalación de la brida de toma de tierra en la Figura 4-25, la Figura 4-26 y la Figura 4-27.
- Consulte los detalles de instalación de la abrazadera de toma de tierra en la Figura 4-28.

Figura 4-25 Instalación de la brida de toma de tierra (tamaños 3 y 4)



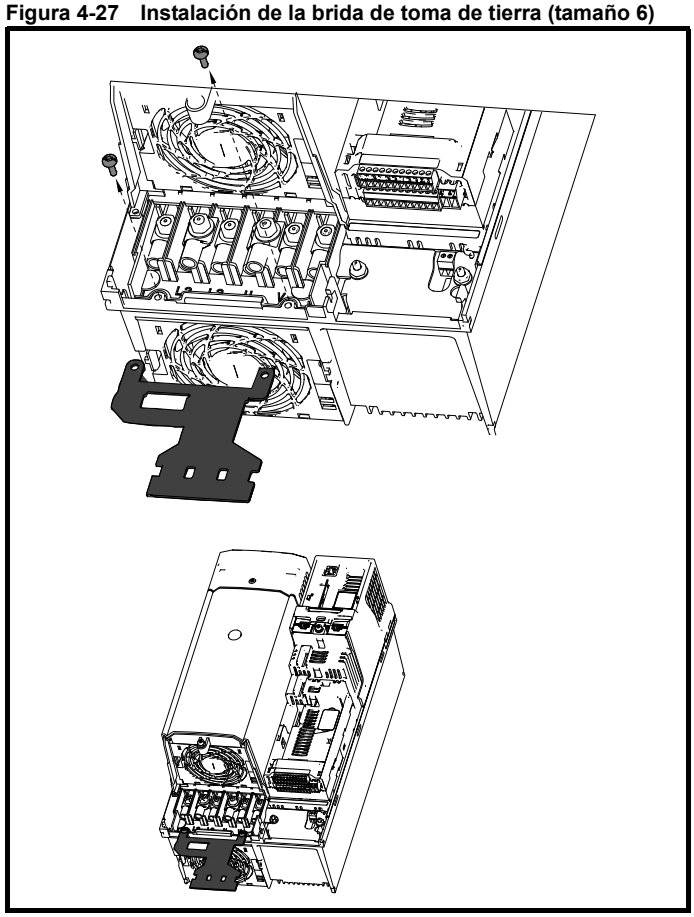
Afloje las tuercas de la conexión a tierra y deslice la brida en la dirección indicada. Una vez finalizada la instalación, apriete los tornillos de conexión a tierra a un par máximo de 2 N m.

Figura 4-26 Instalación de la brida de toma de tierra (tamaño 5)



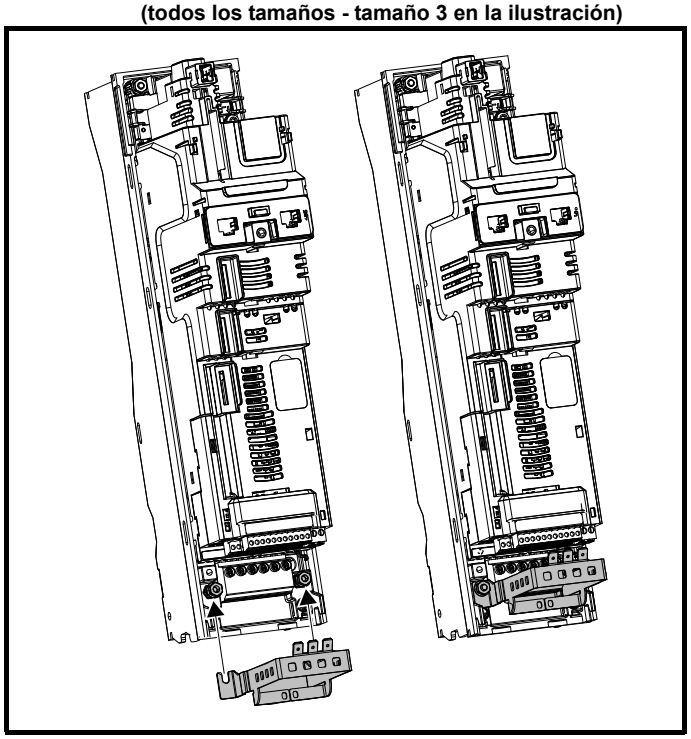
Afloje las tuercas de la conexión a tierra y deslice la brida hacia los pilares en la dirección indicada. Una vez finalizada la instalación, apriete los tornillos de conexión a tierra a un par máximo de 2 N m.

Figura 4-27 Instalación de la brida de toma de tierra (tamaño 6)



La brida de conexión a tierra se fija en su lugar mediante los 2 tornillos M4 de 10 mm suministrados. Los tornillos se deben apretar a un par máximo de 2 N m.

Figura 4-28 Instalación de la abrazadera de toma de tierra (todos los tamaños - tamaño 3 en la ilustración)



Suelte las tuercas de la conexión a tierra y deslice la abrazadera en la dirección indicada. Una vez finalizada la instalación, apriete los tornillos de conexión a tierra a un par máximo de 2 N m.

ADVERTENCIA

En los accionamientos de tamaño 3, la abrazadera de toma de tierra se fija utilizando el terminal de puesta a tierra del accionamiento. Compruebe que la conexión a tierra de la alimentación es segura después de instalar y desinstalar la abrazadera, de lo contrario el accionamiento no quedará conectado a tierra.

La abrazadera dispone de una lengüeta faston para conectar el terminal de 0 V del accionamiento a tierra cuando resulta necesario.

4.12.2 Filtro EMC interno

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

ADVERTENCIA

Cuando se utilice el accionamiento con suministros de alimentación sin toma de tierra (IT) habrá que extraer el filtro EMC interno, a menos que se haya instalado una protección contra pérdida a tierra del motor
Consulte las instrucciones de desinstalación en la sección 4.12.2.
Para obtener información detallada sobre la protección contra pérdida a tierra, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

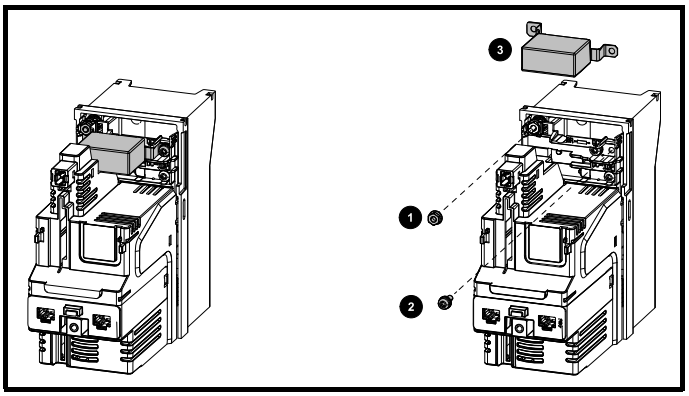
Si el accionamiento se utiliza como parte de un sistema de regeneración, el filtro EMC interno tendrá que desinstalarse

El filtro EMC interno reduce la emisión de radiofrecuencia en la alimentación de red. Los cables de motor cortos garantizan el cumplimiento de los requisitos de EN 61800-3:2004 para el entorno auxiliar; consulte la sección 4.12.5 *Compatibilidad con EN 61800-3:2004 (norma para sistemas de accionamiento)* en la página 113 y la sección 12.1.24 *Compatibilidad electromagnética (EMC)* en la página 283. El filtro continúa proporcionando una reducción útil del nivel de emisión con cables de motor más largos y, si se emplea con cables de motor blindados de longitud máxima establecida en función del accionamiento, es poco probable que se produzcan interferencias en los equipos industriales próximos. Se recomienda hacer uso del filtro en todas las aplicaciones, a menos que se indique lo contrario en las instrucciones anteriores o que la corriente de fuga a tierra de 28 mA para el tamaño 3 se considere inaceptable. Consulte los detalles de extracción e instalación del filtro EMC interno en la sección 4.12.2.

ADVERTENCIA

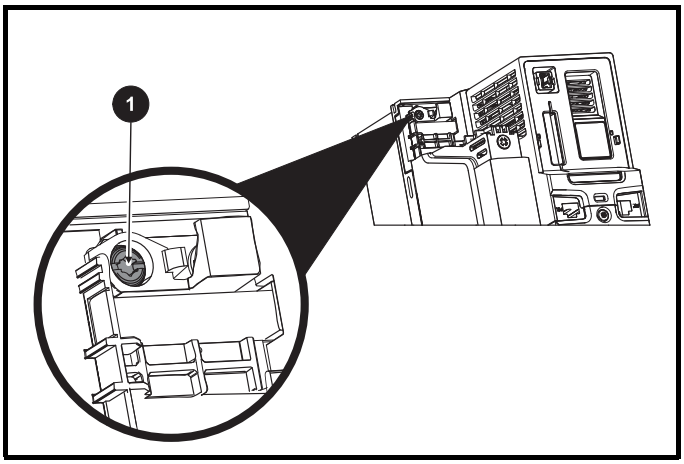
Desconecte la alimentación antes de extraer el filtro EMC interno.

Figura 4-29 Extracción del filtro EMC interno en dispositivos de tamaño 3



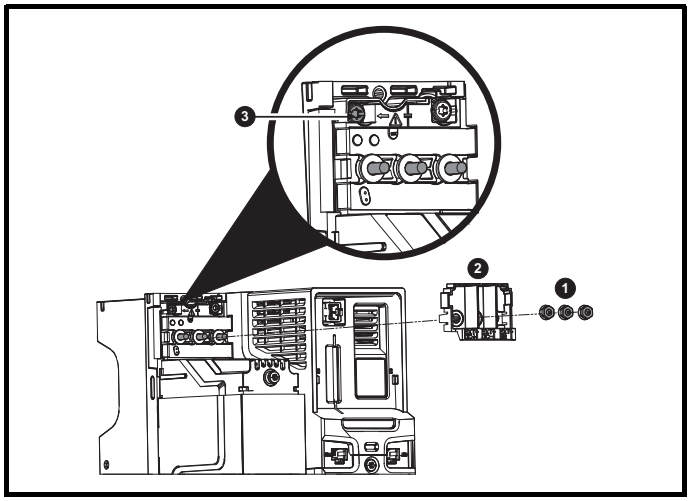
Extraiga la tuerca (1) y el tornillo (2) como se indica en la ilustración. Retírelos de los puntos de seguridad y gírelos para extraerlos del accionamiento. Cuando vuelva a colocarlos en su lugar, asegúrese de apretar el tornillo y la tuerca según un par máximo de 2 N m.

Figura 4-30 Extracción del filtro EMC interno en dispositivos de tamaño 4



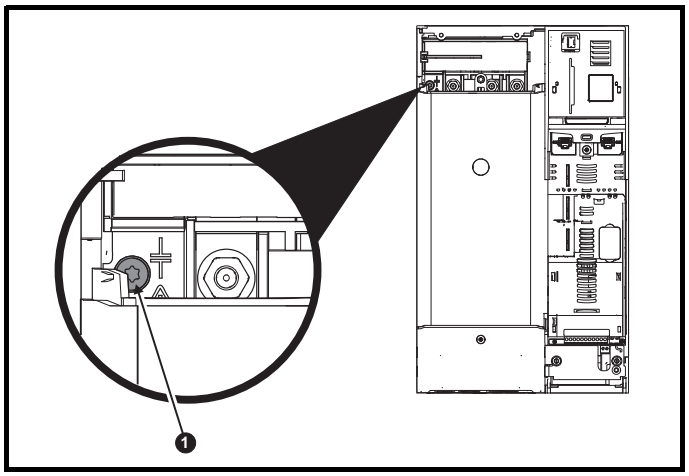
Para desconectar eléctricamente el filtro EMC interno, retire el tornillo como se indica en la ilustración (1).

Figura 4-31 Extracción del filtro EMC interno en dispositivos de tamaño 5



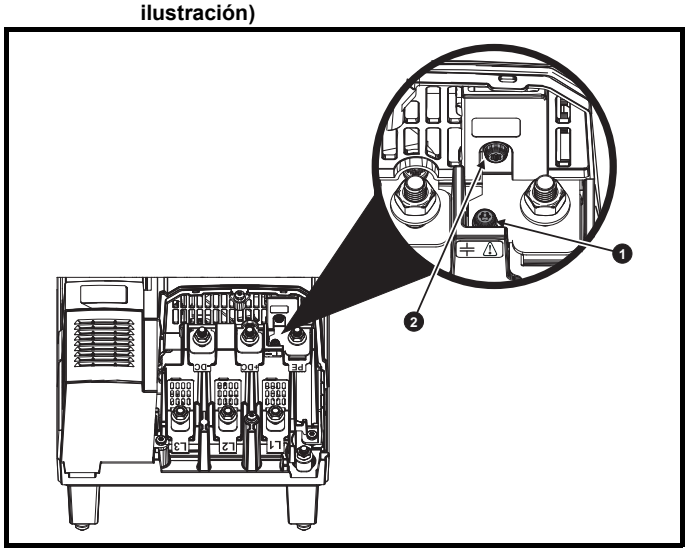
Retire las tres tuercas del terminal M4 (1). Eleve la cubierta (2) para dejar a la vista el tornillo de extracción M4 Torx del filtro EMC interno. Por último, extraiga el tornillo de extracción M4 Torx (3) del filtro EMC interno para desconectar el filtro eléctricamente.

Figura 4-32 Extracción del filtro EMC interno en dispositivos de tamaño 6



Para desconectar eléctricamente el filtro EMC interno, retire el tornillo como se indica en la ilustración (1).

Figura 4-33 Extracción del filtro EMC interno de los tamaños 7, 8 y 9A de los varistores de línea a tierra (tamaño 7 en la ilustración)



Para desconectar eléctricamente el filtro EMC interno, retire el tornillo como se indica en la ilustración (1).

Para desconectar eléctricamente los varistores de línea a tierra, retire el tornillo como se indica en la ilustración (2).

NOTA

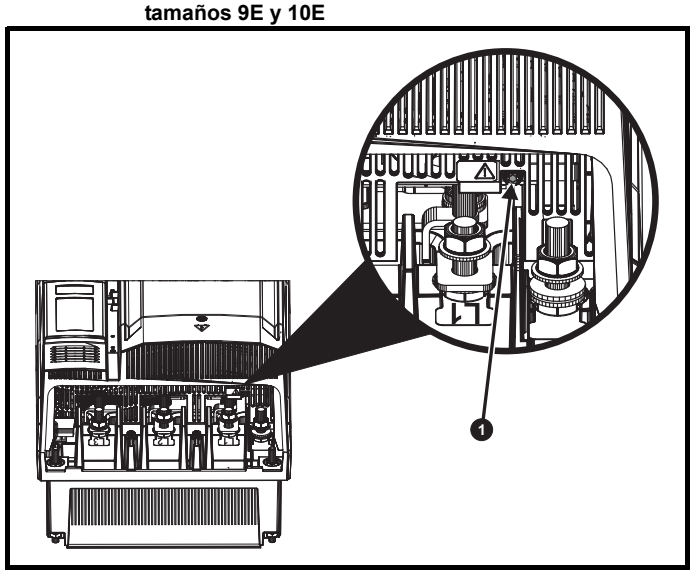
El filtro EMC interno de los tamaños 9E, 10E y 11E no se puede extraer.

4.12.3 Varistores de línea a tierra

ADVERTENCIA

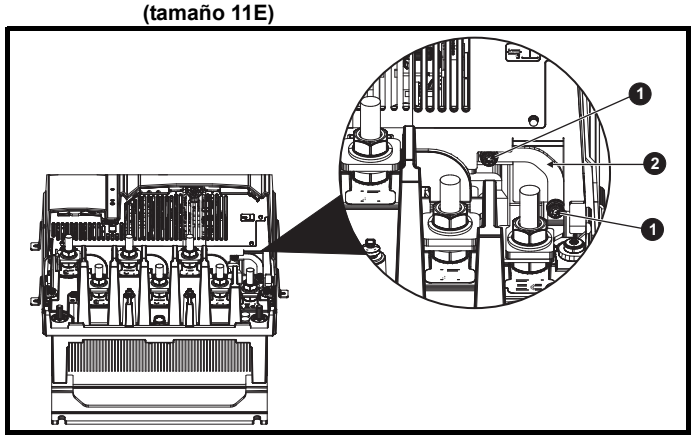
Los varistores de línea a tierra solo se deben extraer en casos especiales, por ejemplo, los de suministros sin conexión a tierra con más de una fuente, como en los barcos. Donde se extraigan los varistores de línea a tierra, asegúrese de que los transitorios de línea a tierra se limitan a valores de categoría II. De esta forma se asegura que los transitorios de línea a tierra no superen los 4 kV, ya que el sistema de aislamiento del accionamiento de alimentación a tierra está diseñado para categoría II. Para obtener más información, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

Figura 4-34 Extracción de los varistores de línea a tierra de los tamaños 9E y 10E



Para desconectar eléctricamente los varistores de línea a tierra, retire el tornillo como se indica en la ilustración (1).

Figura 4-35 Extracción de los varistores de línea a tierra (tamaño 11E)



Para desconectar eléctricamente los varistores de línea a tierra, retire los dos tornillos resaltados (1) arriba y extraiga el soporte (2).

NOTA

Los varistores línea a tierra deben quitarse solo en circunstancias especiales.

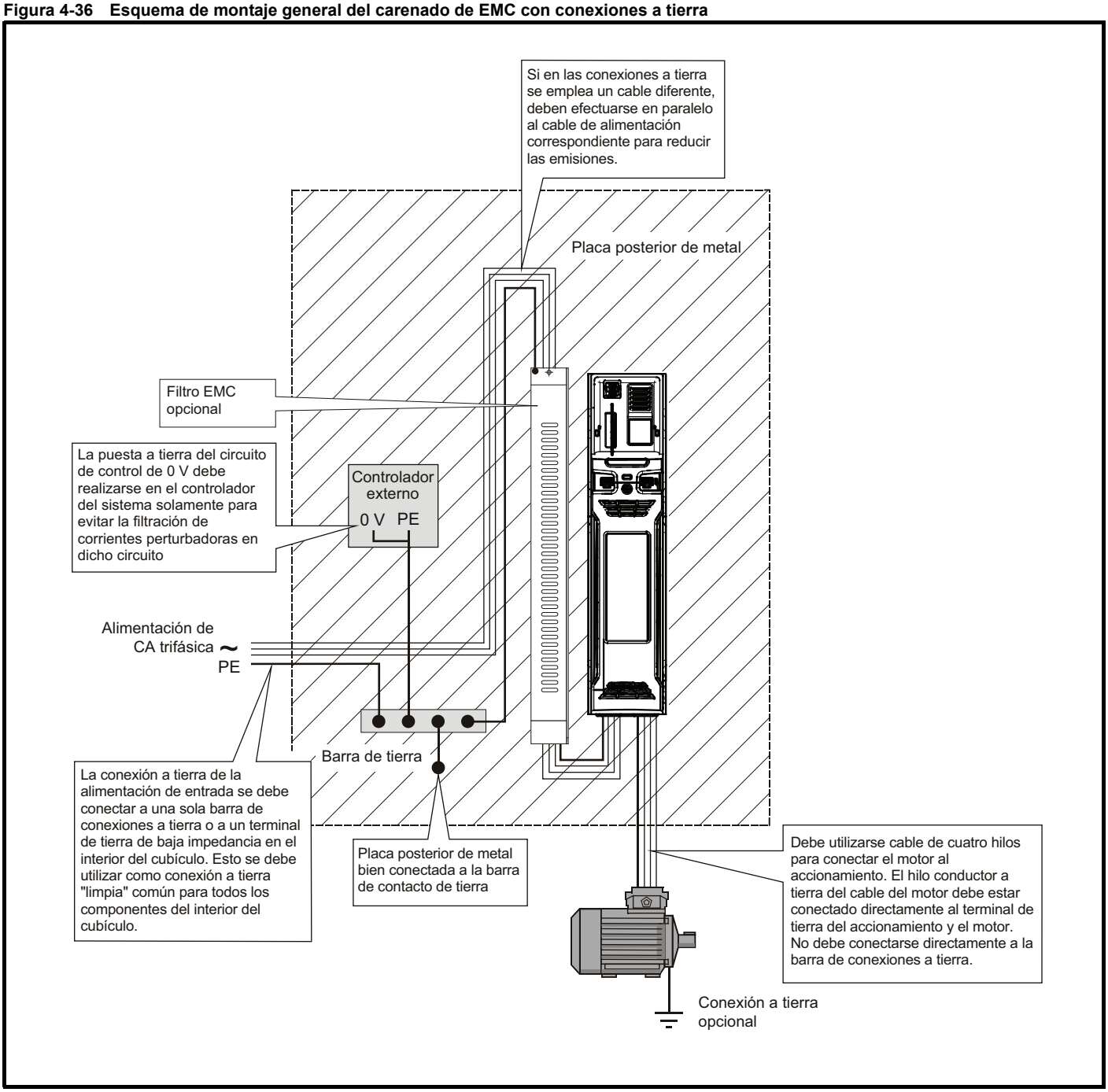
4.12.4 Requisitos generales de EMC

Conexiones a tierra (masa)

La conexión a tierra debe efectuarse con arreglo a lo indicado en la Figura 4-36, en la que se muestra un solo accionamiento en la placa posterior con o sin carenado adicional.

La Figura 4-36 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 4.12.6 *Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas* en la página 113.

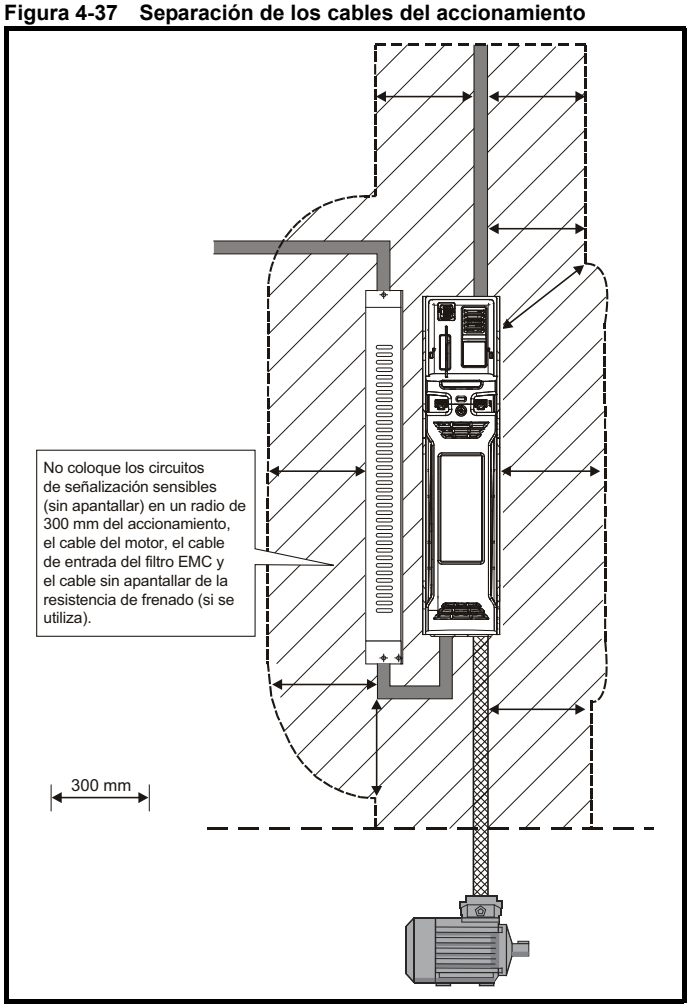
Figura 4-36 Esquema de montaje general del carenado de EMC con conexiones a tierra



Esquema de tendido del cable

En la Figura 4-37 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 4-37 Separación de los cables del accionamiento



NOTA

Los cables de señal que están tendidos dentro del cable del motor (es decir, el termistor del motor) 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.

4.12.5 Compatibilidad con EN 61800-3:2004 (norma para sistemas de accionamiento)

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 4.12.6 *Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas* en la página 113. La instalación de un filtro EMC externo se considera obligatoria.

PRECAUCIÓN

Este producto corresponde a una clase de productos de distribución restringida conforme a 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.

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 4.12.6 *Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas*.

En los casos en los que no se requiera un filtro, siga las directrices de la sección 4.12.4 *Requisitos generales de EMC* en la página 112.

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 4.12.6 *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 12.1.24 *Compatibilidad electromagnética (EMC)* en la página 283.

El proveedor del accionamiento proporciona instrucciones e información de EMC en la *Hoja de datos de EMC*.

4.12.6 Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas

La información siguiente se aplica a los sistemas de tamaños 3 a 10.

Haga uso del filtro y el cable del motor blindado que se recomiendan. Consulte el esquema de montaje en la Figura 4-38 y la Figura 4-41. 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 4-38 Separación del cable de alimentación y de conexión a tierra (tamaños 3 a 6)

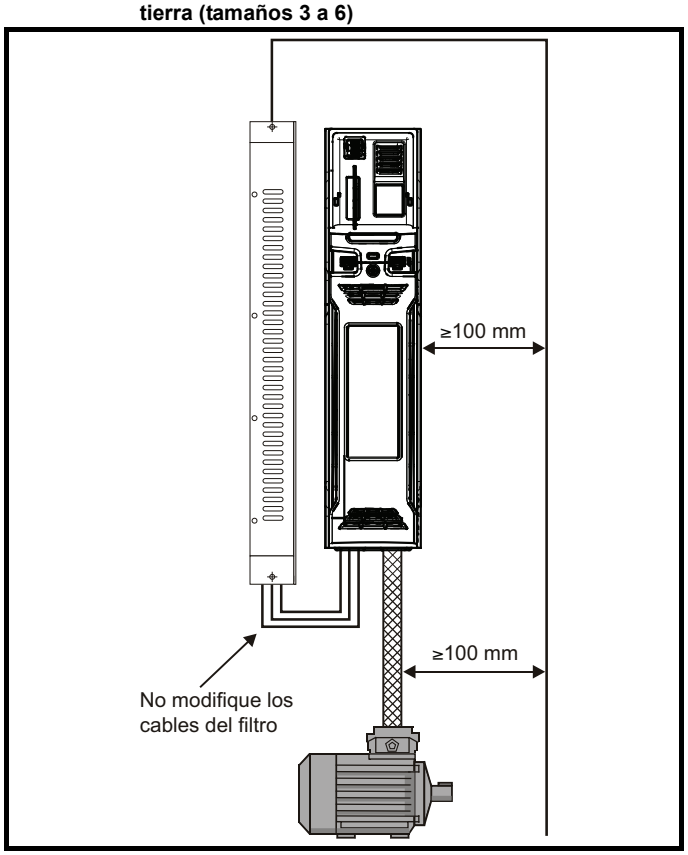
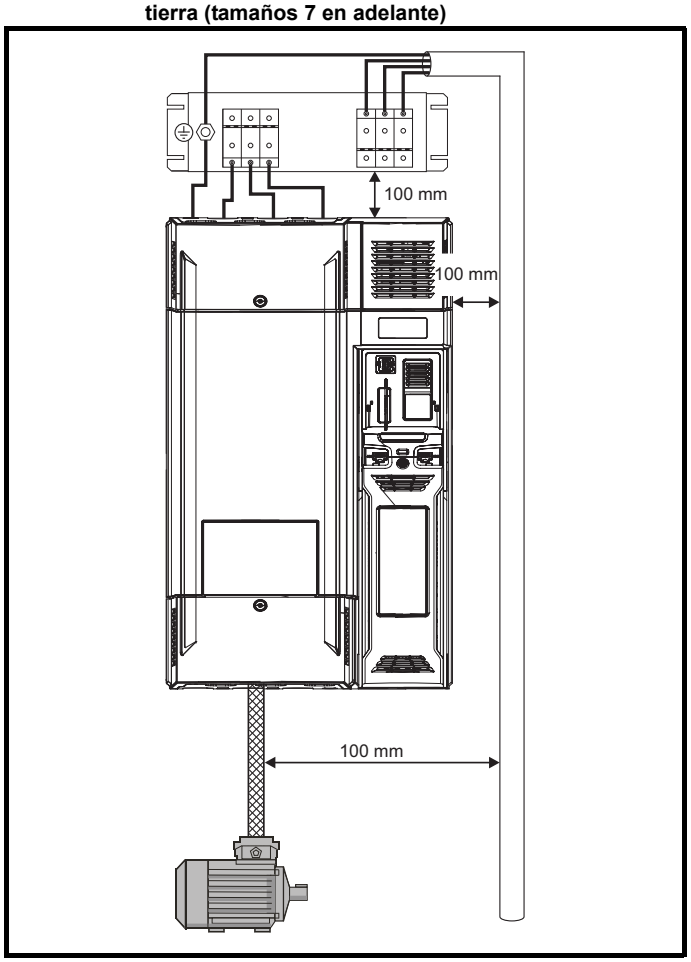
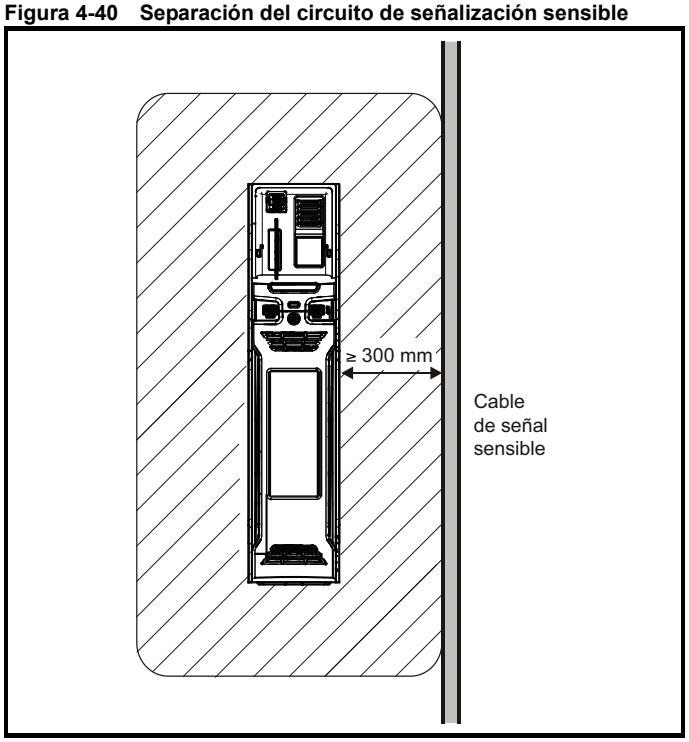


Figura 4-39 Separación del cable de alimentación y de puesta a tierra (tamaños 7 en adelante)



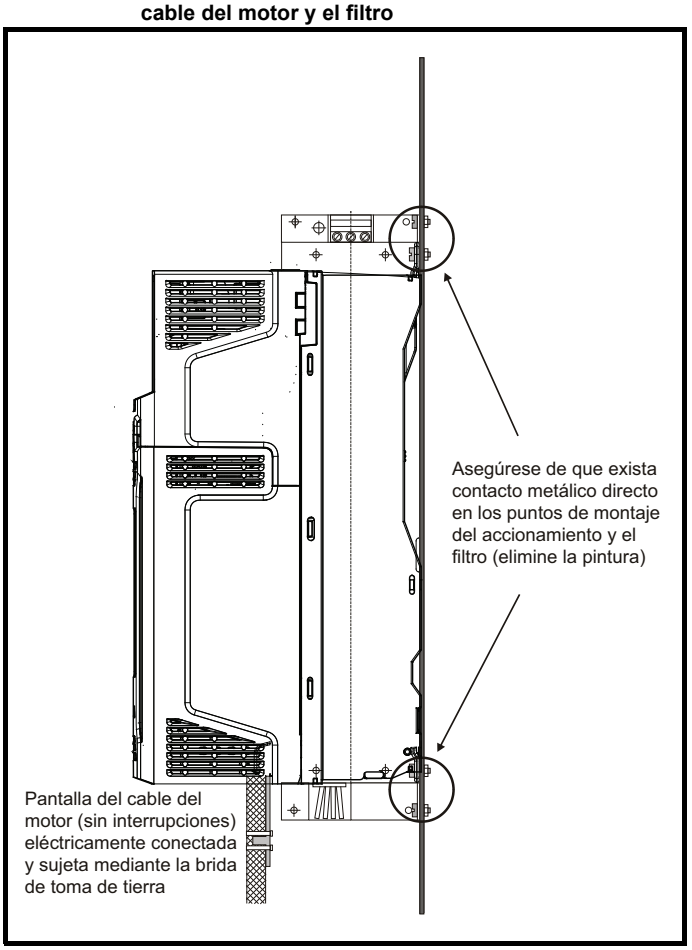
Asegúrese de que los cables de alimentación de CA y de conexión a tierra se encuentran al menos a 100 mm del módulo de potencia y del cable del motor.

Figura 4-40 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 4-41 Conexión a tierra del accionamiento, el blindaje del cable del motor y el filtro

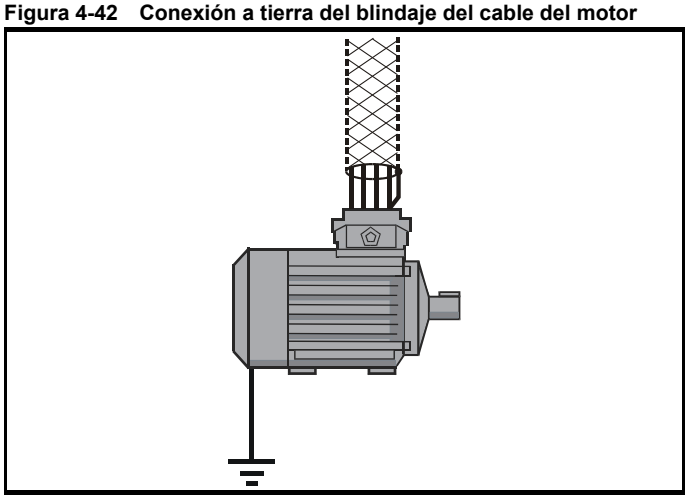


Conecte el blindaje del cable del motor al terminal de tierra del bastidor del motor con una conexión lo más corta posible y que no supere los 50 mm de longitud.

Un blindaje con terminación total de 360° en el alojamiento 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 4-42 Conexión a tierra del blindaje del cable del motor

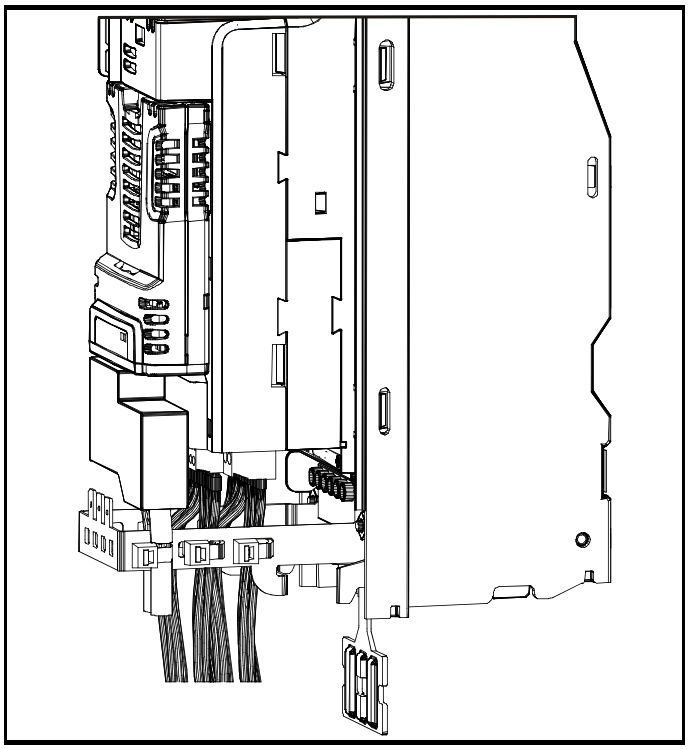


La conexión de cables no blindados a las resistencias de frenado opcionales está permitida siempre que el cableado no se tienda fuera del carenado.

Cuando el cableado de control tenga que extenderse fuera del carenado, será preciso blindarlo y fijar el blindaje al accionamiento usando la abrazadera de toma de tierra, como se muestra en la Figura 4-43. Retire el revestimiento aislante del exterior del cable si quiere asegurarse de que los blindajes hacen contacto con la abrazadera, 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.

Figura 4-43 Puesta a tierra de los blindajes del cable de señal mediante la abrazadera de conexión a tierra



4.12.7 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:

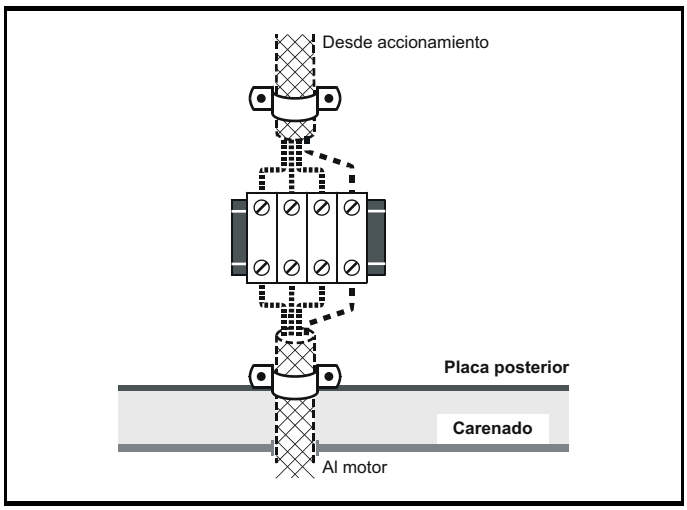
- Para conectar el cable del motor a un bloque de terminales situado en el carenado del accionamiento
- Para instalar un interruptor de aislamiento/desconexión del motor como medida de seguridad cuando se esté trabajando en el motor

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 4-44 Conexión del cable del motor a un bloque de terminales del carenado



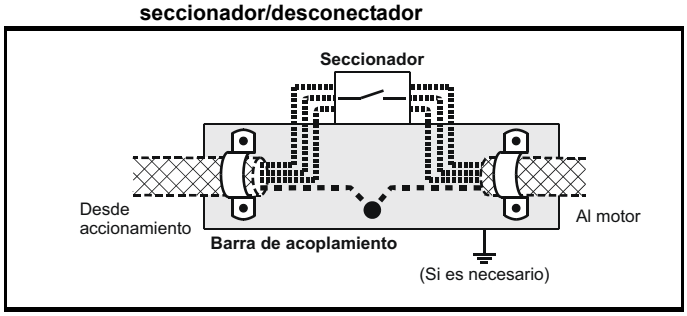
Uso de un interruptor seccionador/desconectador del motor

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 4-45 Conexión del cable del motor a un interruptor seccionador/desconectador



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 cumplen los requisitos de EN 61000-6-2:2005 (1 kV de sobretensión) siempre que la conexión 0V no tenga puesta a tierra.

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. Aislamiento galvánico. Por ejemplo, no conecte a tierra el terminal de control de 0 V. Evite los bucles en el cableado de control; por ejemplo, asegúrese de que cada cable de control está acompañado de su cable de retorno (0 V).
2. 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.
3. 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 4-46 y la Figura 4-47.

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 4-46 Supresión de sobretensión en entradas y salidas digitales y unipolares

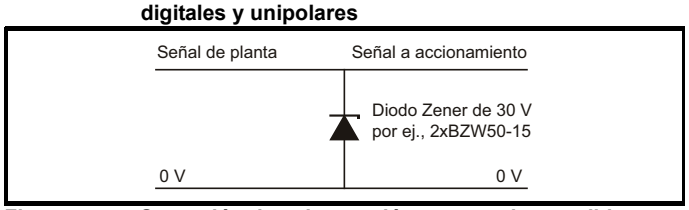
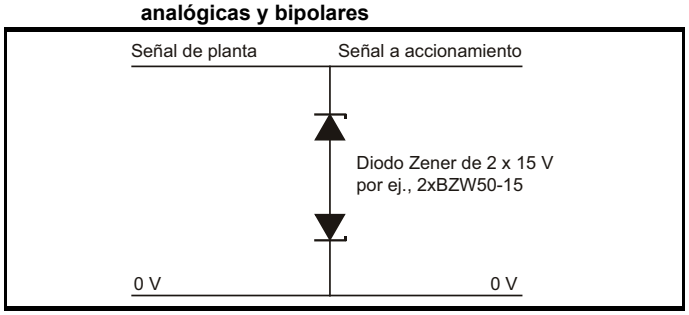


Figura 4-47 Supresión de sobretensión en entradas y salidas analógicas y bipolares



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

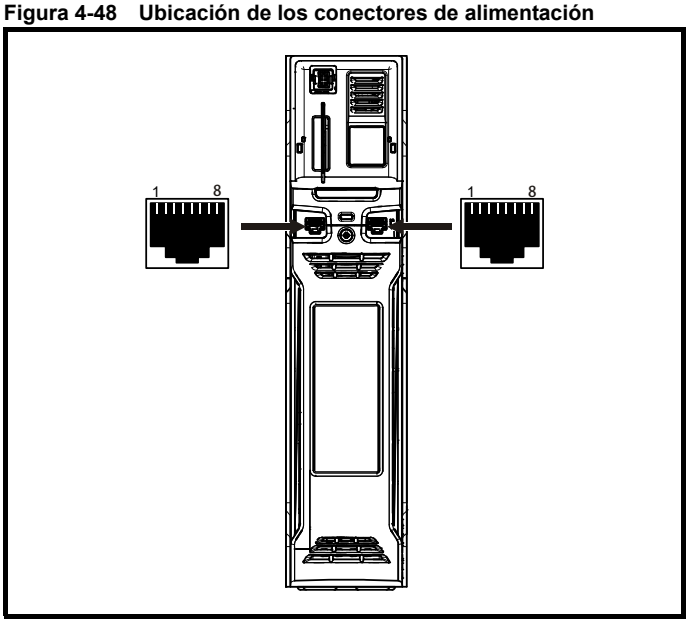
Unipolar TT-UKK5-D/24 CC
Bipolar TT-UKK5-D/24 CA

Estos dispositivos no son aptos para redes digitales de datos rápidas, porque la capacitancia de los diodos afecta negativamente a la señal. En cuanto a las redes de datos, siga las recomendaciones aplicables a la red en cuestión.

4.13 Conexiones de comunicaciones

El accionamiento cuenta con una interfaz EIA 485 de 2 cables. Esto permite llevar a cabo tareas de configuración, funcionamiento y control por medio de un PC o un controlador, en caso necesario.

Figura 4-48 Ubicación de los conectores de alimentación



La interfaz EIA 485 cuenta con dos conectores RJ45 en paralelo que permiten la conexión en margarita. El accionamiento solo admite el protocolo Modbus RTU. Para obtener más detalles sobre la conexión, consulte la Tabla 4-28.

NOTA

No se recomienda el uso de cables Ethernet estándar cuando los accionamientos se conectan a una red EIA 485, ya que éstos carecen de los pares trenzados correctos para el esquema de clavijas del puerto de comunicaciones serie.

Tabla 4-28 Distribución de clavijas del puerto de comunicaciones serie

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

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

4.13.1 Aislamiento del puerto de comunicaciones serie EIA 485

El puerto de comunicaciones serie para PC dispone de doble aislamiento y satisface los requisitos establecidos en EN 50178:1998 para circuitos de tensión extra-baja de seguridad (SELV).

ADVERTENCIA

Para que se cumplan los requisitos de IEC 60950 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 IT (como ordenadores portátiles) puede solicitarse al proveedor del accionamiento. Consulte los detalles a continuación:

Tabla 4-29 Detalles del cable de comunicaciones serie aislado

Referencia	Descripción
4500-0096	Cable de comunicaciones USB de CT

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.

4.14 Conexiones de control

4.14.1 Descripción general

Tabla 4-30 Las conexiones de control consisten en lo siguiente:

Función	Cant.	Parámetros de control disponibles	Número de terminal
Entrada analógica asimétrica	2	Modo, desfase, inversión, escala, destino	5, 6
Salida analógica	2	Origen, escala, modo	7, 8
Entrada digital	3	Destino, inversión, seleccionar lógica	25, 26, 27
Entrada/salida digital	3	Seleccionar modo de entrada/salida, destino/ origen, inversión, seleccionar lógica	22, 23, 24
Relé	2	Origen, inversión	41, 42, 71, 72
Activación de accionamiento (Safe Torque Off)	1		29
Salida de usuario +24 V	1	Origen, inversión	3
Común a 0V	5		1, 4, 9, 21, 28
Entrada externa +24 V	1	Destino, inversión	2

Clave:

Parámetro de destino:	Indica el parámetro controlado por el terminal o la función.
Parámetro de origen:	Indica el parámetro proporcionado por el terminal.
Parámetro de modo:	Analógico: indica el modo de funcionamiento del terminal; por ejemplo, tensión de 0-10 V, corriente de 4-20 mA, etc. Digital: indica el modo de funcionamiento del terminal; por ejemplo, lógica positiva/negativa (el terminal de activación del accionamiento está fijado en lógica positiva), colector abierto.

Todas las funciones de los terminales analógicos pueden programarse en el menú 7.
Todas las funciones de los terminales digitales (incluido el relé) pueden programarse en el menú 8.

ADVERTENCIA

Los circuitos de control se aíslan de los circuitos de potencia del accionamiento mediante un aislamiento básico solamente (aislamiento simple). El instalador debe estar seguro de que los circuitos de control externos están aislados del contacto humano por al menos un nivel de aislamiento (aislamiento complementario) apto para el uso con la tensión de alimentación de CA.

ADVERTENCIA

Si los circuitos de control se van a conectar a otros circuitos con clasificación de tensión extra-baja de seguridad (SELV) (por ejemplo, a un equipo PC), es necesario incluir una barrera aislante a fin de mantener la clasificación SELV.

PRECAUCIÓN

Si alguna de las entradas digitales (incluida la entrada de activación del accionamiento) se conecta en paralelo con una carga inductiva (es decir, la bobina del contactor), se deberá emplear una supresión adecuada (es decir, un diodo o un varistor) en la bobina de la carga. Si no se utiliza esta supresión, los picos de sobretensión pueden causar daños en las entradas y salidas digitales del accionamiento.

PRECAUCIÓN

Compruebe que se aplica una dirección lógica apta para el circuito de control que va a emplear, ya que el motor podría ponerse en marcha de forma inesperada.
El estado por defecto del accionamiento es la lógica positiva.

NOTA

Los cables de señal que están tendidos dentro del cable del motor (es decir, el termistor del motor) 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.

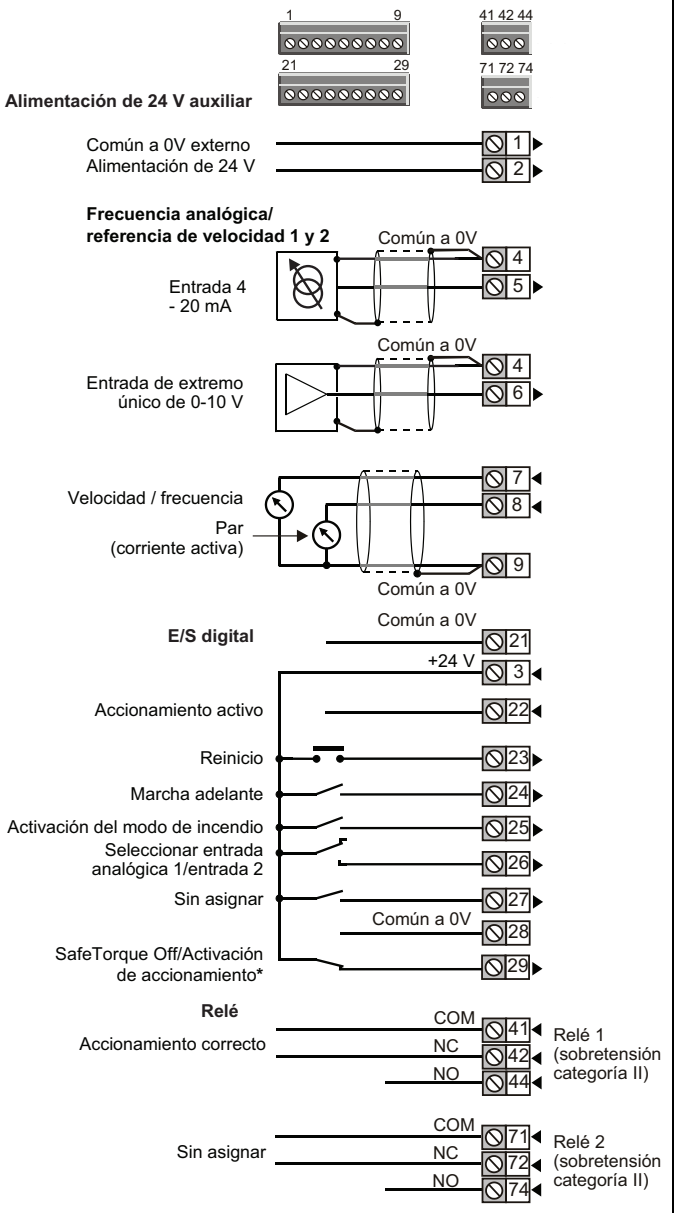
NOTA

El terminal Safe Torque Off /activación del accionamiento es una entrada solo de lógica positiva. No se ve afectado por el ajuste de *Polaridad lógica de entrada (*08.029).

NOTA

Siempre que sea posible, el común de 0 V de las señales analógicas no se debe conectar al mismo terminal de 0 V que el común de 0 V de las señales digitales. Los terminales 1, 4 y 9 se deben utilizar para conectar el común a 0 V de las señales analógicas, y los terminales 21 y 28, para las digitales. Esto tiene por objeto impedir las pequeñas caídas de tensión en las conexiones de terminales que causan inexactitudes en las señales analógicas.

Figura 4-49 Funciones por defecto de los terminales



* El terminal Safe Torque Off /activación del accionamiento es una entrada solo de lógica positiva.

4.14.2 Especificaciones de los terminales de control

1	**Común a 0V**
Función	**Conexión común para todos los dispositivos externos**

2	**Entrada externa +24V**
Función	**Alimentación para el circuito de control sin suministrar corriente a la fase de potencia**
Programación	Puede activarse o desactivarse para funcionar como entrada digital mediante el ajuste del parámetro de origen Pr **08.063** y de inversión de entrada Pr **08.053**.
Tensión nominal	+24,0 VCC
Tensión de régimen continuo mínimo	+19,2 VCC
Tensión de régimen continuo máximo	+28,0 VCC
Tensión de puesta en marcha mínima	21,6 VCC
Suministro de alimentación recomendado	40 W 24 V CC nominal
Fusible recomendado	3 A, 50 VCC

3	Salida de usuario **+24 V (seleccionable)**
Función por defecto del terminal 3	**Salida de usuario +24 V**
Programación	Puede activarse o desactivarse para funcionar como cuarta 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 combinada con DIO3
Corriente de salida máxima	100 mA 200 mA (total incluidas todas E/S digitales)
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)

4	**Común a 0 V**
Función	**Conexión común para todos los dispositivos externos**

5	**Entrada analógica 1**
6	**Entrada analógica 2**
Función por defecto del terminal 5	**Referencia de frecuencia/velocidad (Pr 1.036)**
Función por defecto del terminal 6	**Referencia de frecuencia/velocidad (Pr 1.037)**
Tipo de entrada AI 1 [AI 2]	Intensidad unipolar y tensión analógica asimétrica bipolar
Modo controlado por:	Pr **07.007** [07.011]
Funcionamiento en modo de intensidad (por defecto para el terminal 5)	
Rangos de intensidad	0 a 20 mA ±5%, 20 a 0 mA ±5%, 4 a 20 mA ±5%, 20 a 4 mA ±5%
Desfase máximo	250 µA
Tensión absoluta máxima (polarización inversa)	±36 V relativa a 0 V
Intensidad máxima absoluta	±30 mA
Resistencia de entrada equivalente	≤ 300 Ω
Funcionamiento en modo de tensión (por defecto para el terminal 6)	
Rango de tensión máximo	±10 V ±2%
Desfase máximo	±10 mV
Rango de tensión absoluta máxima	±36 V relativa a 0 V
Resistencia de entrada	≥100 k Ω
Común a todos los modos	
Resolución	12 bits (11 bits señal positiva)
Periodo de exploración/ actualización	250 µs con destinos Pr **01.036**, Pr **01.037** o Pr **03.022,** Pr **04.008** en RFC-A o RFC-S. 4 ms para modo de bucle abierto y todos los demás destinos en modo RFC-A o RFC-S.
Funcionamiento en modo de entrada de termistor	
Rango de tensión ±10 V ±2%	
Tipos de termistor admitidos	Din 4408, KTY 84, PT100, PT 1000, PT 2000, NI 1000
Tensión de actuación interna 5 V	
Resistencia de umbral de desconexión	Definida por el usuario en Pr **07.055 [07.060]**
Resistencia de reinicio	Definida por el usuario en Pr **07.056 [07.061]**
Resistencia de detección de cortocircuito	50 Ω ±40%
Común a todos los modos	
Resolución	12 bits (11 bits señal positiva)
Periodo de exploración/ actualización	4 ms

7	**Salida analógica 1**
8	**Salida analógica 2**
Función por defecto del terminal 7	**OL> Señal de salida de FRECUENCIA del motor RFC> Señal de salida de VELOCIDAD**
Función por defecto del terminal 8	**Corriente activa del motor**
Tipo de salida	Tensión analógica asimétrica bipolar o intensidad unipolar
AOI [AO2] Modo controlado por	Pr **07.021** [**07.024**]
Funcionamiento en modo de tensión (por defecto)	
Rango de tensión	±10 V ±5%
Desfase máximo	±120 mV
Corriente de salida máxima	±20 mA
Impedancia de carga	≥1 k Ω
Protección	Protección contra cortocircuito 20 mA máx.
Funcionamiento en modo de intensidad	
Rangos de intensidad	0 a 20 mA ±5%, 20 a 0 mA ±5% 4 a 20 mA ±5%, 20 a 4 mA ±5%
Común a todos los modos	
Resolución	10 bits
Periodo de exploración/ actualización	250 µs (la salida cambiará solamente al actualizar el valor nominal del parámetro de origen, si fuera más lento)

9	**Común a 0V**
Función	**Conexión común para todos los dispositivos externos**

21	**Común a 0V**
Función	**Conexión común para todos los dispositivos externos**

22	**E/S digital 1**
23	**E/S digital 2**
24	**E/S digital 3**
Función por defecto del terminal 22	**Salida de ACCIONAMIENTO ACTIVO**
Función por defecto del terminal 23	**Entrada REINICIO DEL ACCIONAMIENTO**
Función por defecto del terminal 24	**Entrada MARCHA ADELANTE**
Tipo	Entradas digitales con lógica positiva o negativa, salidas de origen de tensión lógica positiva
Modo de entrada/salida controlado por	Pr **08.031**, Pr **08.032** y Pr **08.033**
Funcionamiento como entrada	
Modo lógico controlado por	Pr **08.029**
Tensión absoluta máxima aplicada	-3 V a +30 V
Impedancia	>2 mA a 15 V de IEC 61131-2, tipo 1, 6,6 k Ω
Umbrales de entrada	10 V ± 0,8 V de IEC 61131-2, tipo 1
Funcionamiento como salida	
Corriente de salida nominal máxima	100 mA (DIO1 y 2 combinados) 100 mA (DIO3 y 24 V combinados de salida por el usuario)
Corriente de salida máxima	100 mA 200 mA (total incluidas todas E/S digitales)
Común a todos los modos	
Rango de tensión	0V 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)

25	**Entrada digital 4**
26	**Entrada digital 5**
Función por defecto del terminal 25	**Entrada de ACTIVACIÓN DE MODO DE INCENDIO**
Función por defecto del terminal 26	**Seleccionar ENTRADA analógica 1/ ENTRADA 2**
Tipo	Entradas digitales con lógica positiva o negativa
Modo lógico controlado por	Pr **08.029**
Rango de tensión	0V a +24 V
Tensión absoluta máxima aplicada	-3 V a +30 V
Impedancia	>2 mA a 15 V de IEC 61131-2, tipo 1, 6,6 k Ω
Umbrales de entrada	10 V ± 0,8 V de IEC 61131-2, tipo 1
Periodo de exploración/ actualización	2 ms

27	**Entrada digital 6**
Función por defecto del terminal 27	**Entrada no asignada**
Tipo	Entradas digitales con lógica positiva o negativa
Modo lógico controlado por	Pr **08.029**
Rango de tensión	0V a +24 V
Tensión absoluta máxima aplicada	-3 V a +30 V
Impedancia	>2 mA a 15 V de IEC 61131-2, tipo 1, 6,6 k Ω
Umbrales de entrada	10 V ± 0,8 V de IEC 61131-2, tipo 1
Periodo de exploración/ actualización	2 ms

28	**Común a 0V**
Función	**Conexión común para todos los dispositivos externos**

29	**Función Desconexión Segura de Par (activación de accionamiento)**
Tipo	Entrada digital con lógica positiva solamente
Rango de tensión	0V a +24 V
Tensión absoluta máxima aplicada	30 V
Umbral lógico	10 V ±5 V
Tensión máxima en estado bajo para desactivar en SIL3 y PL e	5 V
Impedancia	>4 mA a 15 V de IEC 61131-2, tipo 1, 3,3 k Ω
Corriente máxima en estado bajo para desactivar en SIL3 y PL e	0,5 mA
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 su diseño conforme a las normas de seguridad pertinentes. Si la función Safe Torque Off no es necesaria, el terminal se utiliza para activar el accionamiento.	

Para obtener más información, consulte la sección 4.15 *Safe Torque Off (STO)* en la página 121.

41	**Común de relé 1**
42	**Relé 1 normalmente cerrado**
44	**Relé 1 normalmente abierto**
Función por defecto	**Indicación de accionamiento correcto**
Tensión nominal de contacto	240 V CA, sobretensión de instalación categoría II
Corriente nominal de contacto máxima	2 A CA 240 V Carga resistiva 4 A CC 30 V 0,5 A CC 30 V carga inductiva (I/D = 40 ms)
Valor nominal mínimo recomendado de contacto	12 V 100 mA
Tipo de contacto	Común: 41 Normalmente cerrado: 42 Normalmente abierto: 44
Estado del contacto por defecto	Cerrado con suministro de alimentación y accionamiento en perfecto estado
Periodo de actualización	4 ms

51	**Común a 0 V***
52	**+24 V CC**

Tamaño 6	
Tensión de régimen nominal	24,0 VCC
Tensión de régimen continuo mínimo	18,6 VCC
Tensión de régimen continuo máximo	28,0 VCC
Tensión de puesta en marcha mínima	18,4 VCC
Requisito de suministro de alimentación máxima	40 W
Fusible recomendado	4 A a 50 VCC
Tamaños 7 y 11	
Tensión de régimen nominal	24,0 VCC
Tensión de régimen continuo mínimo	19,2 VCC
Tensión de régimen continuo máximo	30 VCC (IEC), 26 VCC (UL)
Tensión de puesta en marcha mínima	21,6 VCC
Requisito de suministro de alimentación máxima	60 W
Fusible recomendado	4 A a 50 VCC

*Consulte la ubicación en Figura 4-17 a Figura 4-19, en la página 94.

71	**Común de relé 2**
72	**Relé 2 normalmente cerrado**
74	**Relé 2 normalmente abierto**

Función por defecto	**SIN ASIGNAR**
Tensión nominal de contacto	240 V CA, sobretensión de instalación categoría II
Corriente nominal de contacto máxima	2 A CA 240 V Carga resistiva 4 A CC 30 V 0,5 A CC 30 V carga inductiva (I/D = 40 ms)
Valor nominal mínimo recomendado de contacto	12 V 100 mA
Tipo de contacto	Común: 71 Normalmente cerrado: 72 Normalmente abierto: 74
Estado del contacto por defecto	Cerrado con suministro de alimentación y accionamiento en perfecto estado
Periodo de actualización	4 ms

Para evitar el riesgo de incendio en caso de fallo, es necesario instalar en el circuito del relé un fusible o cualquier otro dispositivo de protección contra sobretensiones.

4.15 Safe Torque Off (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 e 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.

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 ha sido evaluada de manera independiente por el organismo notificado, TüV Rheinland, respecto a su uso como componente de seguridad en máquinas:

Prevención del funcionamiento accidental del motor: La función de seguridad "Safe Torque Off"se puede utilizar en aplicaciones de hasta Cat 4 PL y conformes con EN ISO 13849-1, SIL 3 conformes con EN 61800-5-2/ EN 62061/ IEC 61508 y en aplicaciones de elevación conformes con EN 81-1 and EN81-2.

Número de certificado del examen de tipo	**Fecha de emisión**	**Modelos**
01,205/5270,01/14	2014-11-11	F300

Este certificado está disponible para descarga en el sitio web de TüV Rheinland: http://www.tuv.com

Parámetros de seguridad verificados por TÜV Rheinland:

Según IEC 61508-1 a 07 / 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%

Según EN ISO 13849-1

Tipo	Valor	Clasificación
Categoría	4	
Nivel de rendimiento (PL)	e	
$MTTF_D$	>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 nominales a 24 V. Nivel máximo para que la lógica baja cumpla SIL3 y PL e a 5 V, y 0,5 mA.

Homologación de UL

La función Safe Torque Off ha sido evaluada de manera independiente por Underwriters Laboratories (UL). La referencia de la certificación on-line (tarjeta amarilla) es: FSPC.E171230.

Parámetros de seguridad verificados por UL:

Según IEC 61508-1 a 7

Tipo	Valor
Evaluación de seguridad	SIL 3
SFF	> 99%
PFH (1/h)	$4{,}43 \times 10^{-10}$ 1/h (<1% de porcentaje de tolerancia SIL 3)
HFT	1
Factor Beta	2%
CFF	No aplicable

Según EN ISO 13849-1

Tipo	Valor
Categoría	4
Nivel de rendimiento (PL)	e
$MTTF_D$	2574 años
Cobertura de diagnóstico	Alto
CCF	65

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.

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.

ADVERTENCIA

El diseño de sistemas de control relacionados con la seguridad solo debe ser efectuado por 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 específico que conlleva un suceso peligroso se encuentra dentro de un nivel 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.

Con Safe Torque Off 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. 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

- Proporcionando un blindaje conectado a tierra 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.

ADVERTENCIA

Es fundamental respetar la tensión máxima permitida de 5 V para un estado de seguridad baja (desactivado) de la función 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 encarecidamente proveer al circuito de la función Safe Torque Off de un conductor 0 V exclusivo, que debe ir conectado al terminal 28 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.

5 Procedimientos iniciales

Este capítulo ofrece una introducción a las interfaces de usuario, la estructura de menús y los niveles de seguridad del accionamiento.

5.1 Descripción de la pantalla

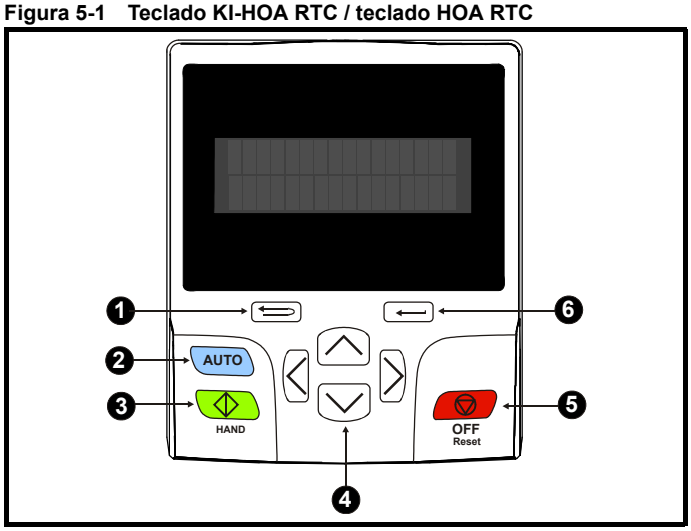
El teclado KI-HOA RTC solo se puede montar en el accionamiento. El teclado HOA RTC se puede montar en el accionamiento o de manera remota.

5.1.1 Detalles del teclado

La pantalla de los dos teclados consta de dos líneas de texto. La línea superior muestra el estado del accionamiento o el menú y el número del parámetro que aparecen en pantalla. La línea inferior muestra el valor del parámetro o un tipo de desconexión concreto. Los dos últimos caracteres de la primera línea sirven para mostrar indicaciones especiales. Si hay más de una de estas indicaciones activa, los indicadores se priorizan siguiendo el orden que se especifica en la Tabla 5-2.

Cuando el accionamiento se pone en marcha, la línea inferior mostrará el parámetro de arranque definido en *Mostrar parámetro al encendido* (11.022).

Figura 5-1 Teclado KI-HOA RTC / teclado HOA RTC



1. Tecla de escape
2. Tecla de modo automático
3. Avance
4. Teclas de navegación (4)
5. Tecla de apagado/reinicio (roja)
6. Tecla de introducción

NOTA

La tecla de parada roja también sirve para reiniciar el accionamiento.

El valor del parámetro aparece correctamente en la línea inferior de la pantalla del teclado, consulte la tabla siguiente.

Tabla 5-1 Formatos de la pantalla del teclado

Formatos de la pantalla	Valor
Dirección IP	127.000.000.000
Dirección MAC	01ABCDEF2345
Hora	12:34:56
Fecha	31-12-11 o 12-31-11
Número de versión	01.02.02,00
Carácter	ABCD
Número de 32 bits con punto decimal	21474836.47
Número binario de 16 bits	0100001011100101

Tabla 5-2 Icono de acción activa

Icono de acción activa	Descripción	Fila (1=superior)	Prioridad en la fila
	Accediendo a tarjeta de medios no volátil	1	1
	Alarma activa	1	2
	Batería del reloj en tiempo real baja de carga	1	3
o	Seguridad de accionamiento activa y bloqueada o desbloqueada	1	4
	Programa de usuario en ejecución	3	1
	Referencia de teclado activa	4	1

5.2 Uso del teclado

5.2.1 Teclas de control

El teclado consta de lo siguiente:

- Teclas de navegación: sirven para desplazarse por la estructura de parámetros y cambiar sus valores.
- Tecla de introducción/modo: permite pasar alternativamente del modo de edición de parámetros al de visualización.
- Tecla de escape/salida: permite salir del modo de edición de parámetros o de visualización. En modo de edición de parámetros, si se editan los valores de un parámetro y se pulsa la tecla de salida, el valor del parámetro volverá a ser el que tuviera al entrar en el modo de edición.

Se utilizan tres teclas de control para seleccionar los modos manual/apagado/automático (consulte a continuación).

NOTA

La batería baja de carga se indica mediante el símbolo apropiado que aparece en la pantalla del teclado. Consulte la sección 3.14.1 *Error de comunicación del reloj en tiempo real* en la página 70 para obtener más información sobre la sustitución de la batería.

En la Figura 5-2 *Modos de pantalla* en la página 124 se muestra un ejemplo de desplazamiento entre los menús y la edición de parámetros.

5.2.2 Manual/apagado/automático

Las funciones del modo manual/apagado/automático se activarán si Pr **01.052** se establece en un valor distinto de cero; de lo contrario, las teclas del teclado se asignan de la siguiente manera:

- Azul AUTO: avance/retroceso
- Verde: funcionamiento
- Rojo: reinicio

Cuando las funciones del modo manual/apagado/automático se activan (Pr **01.052** establecido en 1, 2 o 3), las teclas del teclado se asignarán de la siguiente manera:

- Azul AUTO: automático
- Verde: manual
- Rojo: apagado/reinicio

El valor existente en Pr **01.052** selecciona el modo manual/apagado/automático en el encendido como se muestra en la Tabla 5-3.

Tabla 5-3 Modo manual/apagado/automático

Pr 01.052	Encendido
0	Modo manual/apagado/automático desactivado
1	Modo automático
2	Modo de apagado
3	Consulte la Tabla 5-4.

Tabla 5-4 Modos de encendido si Pr 01.052 = 3

Apagado	Arranque
Manual	Apagado
Apagado	Apagado
Auto	Auto

Auto
En el modo automático, la referencia de velocidad del motor/frecuencia se seleccionará mediante el valor definido en Pr **00.005**.

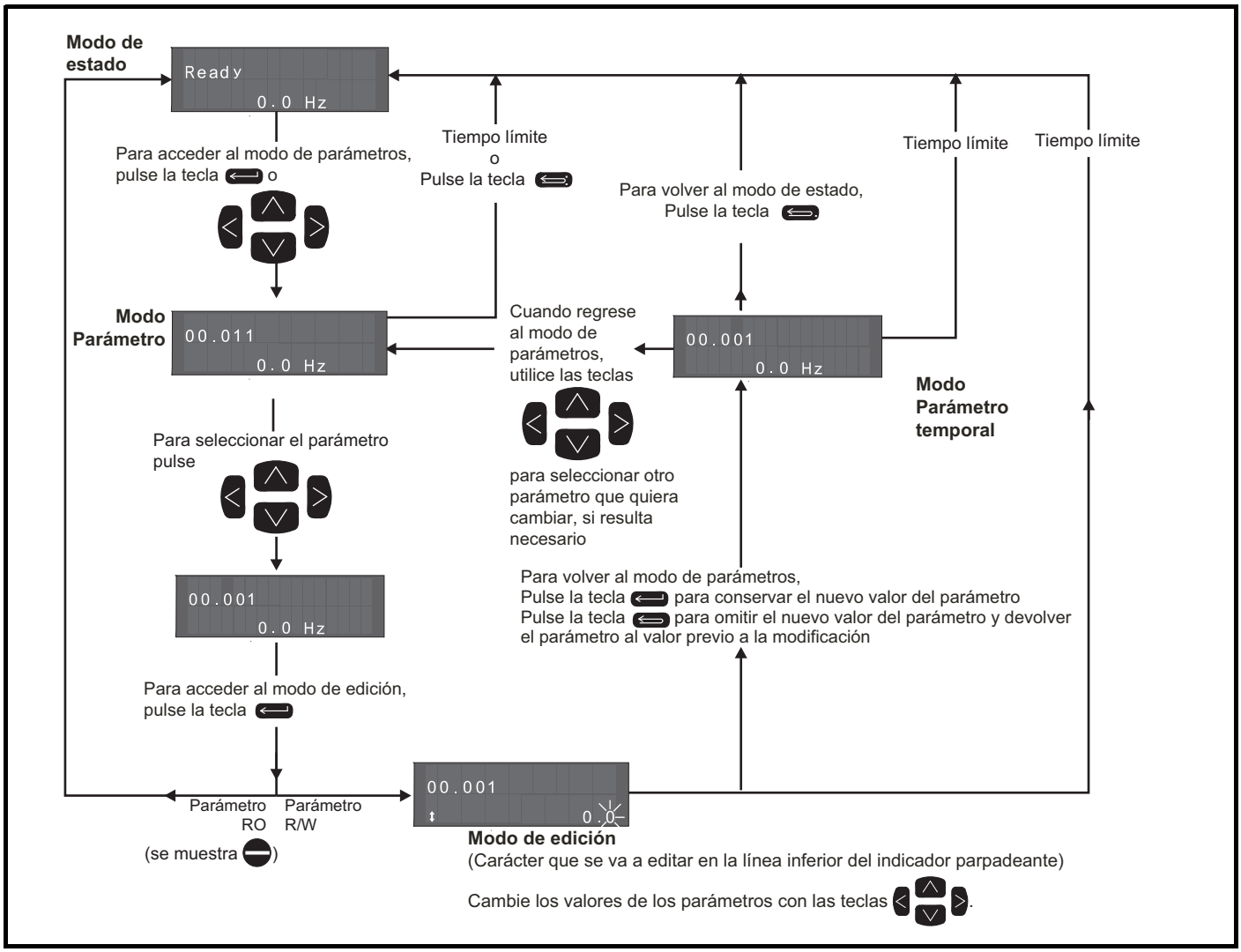
Manual
La referencia de velocidad/frecuencia Pr **00.005** se define automáticamente en la referencia de teclado. La velocidad del motor se determina mediante el valor existente en la referencia de modo de control por teclado Pr **01.017**, que puede ajustarse con las flechas arriba/abajo del teclado.

Cuando se selecciona el modo manual desde el modo automático, Pr **01.017** se definirá en el valor de la *Referencia anterior a rampa* (Pr **01.003**) en la transición de modo, por lo que se mantiene la velocidad actual del motor.

Si el modo manual se selecciona desde el modo de apagado, el motor acelerará hasta alcanzar la velocidad determinada por el valor existente en Pr **01.017**.

Apagado
En el modo de apagado, el motor se detendrá. La referencia de velocidad/frecuencia (Pr **00.005**) se define automáticamente en la referencia de teclado, por lo que el valor existente en la *referencia de modo de control por teclado* (Pr **01.017**) se podrá modificar mediante las teclas de flecha arriba/abajo. Si el modo manual se selecciona entonces, el motor acelerará hasta alcanzar la velocidad determinada por el valor existente en Pr **01.017**.

Figura 5-2 Modos de pantalla



NOTA

Los botones de navegación solo se pueden utilizar para desplazarse por los menú si Pr **00.049** se ha ajustado en 'All Menus' para mostrar todos los menús. Consulte la sección 5.9 *Nivel de acceso a parámetros y seguridad* en la página 129.

5.2.3 Modo de acceso rápido

El modo de acceso rápido permite acceder directamente a cualquier parámetro sin necesidad de desplazarse por los menús y los parámetros.

Para activar el modo de acceso rápido, pulse y mantenga pulsado el botón de introducción del teclado mientras se encuentre en 'modo de parámetro'.

Figura 5-3 Modo de acceso rápido

5.2.4 Teclas de acceso directo del teclado

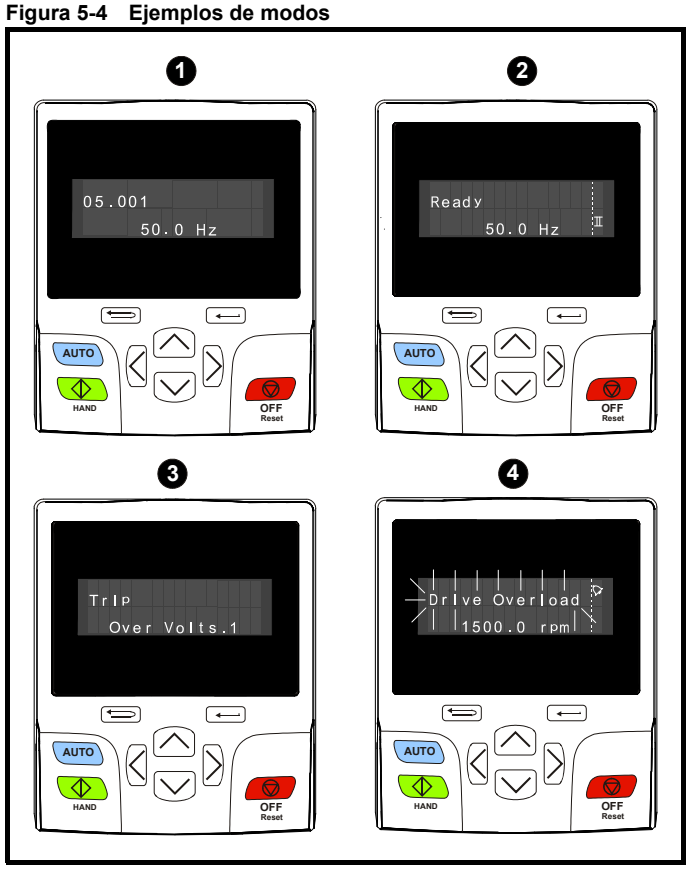
En 'modo de parámetro':

- Cuando se pulsan juntos los botones de flecha arriba y abajo del teclado, la pantalla pasa al inicio del menú de parámetros que se esté viendo; por ejemplo, si el parámetro en pantalla es Pr **05.005** al pulsar juntos los botones anteriores, la pantalla muestra Pr **05.000**.
- Si se pulsan juntos los botones de flecha izquierda y derecha del teclado, la pantalla del teclado mostrará automáticamente el último parámetro que se haya mostrado en el menú 0.

En 'modo de edición de parámetros':

- Si se pulsan juntos los botones de flecha arriba y abajo del teclado, el valor del parámetro que se esté editando se ajustará a 0.
- Si se pulsan juntos los botones de flecha izquierda y derecha del teclado, se seleccionará para editar el dígito menos significante (el que esté situado más a la derecha).

Figura 5-4 Ejemplos de modos



1. **Modo de visualización de parámetros: Escritura y lectura o Solo escritura**
2. **Modo de estado: Estado de accionamiento correcto**

Si el accionamiento funciona correctamente y no se están editando ni viendo parámetros, la línea superior de la pantalla mostrará uno de los indicadores siguientes:

- 'Inhibit', 'Ready' o 'Run' para mostrar que el estado es inhibición, preparado o marcha, respectivamente.

3. **Modo de estado: Estado de desconexión**

Cuando el accionamiento está en condición de desconexión, la línea superior de la pantalla indica que el accionamiento está desconectado; la línea inferior muestra el código de desconexión. Para obtener información detallada sobre los códigos de desconexión, consulte la Tabla 13-3 *Indicaciones de desconexión* en la página 291.

4. **Modo de estado: Estado de alarma**

Durante una condición de 'alarma', la línea superior de la pantalla parpadea mientras muestra el estado del accionamiento (Inhibit, Ready o Run, dependiendo del que haya mostrado) y el de la alarma.

ADVERTENCIA

No modifique los valores de los parámetros sin considerar detenidamente el efecto que pueden producir, ya que los valores incorrectos pueden causar daños o representar un riesgo para la seguridad.

NOTA

Cuando modifique los valores de los parámetros, anótelos por si tuviera que volver a introducirlos.

NOTA

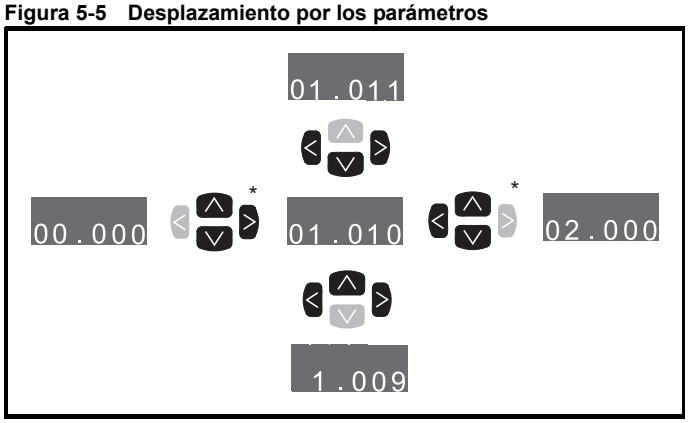
Para que se apliquen los valores de parámetros nuevos después de desconectar la alimentación eléctrica del accionamiento, es necesario almacenar los valores nuevos. Consulte la sección 5.7 *Almacenamiento de parámetros* en la página 129.

5.3 Estructura de menús

La estructura de parámetros del accionamiento está organizada en menús y parámetros.

Al encender el accionamiento solo aparece el menú 0. Los botones de flecha arriba y abajo permiten desplazarse por los parámetros y, una vez que Pr **00.049** se ha ajustado a 'All Menus', los botones de flecha derecha e izquierda permiten el desplazamiento por los menús. Para obtener más información, consulte la sección 5.9 *Nivel de acceso a parámetros y seguridad* en la página 129.

Figura 5-5 Desplazamiento por los parámetros



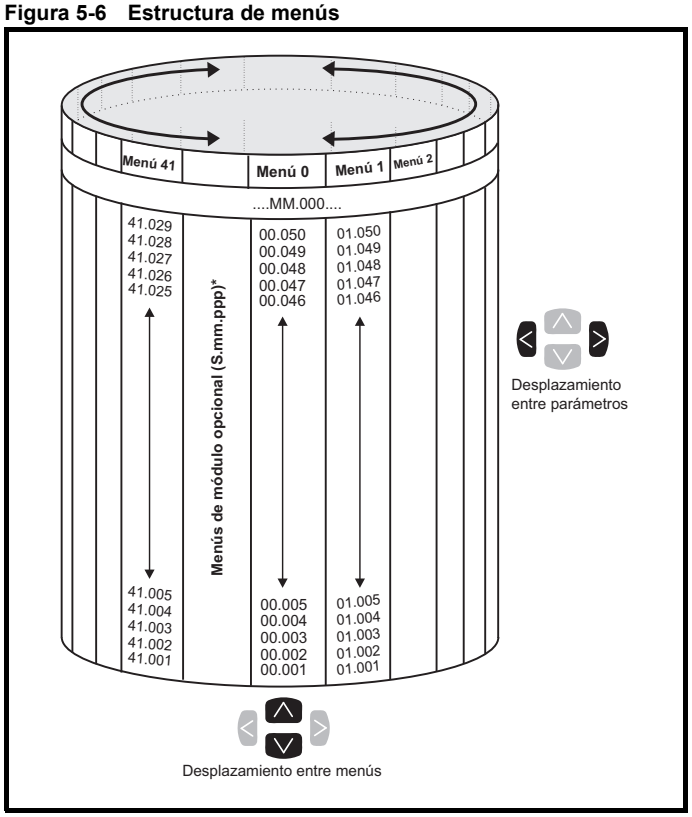
* Si todos los menús están activados (Pr **00.049**), solo puede utilizarse para desplazarse por los menús. Consulte la sección 5.9 *Nivel de acceso a parámetros y seguridad* en la página 129.

Puede avanzar y retroceder por los menús y parámetros en ambas direcciones.

Por ejemplo, cuando se muestra el último parámetro y se vuelve a pulsar el botón, la pantalla regresa al primer parámetro.

Al alternar los menús, el accionamiento recuerda el último parámetro de un menú concreto que se ha visualizado y vuelve a mostrar dicho parámetro.

Figura 5-6 Estructura de menús



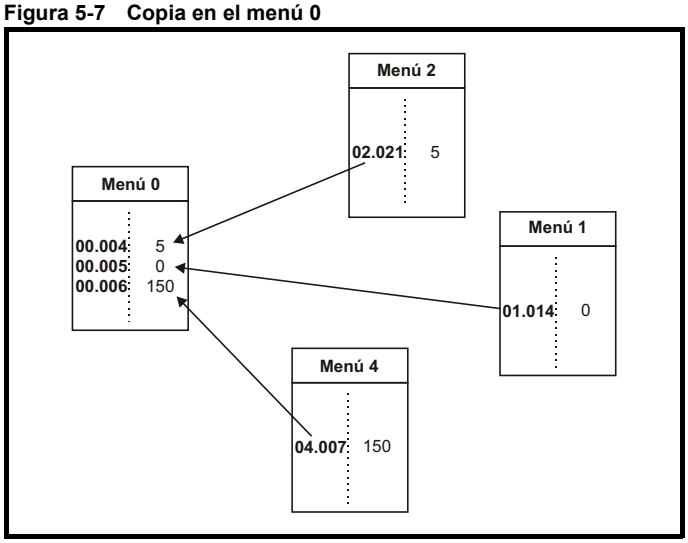
* Los menús del módulo de opciones (S.mm.ppp) solo se muestran si se han instalado módulos de opciones. Donde S significa el número de ranura del módulo de opciones y mm.ppp corresponde al menú y al número de parámetro de los parámetros y menús internos del módulo de opciones.

5.4 Menú 0

El menú 0 contiene una recopilación de los parámetros más utilizados, lo que facilita la configuración básica del accionamiento. Los parámetros mostrados en el menú 0 se pueden configurar en el menú 22.
El sistema copia en el Menú 0 los parámetros apropiados de los menús avanzados, que existen en ambas ubicaciones.

Para obtener más información, consulte la Capítulo 6 *Parámetros básicos* en la página 132.

Figura 5-7 Copia en el menú 0



5.5 Menús avanzados

Los menús avanzados están formados por grupos de parámetros o por parámetros relacionados con una función o característica específica del accionamiento. Los menús de 0 a 41 se pueden visualizar en los teclados KI-HOA RTC o HOA RTC.

Los menús del módulo de opciones (S.mm.ppp) solo se muestran si se han instalado módulos de opciones. Donde S significa el número de ranura del módulo de opciones y mm.ppp corresponde al menú y al número de parámetro de los parámetros y menús internos del módulo de opciones.

Tabla 5-5 Descripción de los menús avanzados

Menú	Descripción
0	Parámetros básicos de configuración empleados normalmente para programar de forma rápida y sencilla
1	Referencia de velocidad/frecuencia
2	Rampas
3	Realimentación y control de velocidad
4	Control de par y corriente
5	Control del motor
6	Secuenciador y reloj
7	E/S analógica, monitorización de la temperatura
8	E/S digital
9	Lógica programable, potenciómetro motorizado, suma binaria, temporizadores y alcance
10	Estado y desconexiones
11	Configuración e identificación del accionamiento, comunicaciones serie
12	Detectores de umbral y selectores de variables
14	Controlador PID de usuario
15	Ranura 1 del módulo de opciones del menú de configuración
16	Ranura 2 del módulo de opciones del menú de configuración
17	Ranura 3 del módulo de opciones del menú de configuración
18	Menú 1 de la aplicación del módulo de opciones general
19	Menú 2 de la aplicación del módulo de opciones general
20	Menú 3 de la aplicación del módulo de opciones general
22	Configuración del menú 0
23	Sin asignación
28	Menú reservado
29	Reservado para funciones de bombeo
30	Menú de la aplicación de programación de usuario integrado
Ranura 1	Ranura 1 menús de opciones*
Ranura 2	Ranura 2 menús de opciones*
Ranura 3	Ranura 3 menús de opciones*

* Solo aparece cuando se ha instalado el módulo de opciones.

5.5.1 Teclados KI-HOA RTC y HOA RTC

Para activar el menú de configuración del teclado, pulse y mantenga pulsada la tecla de escape del teclado desde el modo de estado. Todos los parámetros del teclado se guardan en la memoria no volátil del teclado al salir del menú de configuración del teclado.

Para salir del menú de configuración del teclado, pulse el botón de escape o o . A continuación se indican los parámetros de configuración del teclado.

Tabla 5-6 Parámetros de configuración del teclado

Parámetros		Rango	Tipo
Keypad.00	Idioma*	Inglés clásico (0) Inglés (1) Alemán (2) Francés (3) Italiano (4) Español (5) Chino (6)	RW
Keypad.01	Mostrar unidades	Off (0), On (1)	RW
Keypad.02	Nivel de retroiluminación	0 a 100%	RW
Keypad.03	Fecha del teclado	01.01.10 a 31.12.99	RO
Keypad.04	Hora del teclado	00:00:00 a 23:59:59	RO
Keypad.05	Mostrar valores de parámetros de texto sin procesar	Off (0), On (1)	RW
Keypad.06	Versión de software	00.00.00,00 a 99.99.99,99	RO
Keypad.07	Versión de idioma	00.00.00,00 a 99.99.99,99	RO
Keypad.08	Versión de tipo de letra	0 a 1000	RO
Keypad.09	Mostrar nombres de menú	Off (0), On (1)	RW

NOTA

No es posible acceder a los parámetros del teclado a través de ningún canal de comunicaciones.

* Los idiomas disponibles dependen de la versión de software del teclado.

5.5.2 Mensajes en pantalla

En las tablas siguientes se indican los distintos códigos nemónicos que puede presentar el accionamiento junto con su significado.

Tabla 5-7 Indicaciones de estado

Cadena de la fila superior	Descripción	Fase de salida del accionamiento
Inhibit	El accionamiento está bloqueado y no puede funcionar. La señal Safe Torque Off no se aplica a los terminales de Safe Torque Off o Pr **06.015** está ajustado en 0. Otras condiciones que pueden impedir la activación del accionamiento aparecen en *Activar condiciones* (06.010) indicadas como bits.	Desactivado
Ready	El accionamiento está listo para funcionar. La activación del accionamiento está activada, pero el inversor del accionamiento está desactivado porque el accionamiento final no está activado	Desactivado
Stop	El accionamiento mantiene la velocidad cero	Activado
Run	El accionamiento está activo y en funcionamiento	Activado
Supply Loss	Se ha detectado una condición de falta de alimentación.	Activado
Deceleración	El motor se está decelerando a una frecuencia/velocidad cero, porque se ha desactivado el funcionamiento del accionamiento final	Activado
dc injection	El accionamiento está aplicando el frenado por inyección de CC	Activado
Trip	El accionamiento se ha desconectado y ha dejado de controlar el motor. El código de desconexión aparece en la parte inferior de la pantalla	Desactivado
Under Voltage	El accionamiento se encuentra en estado de subtensión, ya sea en modo de baja tensión o de alta tensión	Desactivado
Heat	La función de precalentamiento del motor está activa	Activado
Phasing	El accionamiento está realizando una 'prueba de fase al activar'	Activado

5.5.3 Indicaciones de alarma

Una alarma es una indicación que aparece en la pantalla alternando las cadenas de alarma y de estado del accionamiento en la fila superior y mostrando el símbolo de alarma como el último carácter de la misma. Las cadenas de alarma no aparecen mientras se está editando un parámetro, pero el usuario puede seguir viendo el carácter de alarma que aparece en la fila superior.

Tabla 5-8 Indicaciones de alarma

Cadena de alarma	Descripción
Brake Resistor	Exceso de carga de la resistencia de frenado. *Acumulador térmico de resistencia de frenado* (10.039) del accionamiento ha alcanzado 75 % del valor al que el accionamiento se desconecta.
Motor Overload	El *Acumulador de protección del motor* (04.019) del accionamiento ha alcanzado el 75,0% del valor en el cual se produce la desconexión del accionamiento y el accionamiento presenta una carga >100%.
Drive Overload	Exceso de temperatura del accionamiento. El *Porcentaje del nivel de desconexión térmica del accionamiento* (07.036) del accionamiento es superior al 90%.
Auto Tune	El procedimiento de autoajuste se ha iniciado y hay un ajuste automático en curso.

Tabla 5-9 Módulo de opciones, tarjeta de medios NV y otras indicaciones de estado al encendido

Cadena de la primera fila	Cadena de la segunda fila	Estado
Booting	**Parameters**	Hay una carga automática de parámetros en curso
Los parámetros del accionamiento se están cargando desde una tarjeta de medios NV		
Booting	**User Program**	Se está cargando un programa de usuario
Hay un programa de usuario que se están cargando en el accionamiento desde una tarjeta de medios NV		
Booting	**Option Program**	Se está cargando un programa de usuario
Hay un programa del usuario que se están cargando en la ranura X del módulo de opciones desde una tarjeta de medios NV.		
Writing To	**NV Card**	Se están escribiendo datos en una tarjeta de medios NV
Los datos se están escribiendo en una tarjeta de medios NV para garantizar que la copia de los parámetros del accionamiento es correcta porque el accionamiento se encuentra en modo Auto o Carga automática.		
Waiting For	**Power System**	Se está en modo en espera de la fase de alimentación
El accionamiento está esperando que el procesador de la fase de alimentación responda tras el encendido		
Waiting For	**Options**	Se está en modo en espera de un módulo de opciones
El accionamiento está esperando que el módulo de opciones responda tras el encendido		
Uploading From	**Options**	Se está cargando la base de datos de parámetros
En la fase de encendido puede ser necesario actualizar la base de datos de parámetros del accionamiento, ya sea porque se ha cambiado un módulo de opciones o porque un módulo de aplicaciones ha solicitado realizar cambios en la estructura del parámetro. Esta acción puede conllevar la transferencia de datos entre el accionamiento y un módulo de opciones. Durante este periodo, la pantalla muestra el mensaje 'Uploading From Options'		

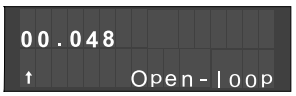
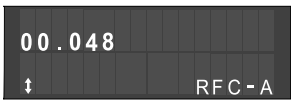
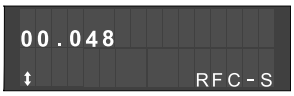
5.6 Cambio del modo de funcionamiento

Cuando se cambia el modo de funcionamiento, todos los parámetros recuperan sus valores por defecto, incluidos los parámetros del motor. Los parámetros *Estado de seguridad del usuario* (00.049) y *Código de seguridad del usuario* (00.034) no se ven afectados por este procedimiento).

Procedimiento

Este procedimiento solo debe aplicarse cuando se requiere un modo de funcionamiento distinto:

1. Asegúrese de que el accionamiento no está activado; es decir, que el terminal 29 está abierto o que el ajuste de Pr **06.015** es OFF (0)
2. Introduzca uno de estos valores en Pr **mm.000**, según corresponda:
   1253 (frecuencia de alimentación de 50 Hz CA)
   1254 (frecuencia de alimentación de 60 Hz CA)
3. Modifique el ajuste de Pr **00.048** como se indica:

Ajuste de Pr 00.048		Modo de funcionamiento
	1	Bucle abierto
	2	RFC-A
	3	RFC-S

Las cifras de la segunda columna se aplican cuando se utilizan las comunicaciones serie.

4. Realice una de las acciones siguientes:

- Pulse la tecla de reinicio roja
- Active la entrada digital de reinicio
- Lleve a cabo un reinicio del accionamiento mediante comunicaciones serie ajustando Pr **10.038** to 100.

NOTA

La introducción de 1253 o 1254 en Pr **mm.000** solo hace que se apliquen los valores por defecto si se ha modificado el ajuste de Pr **00.048**.

5.7 Almacenamiento de parámetros

Si cambia un parámetro del menú 0, el nuevo valor se guarda al pulsar la tecla de introducción que permite regresar al modo de visualización de parámetros desde el modo de edición.

Los cambios efectuados en los parámetros de los menús avanzados no se guardan de forma automática, sino que es preciso utilizar la función de almacenamiento.

Procedimiento

1. Seleccione 'Save Parameters' en Pr **mm.000** para guardar los parámetros (como método alternativo puede introducir un valor de 1001 en Pr **mm.000**).
2. Realice una de las acciones siguientes:

- Pulse la tecla de reinicio roja
- Active la entrada digital de reinicio, o
- Lleve a cabo un reinicio del accionamiento mediante comunicaciones serie ajustando Pr **10.038** en 100

5.8 Recuperación de los valores por defecto de los parámetros

Con este método, los valores por defecto que se recuperan se almacenan en la memoria del accionamiento. Los parámetros *Estado de seguridad del usuario* (00.049) y *Código de seguridad del usuario* (00.034) no se ven afectados por este procedimiento).

Procedimiento

1. Asegúrese de que el accionamiento no está activado; es decir, que el terminal 29 está abierto o que el ajuste de Pr **06.015** es OFF (0).
2. Seleccione 'Reset 50 Hz Defs' o 'Reset 60 Hz Defs' en Pr **mm.000**. (como método alternativo, puede introducir 1233 (ajuste para 50 Hz) o 1244 (ajuste para 60 Hz) en Pr **mm.000**).
3. Realice una de las acciones siguientes:

- Pulse la tecla de reinicio roja
- Active la entrada digital de reinicio
- Lleve a cabo un reinicio del accionamiento mediante comunicaciones serie ajustando Pr **10.038** en 100

5.9 Nivel de acceso a parámetros y seguridad

El nivel de acceso a parámetros determina si el usuario debe acceder al menú 0 solamente o a todos los menús avanzados (menús 1 a 41), además del menú 0.

La seguridad de usuario establece si un usuario puede examinar la información solamente (lectura) o examinar e introducir información (lectura y escritura).

Tanto la seguridad de usuario como el nivel de acceso pueden utilizarse por separado, como se muestra en la Tabla 5-10.

Tabla 5-10 Nivel de acceso a parámetros y seguridad

Estado de seguridad del usuario (11.044)	Nivel de acceso	Seguridad del usuario	Estado del menú 0	Estado de los menús avanzados
0	Menú 0	Abierto	RW	No visible
		Cerrado	RO	No visible
1	Todos los menús	Abierto	RW	RW
		Cerrado	RO	RO
2	Menú 0 de solo lectura	Abierto	RO	No visible
		Cerrado	RO	No visible
3	Solo lectura	Abierto	RO	RO
		Cerrado	RO	RO
4	Solo estado	Abierto	No visible	No visible
		Cerrado	No visible	No visible
5	Sin acceso	Abierto	No visible	No visible
		Cerrado	No visible	No visible

Los valores por defecto del accionamiento son Nivel de acceso a parámetros del menú 0 y Seguridad de usuario abierta; es decir, acceso de lectura/escritura al menú 0 con los menús avanzados no visibles.

5.9.1 Nivel de seguridad/nivel de acceso del usuario

El accionamiento ofrece numerosos niveles de seguridad que se pueden ajustar por medio del parámetro *User Security Status* (11.044); los valores se indican en la tabla siguiente.

Estado de seguridad del usuario (Pr 11.044)	Descripción
Menú 0 (0)	Todos los parámetros que admiten escritura están disponibles y pueden editarse, pero solo son visibles los parámetros del menú 0.
Todos los menús (1)	Todos los parámetros están visibles y todos los parámetros que admiten escritura están disponibles y pueden editarse
Solo lectura Menú 0 (2)	El acceso está limitado a los parámetros del menú 0 solamente. Todos los parámetros son de solo lectura.
Solo lectura (3)	Todos los parámetros son de solo lectura, pero tanto los parámetros como los menús son visibles.
Solo estado (4)	El teclado permanece en modo de estado y los parámetros no son visibles ni pueden editarse.
Sin acceso (5)	El teclado permanece en modo de estado y los parámetros no son visibles ni pueden editarse. No es posible acceder a los parámetros del accionamiento a través de la interfaz de comunicaciones/bus de campo del accionamiento ni de ningún módulo de opciones.

5.9.2 Cambio del nivel de seguridad/nivel de acceso del usuario

El nivel de seguridad viene determinado por los ajustes de Pr **00.049** o Pr **11.044**. El nivel de seguridad puede modificarse mediante el teclado, aunque se haya ajustado el código de seguridad del usuario.

5.9.3 Código de seguridad de usuario

Cuando se programa, el código de seguridad del usuario deniega el acceso de escritura a todos los parámetros de cualquier menú.

Programación del código de seguridad del usuario

Introduzca un valor entre 1 y 2147483647 en Pr **00.034** y pulse la tecla ⏎; el código de seguridad se ajusta en ese valor. Para que resulte posible activar la seguridad, el nivel de seguridad debe ajustarse en Pr **00.049**. Cuando se reinicia el accionamiento, el código de seguridad deberá haberse activado, el accionamiento volverá al menú 0 y el símbolo 🔒 aparecerá en la esquina derecha de la pantalla del teclado. Además, el valor de Pr **00.034** recuperará el valor 0 para que el código de seguridad quede oculto.

Desbloqueo del código de seguridad del usuario

Seleccione el parámetro que necesite editar y pulse el botón ⏎. En la parte superior de la pantalla aparece la indicación 'Security Code' (Código de seguridad). Utilice los botones de flecha para definir el código de seguridad y pulse el botón ⏎. Cuando se introduce el código de seguridad adecuado, la pantalla vuelve a mostrar el parámetro seleccionado en el modo de edición.

Si se introduce un código de seguridad incorrecto, aparece el mensaje 'Incorrect security code' (Código de seguridad incorrecto) y la pantalla volverá a mostrar el parámetro en modo de visualización.

Desactivación de la seguridad del usuario

Desbloquee el código de seguridad ajustado anteriormente como se ha descrito. A continuación, ajuste Pr **00.034** en 0 y pulse la tecla ⏎. La seguridad de usuario queda desactivada y no tiene que desbloquearse cada vez que se enciende el accionamiento para acceder a los parámetros de lectura y escritura.

5.10 Visualización de parámetros sin valores por defecto solamente

Al seleccionar 'Show non-default' (Mostrar no por defecto) en Pr **mm.000** (como método alternativo puede introducir 12000 en Pr **mm.000**), los únicos parámetros visibles para el usuario serán los que contengan un valor que no sea el ajustado por defecto. Esta función se activa sin necesidad de reiniciar el accionamiento. Para desactivarla, vuelva al parámetro Pr **mm.000** y seleccione 'No action' (Ninguna acción) (como método alternativo puede introducir un valor de 0). Tenga en cuenta que la activación del nivel de acceso puede influir en esta función. Para obtener más información sobre el nivel de acceso, consulte la sección 5.9 *Nivel de acceso a parámetros y seguridad* en la página 129.

5.11 Visualización de parámetros de destino solamente

Al seleccionar 'Destinations' en Pr **mm.000** (como método alternativo puede introducir 12001 en Pr **mm.000**), los únicos parámetros visibles para el usuario serán los parámetros de destino. Esta función se activa sin necesidad de reiniciar el accionamiento. Para desactivarla, vuelva al parámetro Pr **mm.000** y seleccione 'No action' (Ninguna acción) (como método alternativo puede introducir un valor de 0).

Tenga en cuenta que la activación del nivel de acceso puede influir en esta función. Para obtener más información sobre el nivel de acceso, consulte la sección 5.9 *Nivel de acceso a parámetros y seguridad* en la página 129.

5.12 Comunicaciones

El accionamiento Powerdrive F300 cuenta con una interfaz EIA 485 de 2 cables. Esto permite llevar a cabo tareas de configuración, funcionamiento y control por medio de un PC o un controlador, en caso necesario.

5.12.1 Interfaz de comunicaciones serie EIA 485

La interfaz EIA 485 cuenta con dos conectores RJ45 en paralelo que permiten la conexión en margarita. El accionamiento solo admite el protocolo Modbus RTU.

El puerto de comunicaciones serie del accionamiento es la toma RJ45, que se encuentra aislada de la fase de potencia y de los demás terminales de control (consulte los detalles de conexión y aislamiento en la sección 4.13 *Conexiones de comunicaciones* en la página 116).

El puerto de comunicaciones aporta una carga de 2 unidades a la red de comunicación.

Comunicaciones USB/EIA 232 a EIA 485

Una interfaz de hardware USB/EIA 232 externa, como un PC, no se puede utilizar directamente con la interfaz EIA 485 de 2 cables del accionamiento. Por lo tanto, se requiere el uso de un convertidor adecuado.

Control Techniques ofrece convertidores aislados de USB a EIA485 y de EIA232 a EIA485:

- Cable de comunicaciones USB de CT (referencia CT 4500-0096)
- Cable de comunicaciones EIA 232 de CT (referencia CT 4500-0087)

NOTA

Con el cable de comunicaciones EIA 232 de CT, la velocidad en baudios está limitada a 19,2 kB.

Se recomienda no conectar las resistencias de terminación de la red al utilizar uno de los convertidores anteriores o cualquier convertidor adecuado con el accionamiento. Puede ser necesario conectar la resistencia de terminación dentro del convertidor, según el tipo utilizado. Normalmente, la información sobre cómo conectar la resistencia de terminación está contenida en la documentación para el usuario suministrada con el convertidor.

Parámetros de configuración de las comunicaciones serie

Los parámetros siguientes deben programarse en función de los requisitos del sistema.

Parámetros de configuración de las comunicaciones serie		
Modo serie (11.024) {00.035}	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)	El accionamiento solo admite el protocolo Modbus RTU y siempre como esclavo. Este parámetro define los formatos de datos admitidos que utiliza el puerto de comunicaciones EIA 485 del accionamiento. Este parámetro puede modificarse mediante el teclado del accionamiento, un módulo de opciones o la propia interfaz de comunicaciones.
Velocidad en baudios serie (11.025) {00.036}	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)	Este parámetro puede modificarse mediante el teclado del accionamiento, un módulo de opciones o la propia interfaz de comunicaciones. Cuando se cambia con la interfaz de comunicaciones, en la respuesta a la orden recibida se emplea la velocidad en baudios original. El sistema principal debe esperar al menos 20 ms antes de enviar otro mensaje con la nueva velocidad de baudios.
Dirección serie (11.023) {00.037}	1 a 247	Este parámetro define la dirección serie y permite una dirección entre 1 y 247.

6 Parámetros básicos

El menú 0 contiene una recopilación de los parámetros más utilizados, lo que facilita la configuración básica del accionamiento. Todos los parámetros del menú 0 aparecen en otros menús del accionamiento (indicado por {…}). El menú 22 se puede utilizar para cambiar los parámetros del menú 0.

6.1 Menú 0: Parámetros básicos

Parámetro			Rango			Valor por defecto			Tipo					
			OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
00.001	Velocidad mínima	**{01.007}**	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 Hz / rpm			0 Hz / rpm			RW	Num				US
00.002	Velocidad máxima	**{01.006}**	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 Hz / rpm			50 Hz por defecto: 50 Hz 60 Hz por defecto: 60 Hz	50 Hz por defecto: 1500,0 rpm 60 Hz por defecto: 1800,0 rpm		RW	Num				US
00.003	Tiempo de aceleración 1	**{02.011}**	0.0 to VM_ACCEL_RATE s a Pr **01.006**	0.000 to VM_ACCEL_RATE s a Pr **01.006**		20,0 s a Pr **01.006**	20,000 s a Pr **01.006**		RW	Num				US
00.004	Velocidad de deceleración 1	**{02.021}**	0.0 to VM_ACCEL_RATE s a Pr **01.006**	0.000 to VM_ACCEL_RATE s a Pr **01.006**		20,0 s a Pr **01.006**	20,000 s a Pr **01.006**		RW	Num				US
00.005	Selector de referencia	**{01.014}**	A1 A2 (0), A1 Preset (1), A2 Preset (2), Preset (3), Keypad (4), Reserved(5), Keypad Ref (6)			A1 A2 (0)			RW	Txt				US
00.006	Límite de corriente simétrica	**{04.007}**	0.0 to VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %			110%	110%		RW	Num		RA		US
00.007	Modo de control de bucle abierto	**{05.014}**	Ur S (0),Ur (1), Fixed (2), Ur Auto (3), Ur I (4), Square (5)			Ur I (4)			RW	Txt				US
	Ganancia proporcional del controlador de velocidad (Kp1)	**{03.010}**		0,0000 a 200,000 seg/rad			0,0300 s/rad		RW	Num				US
00.008	Aumento de tensión a baja frecuencia	**{05.015}**	0,0 a 25,0%			3,0%			RW	Num				US
	Ganancia integral Ki1 del controlador de velocidad	**{03.011}**		0,00 a 655,35 s^2/rad			0.10 s^2/rad		RW	Num				US
00.009	Selección de V a F dinámica	**{05.013}**	Off (0) u On (1)			On (1)			RW	Bit				US
	Ganancia diferencial de realimentación del controlador de velocidad (Kd1)	**{03.012}**		0,00000 a 0,65535 1/rad			0,00000 1/rad		RW	Num				US
00.010	Rpm del motor	**{05.004}**	±180.000 rpm						RO	Num	ND	NC	PT	FI
	Realimentación de velocidad	**{03.002}**		VM_SPEED rpm					RO	Num	ND	NC	PT	FI
00.011	Frecuencia de salida	**{05.001}**	VM_SPEED_FREQ_REF Hz						RO	Num	ND	NC	PT	FI
00.012	Magnitud de corriente	**{04.001}**	0.000 a VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR A						RO	Bit	ND	NC	PT	FI
00.013	Corriente generadora de par	**{04.002}**	VM_DRIVE_CURRENT A						RO	Bit	ND	NC	PT	FI
00.015	Modo de rampa	**{02.004}**	Fast (0), Standard (1), Std boost (2)	Fast (0), Standard (1)		Standard (1)			RW	Txt				US
00.017	Destino de entrada digital 6	**{08.026}**	0,000 a 59,999			0.000			RW	Num	DE		PT	US
	Constante de tiempo del filtro de referencia de corriente 1	**{04.012}**		0,0 a 25,0 ms			1,0 ms	2,0 ms	RW	Num				US
00.019	Modo de entrada analógica 1	**{07.007}**	4-20 mA Low (-4), 20-4 mA Low (-3), 4-20 mA Hold (-2), 20-4 mA Hold (-1), 0-20 mA (0), 20-0 mA (1), 4-20 mA Trip (2), 20-4 mA Trip (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), Volt (6), Therm Short Cct (7), Thermistor (8), Therm No Trip (9)			4-20mA (4)			RW	Txt				US
00.020	Destino de entrada analógica 1	**{07.010}**	00,000 a 59,999			01.036			RW	Num	DE		PT	US
00.021	Modo de entrada analógica 2	**{07.011}**	4-20 mA Low (-4), 20-4 mA Low (-3), 4-20 mA Hold (-2), 20-4 mA Hold (-1), 0-20 mA (0), 20-0 mA (1), 4-20 mA Trip (2), 20-4 mA Trip (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), Volt (6), Therm Short Cct (7), Thermistor (8), Therm No Trip (9)			Volt (6)			RW	Txt				US
00.022	Activar referencia bipolar	**{01.010}**	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
00.024	Referencia prefijada 1	**{01.021}**	VM_SPEED_FREQ_REF Hz / rpm			0,0 Hz / rpm			RW	Num				US
00.025	Referencia prefijada 2	**{01.022}**	VM_SPEED_FREQ_REF Hz / rpm			0,0 Hz / rpm			RW	Num				US

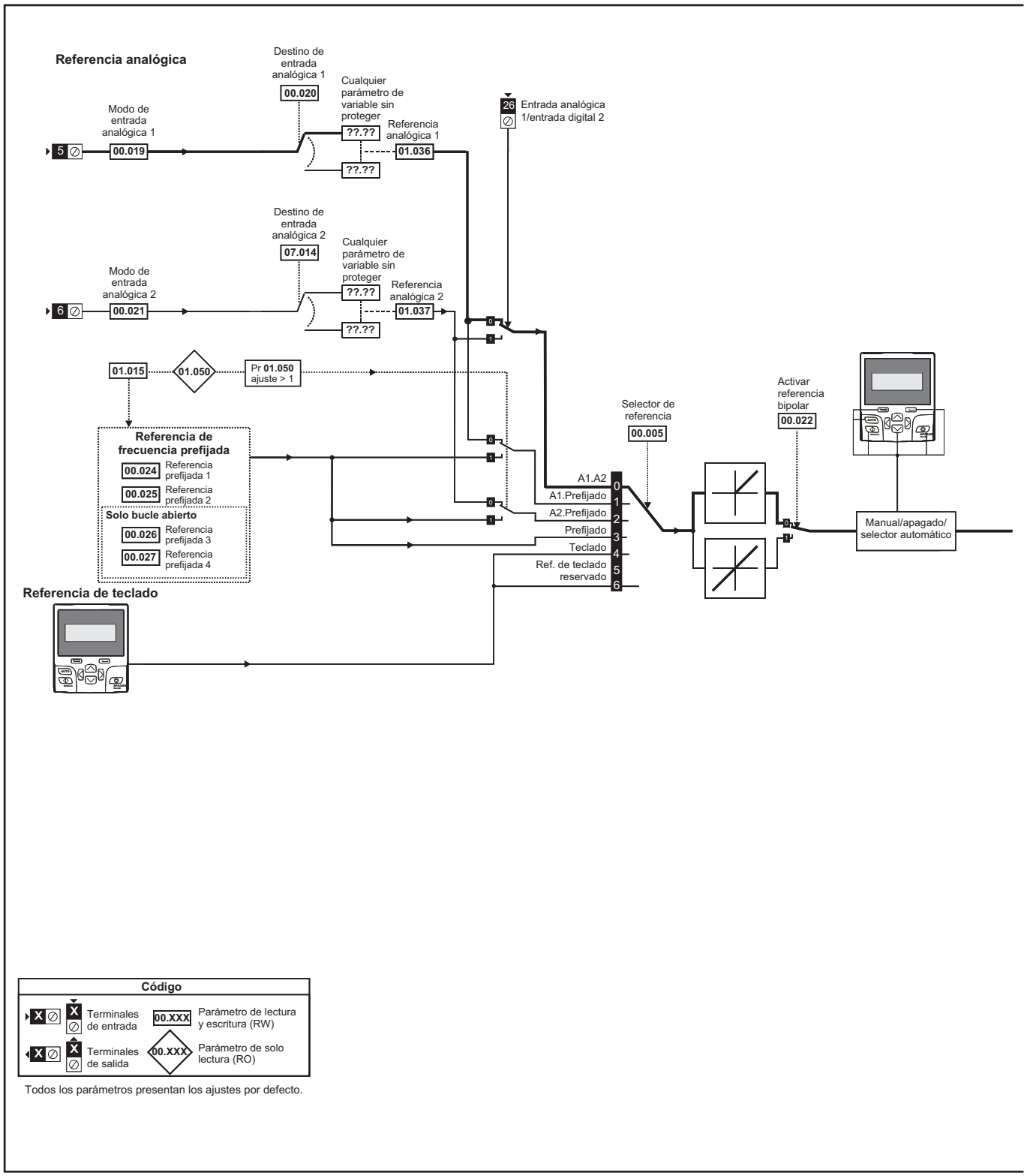
Parámetro			Rango			Valor por defecto			Tipo					
			OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
00.026	Referencia prefijada 3	**{01.023}**	VM_SPEED_FREQ_REF Hz			0,0 Hz			RW	Num				US
	Umbral de sobrevelocidad	**{03.008}**		0 a 40000 rpm			0 rpm		RW	Num				US
00.027	Referencia prefijada 4	**{01.024}**	VM_SPEED_FREQ_REF Hz			0,0 Hz			RW	Num				US
00.029	Datos de tarjeta de medios NV cargada previamente	**{11.036}**	0 a 999			0			RO	Num		NC	PT	
00.030	Duplicación de parámetro	**{11.042}**	None (0), Read (1), Program (2), Auto (3), Boot (4)			None (0)			RW	Txt		NC		US
00.031	Tensión nominal del accionamiento	**{11.033}**	200 V (0), 400 V (1), 575 V (2), 690 V (3)						RO	Txt	ND	NC	PT	
00.033	Detección A Motor en giro	**{06.009}**	Disable (0), Enable (1), Fwd Only (2), Rev Only (3)			Disable (0)			RW	Txt				US
00.034	Código de seguridad de usuario	**{11.030}**	0 a 2147483647			0			RW	Num	ND	NC	PT	US
00.035	Modo serie	**{11.024}**	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)			8 2 NP (0)			RW	Txt				US
00.036	Velocidad en baudios serie	**{11.025}**	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 15200 (10)			19200 (6)			RW	Txt				US
00.037	Dirección serie	**{11.023}**	1 a 247			1			RW	Num				US
00.038	Ganancia Kp del controlador de corriente	**{04.013}**	0 a 30000			20	150		RW	Num				US
00.039	Ganancia Ki del controlador de corriente	**{04.014}**	0 a 30000			40	2000		RW	Num				US
00.040	Autoajuste	**{05.012}**	0 a 2		0, 1, 2, 6	0			RW	Num		NC		
00.041	Frecuencia de conmutación máxima	**{05.018}**	2 kHz (0), 3 kHz (1), 4 kHz (2), 6 kHz (3), 8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)			3 kHz (1)			RW	Txt		RA		US
00.042	Número de polos de motor	**{05.011}**	Automático (0) a 480 polos (240)			Automático (0)		8 polos (4)	RW	Num				US
00.043	Factor de potencia nominal*	**{05.010}**	0,000 a 1,000			0,850			RW	Num		RA		US
00.044	Tensión nominal	**{05.009}**	0 to VM_AC_VOLTAGE_SET V			Accionamiento de 200 V: Accionamiento de 230 V 50 Hz por defecto 400 V: Accionamiento de 400 V 60 Hz por defecto 400 V: 460 V			RW	Num		RA		US
00.045	Velocidad nominal	**{05.008}**	0 a 33000 rpm	0,00 a 33000,00 rpm		50 Hz por defecto: 1500 rpm 60 Hz por defecto: 1800 rpm	50 Hz por defecto: 1450 rpm 60 Hz por defecto: 1750 rpm	30000 rpm	RW	Num				US
00.046	Corriente nominal	**{05.007}**	0.000 to VM_RATED_CURRENT A			Corriente nominal máxima (Pr **11.060**) A			RW	Num		RA		US
00.047	Frecuencia nominal	**{05.006}**	0,0 a 550 Hz			50 Hz: 50 60 Hz: 60,0			RW	Num				US
	Tensión por 1000 rpm	**{05.033}**			0 a 10000 V / 1000 rpm			98 V/ 1000 rpm	RW	Num				US
00.048	Modo de accionamiento de usuario	**{11.031}**	Open-loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3)			Open-loop (1)	RFC-A (2)	RFC-A (3)	RW	Txt	ND	NC	PT	
00.049	Estado de seguridad del usuario	**{11.044}**	Menu 0 (0), All Menus (1), Read-only Menu 0 (2), Read-only (3), Status Only (4), No Access (5)			Menu 0 (0)			RW	Txt	ND		PT	
00.050	Versión de software	**{11.029}**	0 a 99999999						RO	Num	ND	NC	PT	
00.051	Acción al detectar la desconexión	**{10.037}**	00000 a 11111			00000			RW	Bin				US
00.052	Reiniciar comunicaciones serie	**{11.020}**	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit	ND	NC		
00.053	Constante de tiempo térmico del motor 1	**{04.015}**	1,0 a 3000,0 s			89,0 s			RW	Num				US
00.054	Modo de velocidad baja RFC	**{05.064}**			Injection (0), Non salient (1), Current (2), Current No Test (3), Current Step (4), Current Only (5)			Non-salient (1)	RW	Txt				US

Parámetro			Rango			Valor por defecto			Tipo					
			OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
00.055	Baja velocidad sin sensor Modo corriente	**{05.071}**			0,0 a 1000,0%			20,0%	RW	Num		RA		US
00.056	Sin-carga Lq	**{05.072}**			0,000 a 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		US
00.057	Iq Prueba de medición de corriente para inductancia	**{05.075}**			0 a 200%			100%	RW	Num				US
00.058	Desviación de fase en la corriente de prueba Iq	**{05.077}**			±90°			0,0°	RW	Num		RA		US
00.059	Lq en la corriente de prueba Iq definida	**{05.078}**			0,000 a 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		US
00.060	Id Intensidad de prueba para la medición de la inductancia	**{05.082}**			-100 a 0%			-50%	RW	Num				US
00.061	Lq en la corriente de prueba Id definida	**{05.084}**			0,000 a 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		US

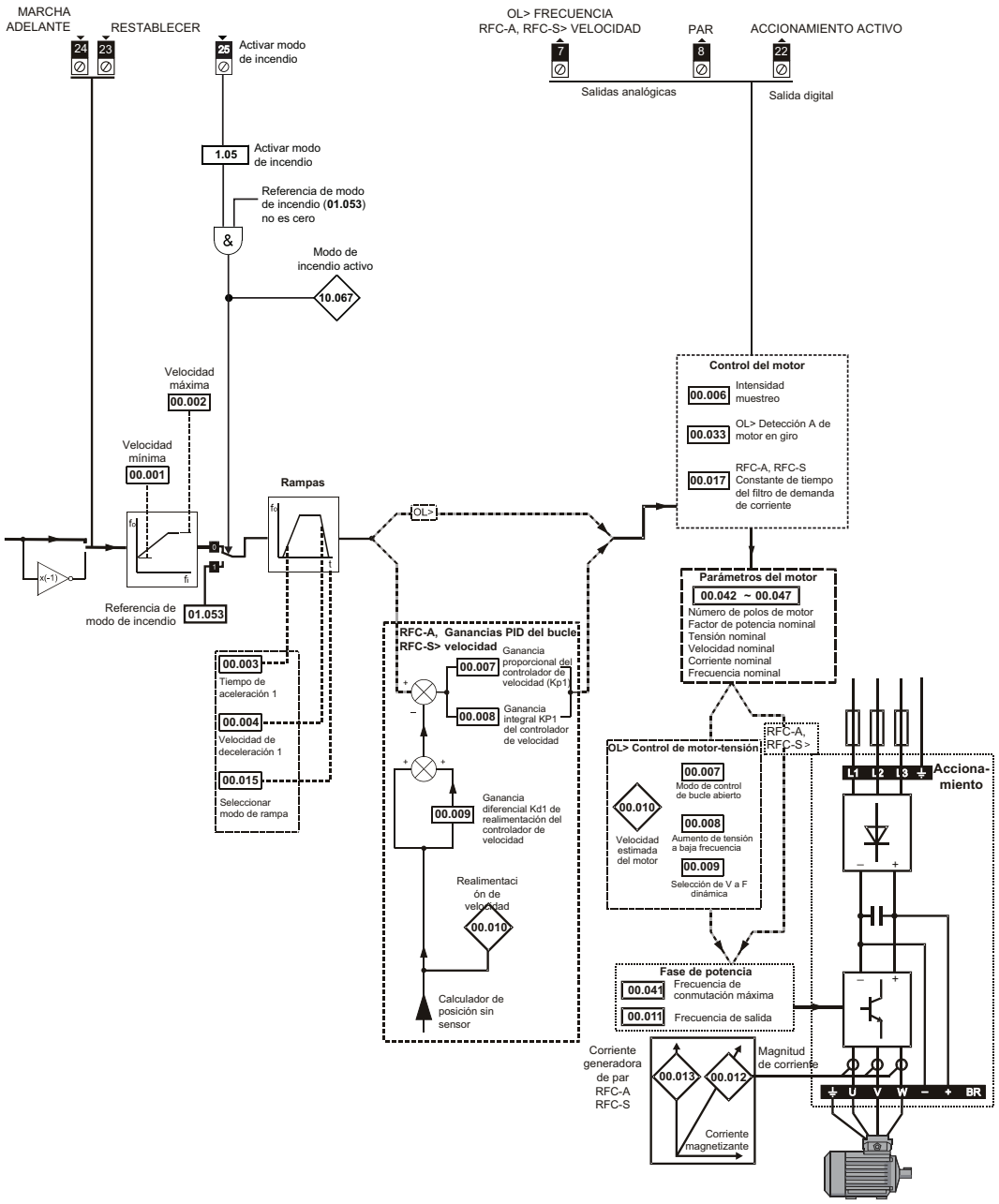
*Tras el autoajuste rotativo, el accionamiento escribe continuamente Pr **00.043** {05.010}, calculado a partir del valor de la inductancia del estátor (Pr **05.025**). Para introducir manualmente un valor en Pr **00.043** {05.010}, es necesario fijar Pr **05.025** en 0. Para ver más detalles, consulte la descripción de Pr **05.010** en la Guía de referencia de parámetros.

RW	Lectura/escritura	RO	Solo lectura	Num	Parámetro de número	Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	Bin	Parámetro binario	FI	Filtrado
ND	Valor no por defecto	NC	No copiado	PT	Parámetro protegido	RA	Dependiente del valor nominal	US	Almacenado por usuario	PS	Almacenamiento al apagar	DE	Destino
IP	Dirección IP	Mac	Dirección Mac	Fecha	Parámetro de fecha	Hora	Parámetro de hora						

Figura 6-1 Diagrama lógico del menú 0



Todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.


MARCHA ADELANTE
RESTABLECER
24
23
25
Activar modo de incendio
1.05
Activar modo de incendio
Referencia de modo de incendio (01.053) no es cero
&
Modo de incendio activo
10.067
OL> FRECUENCIA RFC-A, RFC-S> VELOCIDAD
PAR
ACCIONAMIENTO ACTIVO
7
8
22
Salidas analógicas
Salida digital
Control del motor
00.006 Intensidad muestreo
00.033 OL> Detección A de motor en giro
00.017 RFC-A, RFC-S Constante de tiempo del filtro de demanda de corriente
Velocidad máxima
00.002
Velocidad mínima
00.001
Rampas
OL>
Referencia de modo de incendio
01.053
Parámetros del motor
00.042 ~ 00.047
Número de polos de motor
Factor de potencia nominal
Tensión nominal
Velocidad nominal
Corriente nominal
Frecuencia nominal
00.003
Tiempo de aceleración 1
00.004
Velocidad de deceleración 1
00.015
Seleccionar modo de rampa
RFC-A, Ganancias PID del bucle RFC-S> velocidad
00.007 Ganancia proporcional del controlador de velocidad (Kp1)
00.008 Ganancia integral KP1 del controlador de velocidad
00.009 Ganancia diferencial Kd1 de realimentación del controlador de velocidad
Realimentación de velocidad
00.010
Calculador de posición sin sensor
OL> Control de motor-tensión
00.007 Modo de control de bucle abierto
00.010 Velocidad estimada del motor
00.008 Aumento de tensión a baja frecuencia
00.009 Selección de V a F dinámica
RFC-A, RFC-S>
Fase de potencia
00.041 Frecuencia de conmutación máxima
00.011 Frecuencia de salida
Corriente generadora de par RFC-A RFC-S
00.013
00.012
Magnitud de corriente
Corriente magnetizante
L1 L2 L3
Acciona-miento
U V W BR

6.2 Descripción de parámetros

6.2.1 Pr mm.000

Pr **mm.000** está disponible en todos los menús, se suministran funciones de uso habitual como cadenas de texto en Pr **mm.000**, que aparecen en la Tabla 6-1. Las funciones de la Tabla 6-1 también se pueden seleccionar mediante la introducción de los valores numéricos adecuados (como se indica en la Tabla 6-2) en Pr **mm.000**. Por ejemplo, introduzca 7001 en Pr **mm.000** para borrar el archivo en la tarjeta de medios NV, ubicación 001.

Tabla 6-1 Funciones más utilizadas en xx.000

Valor	Valor equivalente	Cadena	Acción
0	0	**[No Action]**	
1001	1	**[Save parameters]**	Almacena parámetros en todas las condiciones
6001	2	**[Load file 1]**	Carga de parámetros del accionamiento o de archivo de programa de usuario desde el archivo 001 de la tarjeta de medios NV
4001	3	**[Save to file 1]**	Transferencia de parámetros del accionamiento al archivo de parámetros 001
6002	4	**[Load file 2]**	Carga de parámetros del accionamiento o de archivo de programa de usuario desde el archivo 002 de la tarjeta de medios NV
4002	5	**[Save to file 2]**	Transferencia de parámetros del accionamiento al archivo de parámetros 002
6003	6	**[Load file 3]**	Carga de parámetros del accionamiento o de archivo de programa de usuario desde el archivo 003 de la tarjeta de medios NV
4003	7	**[Save to file 3]**	Transferencia de parámetros del accionamiento al archivo de parámetros 003
12000	8	**[Show non-default]**	Muestra los parámetros que son distintos de los valores por defecto
12001	9	**[Destinations]**	Muestra los parámetros definidos
1233	10	**[Reset 50Hz Defs]**	Carga los parámetros con valores estándar por defecto (50 Hz)
1244	11	**[Reset 60Hz Defs]**	Carga los parámetros con valores US por defecto (60 Hz)
1070	12	**[Reset modules]**	Reinicia todos los módulos de opciones
11001	13	**[Read Enc. NP P1]**	Ninguna función en el F300
11051	14	**[Read Enc. NP P2]**	

Tabla 6-2 Funciones de Pr mm.000

Valor	Acción
1000	Almacena parámetros cuando *Tensión de alimentación activa* (Pr **10.016**) no está activado y el modo *Seleccionar umbral de tensión baja* (Pr **06.067** = Off) está sin activar
1001	Almacena parámetros en todas las condiciones
1070	Reinicia todos los módulos de opciones
1233	Carga valores estándar por defecto (50 Hz)
1234	Carga parámetros por defecto estándar (50 Hz) en todos los menús salvo en los del módulo de opciones (por ejemplo, de 15 a 20 y de 24 a 28)
1244	Carga valores US por defecto (60 Hz)
1245	Carga parámetros por defecto (60 Hz) en todos los menús salvo en los del módulo de opciones (por ejemplo, de 15 a 20 y de 24 a 28)
1253	Cambia el modo del accionamiento y carga los parámetros por defecto estándar (50 Hz)
1254	Cambia el modo del accionamiento y carga los parámetros por defecto US (60 Hz)
1255	Cambia el modo del accionamiento y carga parámetros por defecto estándar (50 Hz) salvo para los menús de 15 a 20 y de 24 a 28
1256	Cambia el modo del accionamiento y carga parámetros por defecto US (60 Hz) salvo para los menús de 15 a 20 y de 24 a 28
1299	Reinicia la desconexión {Stored HF}.
2001*	Crea un archivo de arranque en una tarjeta de medios no volátil a partir de los parámetros del accionamiento actual, incluidos todos los parámetros del menú 20
4yyy*	Tarjeta de medios NV: Transfiere los parámetros del accionamiento al archivo de parámetros xxx
5yyy*	Tarjeta de medios NV: Transfiere el programa de usuario integrado al archivo de programas de usuario integrado (onboard) xxx
6yyy*	Tarjeta de medios NV: Carga los parámetros del accionamiento del archivo de parámetros xxx, o bien el programa de usuario integrado del archivo xxx de programas de usuario integrado (onboard)
7yyy*	Tarjeta de medios NV: Borra el archivo xxx
8yyy*	Tarjeta de medios NV: Compara los datos del accionamiento con los del archivo xxx
9555*	Tarjeta de medios NV: Elimina la indicación de supresión de advertencias
9666*	Tarjeta de medios NV: Define la indicación de supresión de advertencias
9777*	Tarjeta de medios NV: Elimina la indicación de solo lectura
9888*	Tarjeta de medios NV: Configura la indicación de solo lectura
9999*	Tarjeta de medios NV: Borra y formatea la tarjeta de medios NV
59999	Borrado de programa de usuario integrado
12000**	Muestra solo los parámetros que son diferentes a los de su valor por defecto. Esta acción se activa sin necesidad de reiniciar el accionamiento.
12001**	Muestra solo los parámetros que se han utilizado para configurar los destinos (por ejemplo, el bit de formato DE es 1). Esta acción se activa sin necesidad de reiniciar el accionamiento.
40yyy	Realiza una copia de seguridad de todos los datos del accionamiento.
60yyy	Carga todos los datos del accionamiento.

* Consulte la Capítulo 9 *Funcionamiento de la tarjeta de medios NV* en la página 193 para obtener más información sobre estas funciones.

** Estas funciones no requieren que se reinicie el accionamiento para activarse. Todas las demás funciones necesitan que el accionamiento se reinicie para empezar a funcionar.

Para facilitar el acceso a algunas de las funciones más utilizadas, consulte el folleto con la tabla. La tabla anterior contiene también valores y cadenas equivalentes.

6.3 Descripciones completas

Tabla 6-3 Claves de codificación de la tabla de parámetros

Código	Atributo
RW	Lectura/escritura: puede introducirlo el usuario
RO	Solo lectura: el usuario solo puede leerlo
Bit	Parámetro de 1 bit. 'On' u 'Off' en pantalla
Num	Número: puede ser unipolar o bipolar
Txt	Texto: el parámetro utiliza cadenas de texto en lugar de números.
Bin	Parámetro binario
IP	Parámetro de dirección IP
Mac	Parámetro de dirección Mac
Fecha	Parámetro de fecha
Hora	Parámetro de hora
Chr	Parámetro de carácter
FI	Filtrado: algunos de los parámetros cuyos valores pueden variar rápidamente se filtran cuando se muestran en el teclado del accionamiento para facilitar su visualización.
DE	Destino: este parámetro permite seleccionar el destino de una entrada o función lógica.
RA	Dependiente del valor nominal: este parámetro puede tener valores y rangos distintos con accionamientos de tensión y corriente nominal diferentes. Los parámetros con este atributo se transfieren al accionamiento de destino a través del medio de almacenamiento no volátil cuando el valor nominal del accionamiento de destino es distinto al de origen y se trata de un archivo de parámetros. Sin embargo, el valor se transfiere solamente si la corriente nominal es diferente y el archivo contiene la diferencia con respecto a los valores por defecto.
ND	No predeterminado: este parámetro no se modifica cuando se cargan los valores por defecto
NC	No copiado: no hay ninguna transferencia con el medio no volátil durante el proceso de copia.
PT	Protegido: no se puede utilizar como destino.
US	Almacenamiento de usuario: el parámetro almacenado por el usuario se guarda en la memoria EEPROM del accionamiento.
PS	Almacenado al apagar: parámetro que se guarda automáticamente en la memoria EEPROM del accionamiento cuando ocurre una desconexión por baja tensión (UV).

6.3.1 Parámetro x.00

00.000 {mm.000}	**Parámetro cero**								
RW	Num				ND	NC	PT		
⇳	0 a 65.535				⇨				

6.3.2 Límites de velocidad

00.001 {01.007}	**Velocidad mínima**								
RW	Num							US	
OL	⇳	VM_NEGATIVE_REF_ CLAMP1 Hz / rpm			⇨	0,0 Hz			
RFC-A						0,0 rpm			
RFC-S									

Bucle abierto

Ajuste Pr **00.001** en la frecuencia de salida mínima del accionamiento requerida para ambas direcciones de rotación. La escala de referencia de velocidad del accionamiento está comprendida entre Pr **00.001** y Pr **00.002**. [**00.001**] es un valor nominal; la compensación de deslizamiento puede hacer que la frecuencia real sea más alta.

RFC-A / RFC-S

Ajuste Pr **00.001** en la velocidad mínima del motor requerida para ambas direcciones de rotación. La escala de referencia de velocidad del accionamiento está comprendida entre Pr **00.001** y Pr **00.002**.

00.002 {01.006}	**Velocidad máxima**								
RW	Num							US	
OL	⇳	VM_POSITIVE_REF_ CLAMP1 Hz / rpm			⇨	50 Hz por defecto: 50 Hz 60 Hz por defecto: 60 Hz			
RFC-A						50 Hz por defecto: 1500 rpm 60 Hz por defecto: 1800 rpm			
RFC-S									

(El accionamiento dispone de protección adicional contra sobrevelocidad).

Bucle abierto

Ajuste Pr **00.002** en la frecuencia de salida máxima requerida para ambas direcciones de rotación. La escala de referencia de velocidad del accionamiento está comprendida entre Pr **00.001** y Pr **00.002**. [**00.002**] es un valor nominal; la compensación de deslizamiento puede hacer que la frecuencia real sea más alta.

RFC-A / RFC-S

Ajuste Pr **00.002** en la velocidad máxima del motor requerida para ambas direcciones de rotación. La escala de referencia de velocidad del accionamiento está comprendida entre Pr **00.001** y Pr **00.002**.

Para el funcionamiento a altas velocidades, consulte la sección 8.4 *Funcionamiento a alta velocidad* en la página 185.

6.3.3 Rampas, selección de referencia de velocidad y límite de intensidad

00.003 {02.011}	**Tiempo de aceleración 1**								
RW	Num							US	
OL	⇳	0.0 to VM_ACCEL_RATE			⇨	20,0 s a Pr **01.006**			
RFC-A		0.000 to VM_ACCEL_RATE				20,000 s a Pr **01.006**			
RFC-S									

Ajuste Pr **00.003** en la velocidad de aceleración necesaria.

Tenga en cuenta que los valores más altos producen menos aceleración y que la velocidad se aplica en ambos sentidos de rotación.

00.004 {02.021}	**Velocidad de deceleración 1**								
RW	Num							US	
OL	⇳	0.0 to VM_ACCEL_RATE			⇨	20 s a Pr **1.006**			
RFC-A		0.000 to VM_ACCEL_RATE				20 s a Pr **1.006**			
RFC-S									

Ajuste Pr **00.004** en la velocidad de deceleración necesaria.

Tenga en cuenta que los valores altos producen menos deceleración y que la velocidad se aplica en ambos sentidos de rotación.

00.005 {01.014}		**Selector de referencia**								
RW		Txt							US	
OL **RFC-A** **RFC-S**	⇳	A1 A2 (0), A1 Preset (1), A2 Preset (2), Preset (3), Keypad (4), Reserved (5), Keypad Ref (6)	⇨	A1 A2 (0)						

Utilice Pr **00.005** para seleccionar la referencia de frecuencia/velocidad necesaria, como se indica:

Ajuste		Descripción
A1 A2	0	Entrada analógica 1 O entrada analógica 2 seleccionable mediante entrada digital, terminal 26
Prefijado A1	1	Entrada analógica 1 O frecuencia/velocidad prefijada
Prefijado A2	2	Entrada analógica 2 O frecuencia/velocidad prefijada
Prefijado	3	Frecuencia/velocidad predefinida
Teclado	4	Modo de teclado
Reservado	5	Reservado
Ref. de teclado	6	Referencia de teclado

00.006 {04.007}		**Límite de corriente simétrica**								
RW		Num							US	
OL **RFC-A** **RFC-S**	⇳	0.0 to VM_MOTOR1_ CURRENT_LIMIT %	⇨	110%						

Pr **00.006** limita la salida de corriente máxima del accionamiento (y, por consiguiente, el par máximo del motor) para impedir la sobrecarga del accionamiento y el motor.

Ajuste Pr **00.006** en el par máximo necesario, expresado como porcentaje del par nominal del motor, según se indica:

$$[\mathbf{00.006}] = \frac{\mathbf{T_R}}{\mathbf{T_{RATED}}} \times \mathbf{100}\ \mathbf{(\%)}$$

Donde:

$\mathbf{T_R}$ Par máximo necesario

$\mathbf{T_{RATED}}$ Par motor nominal

También puede ajustar Pr **00.006** en la corriente activa máxima (generación de par) que se requiera, expresada como porcentaje de la corriente activa nominal del motor, según se indica:

$$[\mathbf{00.006}] = \frac{\mathbf{I_R}}{\mathbf{I_{RATED}}} \times \mathbf{100}\ \mathbf{(\%)}$$

Donde:

$\mathbf{I_R}$ Corriente activa máxima requerida

$\mathbf{I_{RATED}}$ Corriente activa nominal del motor

6.3.4 Aumento de tensión, (bucle abierto) y ganancias PID del bucle de velocidad (RFC-A / RFC-S)

00.007 {05.014}		**Modo de control de bucle abierto (OL)**								
00.007 {03.010}		**Ganancia proporcional del controlador de velocidad Kp1 (RFC)**								
RW		Txt / Num							US	
OL	⇳	Ur S (0), Ur (1), Fixed (2), Ur Auto (3), Ur I (4), Square (5)	⇨	Ur I (4)						
RFC-A **RFC-S**	⇳	0,0000 a 200,000 seg/rad	⇨	0,0300 s/rad						

Bucle abierto

Existen seis modos de tensión disponibles, que se han dividido en dos categorías: control vectorial y aumento fijo. Para obtener más información, consulte la sección 8.1.1 *Control del motor en modo de bucle abierto* en la página 175.

RFC-A/ RFC-S

Pr **00.007** (**03.010**) funciona en el circuito de realimentación positiva del bucle de control de velocidad del accionamiento. Consulte el esquema del controlador de velocidad en la Figura 11-4 *Diagrama de lógica de RFC-A, RFC-S del menú 3* en la página 220. Para obtener información sobre la configuración de las ganancias del controlador de velocidad, consulte la sección 8 *Optimización* en la página 175.

00.008 {05.015}		**Aumento de tensión a baja frecuencia (OL)**								
00.008 {03.011}		**Ganancia integral Ki1 del controlador de velocidad (RFC)**								
RW		Num							US	
OL	⇳	0,0 a 25,0%	⇨	3,0%						
RFC-A **RFC-S**	⇳	0,00 a 655,35 s^2/rad	⇨	0,10 s^2/rad						

Bucle abierto

Cuando el parámetro *Modo de control de bucle abierto* (00.007) se defina en **Fd** o **SrE**, ajuste Pr **00.008** (**05.015**) en el valor que necesite el motor para funcionar de forma segura a baja velocidad.

La programación de valores demasiado altos en Pr **00.008** puede hacer que el motor se sobrecaliente.

RFC-A/ RFC-S

Pr **00.008** (**03.011**) funciona en el circuito de realimentación positiva del bucle de control de velocidad del accionamiento.
Para obtener información sobre la configuración de las ganancias del controlador de velocidad, consulte la sección 11-4 *Diagrama de lógica de RFC-A, RFC-S del menú 3* en la página 220. Para obtener información sobre la configuración de las ganancias del controlador de velocidad, consulte la sección 8 *Optimización* en la página 175.

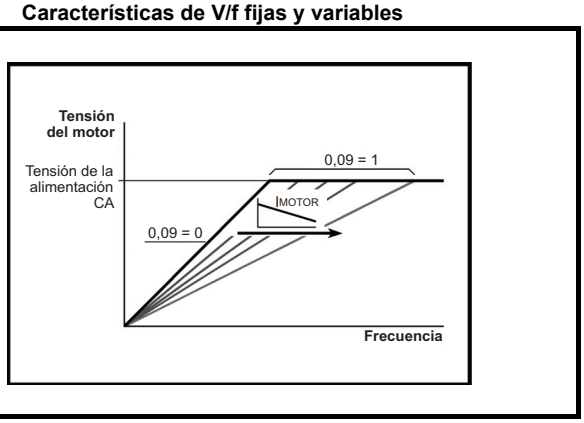
00.009 {05.013}		**Selección de V a F dinámica (OL)**								
00.009 {03.012}		**Ganancia diferencial de realimentación del controlador de velocidad Kd 1 (RFC)**								
RW		Bit							US	
OL	⇳	Off (0) u On (1)	⇨	On (1)						
RFC-A **RFC-S**	⇳	0,00000 a 0,65535 1/rad	⇨	0,00000 1/rad						

Bucle abierto

Ajuste Pr **00.009** (**05.013**) en 0 cuando las características de V/f aplicadas al motor no vayan a variar. En ese caso se usarán como referencia la tensión y la frecuencia nominal del motor.

Ajuste Pr **00.009** en 1 cuando sea necesario reducir la disipación de potencia en motores con poca energía eléctrica acumulada.
La variación de la característica de V/f dará como resultado una reducción de la tensión del motor proporcional al descenso de corriente del motor. En la Figura 6-2 se muestra el cambio experimentado por la pendiente de V/f al disminuir la corriente del motor.

Figura 6-2 Características de V/f fijas y variables



RFC-A / RFC-S

Pr **00.009** (**03.012**) funciona en el circuito de realimentación del bucle de control de velocidad del accionamiento. Consulte el esquema del controlador de velocidad en la Figura 11-4 *Diagrama de lógica de RFC-A, RFC-S del menú 3* en la página 220. Para obtener información sobre la configuración de las ganancias del controlador de velocidad, consulte la Figura 8 *Optimización* en la página 175.

6.3.5 Control

00.010 {05.004}	Rpm del motor									
RW		Bit							US	
OL	⇳	±180.000 rpm				⇨				

Bucle abierto

Pr **00.010** (**05.004**) indica el valor de velocidad del motor estimado a partir de lo siguiente:

02.001 *Referencia posterior a rampa*
00.042 *Número de polos de motor*

00.010 {03.002}	Realimentación de velocidad									
RO		Num	FI			ND	NC	PT		
RFC-A RFC-S	⇳	VM_SPEED rpm				⇨				

RFC-A / RFC-S

Pr **00.010** (**03.002**) indica el valor de velocidad del motor obtenido a partir de la realimentación de velocidad.

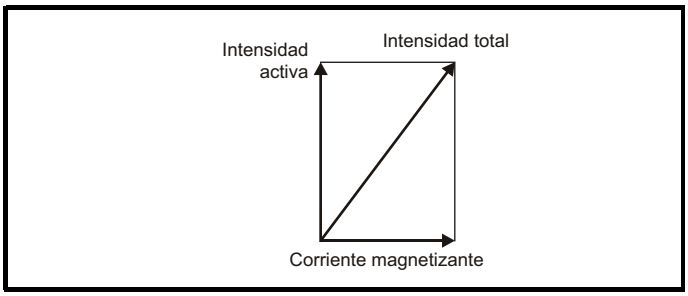
00.011 {05.001}	Frecuencia de salida (OL y RFC-A)									
RO		Num	FI			ND	NC	PT		
OL RFC-A	⇳	VM_SPEED_FREQ_REF Hz				⇨				

Bucle abierto y RFC-A

Pr **00.011** muestra la frecuencia en la salida del accionamiento.

00.012 {04.001}	Magnitud de corriente									
RO		Bit	FI			ND	NC	PT		
OL RFC-A RFC-S	⇳	0.000 to VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR A				⇨				

Pr **00.012** muestra el valor de corriente de salida del accionamiento, expresado en rms, en cada una de las tres fases. Las corrientes de fase constan de un componente activo y otro reactivo, que pueden formar un vector de corriente resultante como el que aparece en el diagrama siguiente:



La corriente activa es la corriente generadora de par y la corriente reactiva, la corriente magnetizante o generadora de flujo.

00.013 {04.002}	Corriente generadora de par									
RO		Bit	FI			ND	NC	PT		
OL RFC-A RFC-S	⇳	VM_DRIVE_CURRENT A				⇨				

Cuando la velocidad a la que se acciona el motor es inferior a la velocidad nominal, el par es proporcional a [**00.013**].

6.3.6 Selector de modo de rampa y selectores de modo de parada y par

00.015 {02.004}	Seleccionar modo de rampa									
RW		Txt							US	
OL	⇳	Fast (0), Standard (1), Std boost (2)				⇨	Standard (1)			
RFC-A RFC-S	⇳	Fast (0), Standard (1)				⇨	Standard (1)			

Pr **00.015** define el modo de rampa del accionamiento como se indica abajo:

0: Rampa rápida

La rampa rápida se utiliza cuando la desaceleración aplicada es la velocidad de desaceleración programada

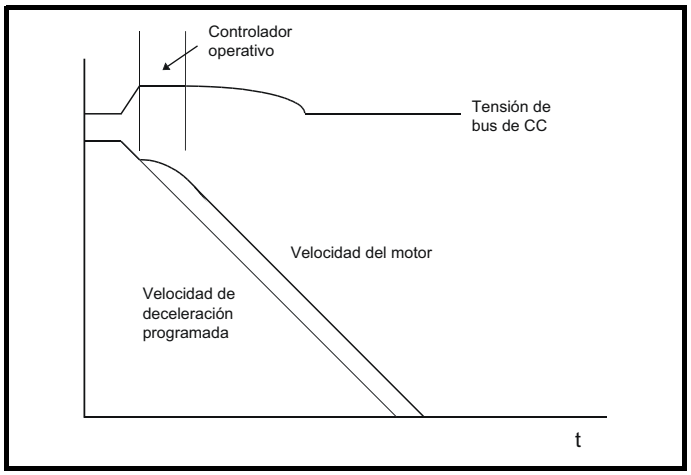
sujeta a límites de intensidad. Este modo es imprescindible cuando

se conecta una resistencia de frenado al accionamiento.

1: Rampa estándar

Se utiliza la rampa estándar. Si la tensión aumenta hasta el nivel de la rampa estándar (Pr **02.008**) durante la deceleración, se activa un controlador, cuya salida hace variar la demanda de corriente de carga del motor. Como el controlador regula la tensión de la conexión, la deceleración del motor es mayor a medida que se reduce la velocidad hasta cero. Cuando la velocidad de deceleración del motor coincide con la programada, el controlador deja de funcionar y el accionamiento sigue decelerando a la velocidad programada. Si la tensión de la rampa estándar (Pr **02.008**) se programa por debajo del nivel nominal del bus

de CC, el accionamiento no reduce la velocidad del motor, que marcha por inercia hasta detenerse. Cuando está activa, la salida del controlador de rampa es una demanda de corriente que se transfiere al controlador de corriente que varía la frecuencia (modos de bucle abierto) o al controlador de corriente generador del par (modos RFC-A o RFC-S). La ganancia de estos controladores puede modificarse con los parámetros Pr **04.013** y Pr **04.014**.



2: Rampa estándar con aumento de tensión del motor

Este modo es idéntico al modo de rampa estándar normal, con la única diferencia de que la tensión del motor experimenta un aumento del 20%. Esto produce un incremento de las pérdidas en el motor, que disipa parte de la energía mecánica en forma de calor con el consiguiente aumento de la velocidad de deceleración.

00.017 {08.026}	**Destino de entrada digital 6**								
RW	Num		DE				PT	US	
OL	⇳	00,000 a 59,999			⇨	06.031			

Bucle abierto

Pr **00.017** permite ajustar el destino de la entrada digital T27.

00.017 {04.012}		**Constante de tiempo del filtro de referencia de corriente**							
RW		Num						US	
RFC-A	⇳	0,0 a 25,0 ms			⇨	1,0 ms			
RFC-S						2,0 ms			

RFC-A / RFC-S

En la demanda de corriente se aplica un filtro de primer orden, con constante de tiempo definida por Pr **00.017**, a fin de reducir el ruido acústico y las vibraciones que genera el ruido de cuantificación de la realimentación de posición. Como resultado de la introducción de un retardo en el bucle de velocidad por parte del filtro, puede requerirse una reducción de las ganancias de este bucle para evitar la inestabilidad a medida que la constante de tiempo del filtro aumenta.

00.019 {07.011}		**Modo de entrada analógica 1**								
RW		Num							US	
OL **RFC-A** **RFC-S**	⇳	4-20 mA Low (-4), 20-4 mA Low (-3), 4-20 mA Hold (-2), 20-4 mA Hold (-1), 0-20 mA (0), 20-0 mA (1), 4-20 mA Trip (2), 20-4 mA Trip (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), Volt (6) Therm Short Cct (7), Termistor (8), Therm No Trip (9)			⇨	4-20 mA (4)				

En los modos 2 y 3 se produce una desconexión por pérdida del bucle de corriente cuando la corriente desciende por debajo de 3 mA.

En los modos -4, -3, 2 y 3, el nivel de la entrada analógica pasa a ser del 0,0% cuando la corriente de entrada desciende por debajo de 3 mA.

En los modos -2 y -1, la entrada analógica permanece en el valor que tenía en la muestra anterior antes de que la corriente descendiera por debajo de 3 mA.

Valor Pr	Cadena Pr	Comentarios
-4	4-20 mA Low	4-20 mA valor bajo en pérdida de corriente (1)
-3	20-4 mA Low	20-4 mA valor bajo en pérdida de corriente (1)
-2	4-20 mA Hold	4-20 mA retención en el nivel anterior a la pérdida en pérdida de corriente
-1	20-4 mA Hold	20-4 mA retención en el nivel anterior a la pérdida en pérdida de corriente
0	0-20 mA	
1	20-0 mA	
2	4-20 mA Trip	4-20 mA desconexión en pérdida de corriente
3	20-4 mA Trip	20-4 mA desconexión en pérdida de corriente
4	4-20 mA	
5	20-4 mA	
6	Volt	
7	Therm Short Cct	Entrada de medición de temperatura con detección de cortocircuito
8	Termistor	Medición de temperatura sin detección de cortocircuito
9	Therm No Trip	Entrada de medición de temperatura sin desconexiones

00.020 {07.010}		**Destino de entrada analógica 1**							
RW		Num		DE			PT	US	
OL **RFC-A** **RFC-S**	⇳	00,000 a 59,999			⇨	01.036			

Pr **00.020** permite ajustar el destino de la entrada analógica 1.

00.021 {07.011}	**Modo de entrada analógica 2**									
RW		Txt							US	
OL	⇳	4-20 mA Low (-4), 20-4 mA Low (-3), 4-20 mA Hold (-2), 20-4 mA Hold (-1), 0-20 mA (0), 20-0 mA (1), 4-20 mA Trip (2), 20-4 mA Trip (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), Tensión (6)	⇨	Volt (6)						
RFC-A										
RFC-S										

En los modos 2 y 3 se produce una desconexión por pérdida del bucle de corriente cuando la corriente desciende por debajo de 3 mA.

En los modos -4, -3, 2 y 3, el nivel de la entrada analógica pasa a ser del 0,0% cuando la corriente de entrada desciende por debajo de 3 mA.

En los modos -2 y -1, la entrada analógica permanece en el valor que tenía en la muestra anterior antes de que la corriente descendiera por debajo de 3 mA.

Valor Pr	Cadena Pr	Comentarios
-4	4-20 mA Low	4-20 mA valor bajo en pérdida de corriente (1)
-3	20-4 mA Low	20-4 mA valor bajo en pérdida de corriente (1)
-2	4-20 mA Hold	4-20 mA retención en el nivel anterior a la pérdida en pérdida de corriente
-1	20-4 mA Hold	20-4 mA retención en el nivel anterior a la pérdida en pérdida de corriente
0	0-20 mA	
1	20-0 mA	
2	4-20 mA Trip	4-20 mA desconexión en pérdida de corriente
3	20-4 mA Trip	20-4 mA desconexión en pérdida de corriente
4	4-20 mA	
5	20-4 mA	
6	Volt	
7	Therm Short Cct	Entrada de medición de temperatura con detección de cortocircuito
8	Termistor	Medición de temperatura sin detección de cortocircuito
9	Therm No Trip	Entrada de medición de temperatura sin desconexiones

00.022 {01.010}	**Activar referencia bipolar**									
RW		Bit							US	
OL	⇳	OFF (0) u On (1)	⇨	OFF (0)						
RFC-A										
RFC-S										

Pr **00.022** determina si la referencia es unipolar o bipolar:

Pr 00.022	Función	
0	Referencia de frecuencia/velocidad unipolar	
1	Referencia de frecuencia/velocidad bipolar	

00.024 {01.021}	**Referencia prefijada 1**									
RW		Num							US	
OL	⇳	VM_SPEED_FREQ_REF Hz / rpm	⇨	0,0 Hz / rpm						
RFC-A										
RFC-S										

00.025 {01.022}	**Referencia prefijada 2**									
RW		Num							US	
OL	⇳	VM_SPEED_FREQ_REF Hz / rpm	⇨	0,0 Hz / rpm						
RFC-A										
RFC-S										

00.026 {01.023} / **00.026 {03.008}**	**Referencia prefijada 3 (OL)** / **Umbral de sobrevelocidad (RFC)**									
RW		Num							US	
OL	⇳	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	⇨	0,0 Hz / rpm						
RFC-A	⇳	0 a 40000 rpm								
RFC-S										

Bucle abierto

Cuando la referencia prefijada se encuentra seleccionada (consulte Pr **00.005**), la velocidad a la que funciona el motor viene determinada por estos parámetros.

RFC-A / RFC-S

Si la realimentación de velocidad (Pr **03.002**) supera este nivel en cualquier dirección, se produce una desconexión por sobrevelocidad. Al ajustar este parámetro en cero, el umbral de sobrevelocidad se programa automáticamente en 120% x VELOCIDAD_FREC_MÁX.

00.027 {01.024}	**Referencia prefijada 4 (OL)**									
RW		Num							US	
OL	⇳	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	⇨	0.0						
RFC-A	⇳		⇨							
RFC-S										

Bucle abierto

Consulte Pr **00.024** a Pr **00.026**.

00.029 {11.036}	**Datos de tarjeta de medios NV cargada previamente**									
RO	Num					NC	PT	US		
OL										
RFC-A	⇳	0 a 999			⇨	0				
RFC-S										

Este parámetro muestra el número del último bloque de datos transferido al accionamiento desde una SMARTCARD.

00.030 {11.42}	**Duplicación de parámetro**									
RO	Txt					NC		US*		
OL										
RFC-A	⇳	None (0), Read (1), Program (2), Auto (3), Boot (4)			⇨	None (0)				
RFC-S										

* Solo se guarda un valor de 3 o 4 en este parámetro.

NOTA

Si Pr **00.030** se ajusta en 1 o 2, este valor no se transfiere a la memoria EEPROM ni al accionamiento. La transferencia tiene lugar cuando Pr **00.030** se ajusta en 3 o 4.

Cadena Pr	Valor Pr	Comentario
Ninguno	0	Inactivo
Lectura	1	Lea el ajuste de parámetro en la tarjeta de medios NV
Programa	2	Programación de un ajuste de parámetro en la tarjeta de medios NV
Auto	3	Almacenamiento automático
Arranque	4	Modo de inicio

Para obtener más información, consulte la sección 9 *Funcionamiento de la tarjeta de medios NV* en la página 193.

00.031 {11.033}	**Tensión nominal del accionamiento**									
RO	Txt					ND	NC	PT		
OL										
RFC-A	⇳	200 V (0), 400 V (1), 575 V (2), 690 V (3)			⇨					
RFC-S										

Pr **00.031** indica la tensión nominal del accionamiento.

00.033 {06.009}	**Detección de motor en giro A**									
RW	Num							US		
OL										
RFC-A	⇳	Disable (0), Enable (1), Fwd Only (2), Rev Only (3)			⇨	Disable (0)				
RFC-S										

Bucle abierto

Al activar el accionamiento con Pr **00.033** ajustado en 0, la salida de frecuencia inicial es nula y aumenta en rampa hasta el valor de referencia necesario. Cuando el accionamiento se activa con Pr **00.033** ajustado en un valor distinto de cero, el accionamiento realiza una prueba de puesta en marcha para determinar la velocidad del motor y luego sincroniza la frecuencia de salida inicial con la frecuencia del motor. A las frecuencias detectadas por el accionamiento podrían aplicarse las siguientes restricciones:

Pr 00.033	Cadena Pr	Función
0	Disable	Deshabilitado
1	Enable	Detección de todas las frecuencias
2	Fwd only	Detección de frecuencias positivas solamente
3	Rev only	Detección de frecuencias negativas solamente

Modo de RFC-A

Si se utiliza el modo sin sensor, se recomienda desactivar la detección de motor en giro si el motor estará siempre estático cuando se active el accionamiento, ya que así se consigue un arranque suave y se evita el movimiento transitorio indeseable del motor en el arranque. Si se activa la detección de motor en giro pero este sigue estático o girando lentamente, es posible que se produzca algún movimiento indeseable. Esto se puede aminorar con la reducción de Límite de corriente magnetizante (**04.049**), sin embargo, si la reducción es excesiva, especialmente en grandes motores, se puede producir una desconexión por sobrecorriente en el arranque. Es posible, aunque no probable, que el accionamiento no detecte correctamente la velocidad del motor cuando el control sin sensor está activo. Si esto sucede, se puede aumentar Impulso de arranque por rotación (**05.040**) para corregirlo.

Modo RFC-S

Si se utiliza el modo sin sensor, se recomienda desactivar la detección de motor en giro si el motor estará siempre estático cuando se active el accionamiento, ya que así se consigue un arranque suave y se evita el movimiento transitorio indeseable del motor en el arranque. Se debe tener en cuenta que la detección de motor en giro no funciona correctamente si la velocidad del motor es lo bastante elevada como para que la tensión de apertura de circuito sea mayor que la tensión de alimentación de CA al accionamiento.

00.034 {11.030}	**Código de seguridad de usuario**									
RW	Num					ND	NC	PT	US	
OL										
RFC-A	⇳	0 a 2147483647			⇨	0				
RFC-S										

Al ajustar un valor distinto de 0 en este parámetro, se aplica la seguridad del usuario, lo que impide ajustar con el teclado otro parámetro que no sea el Pr **00.049**. Este parámetro presenta el valor cero cuando se consulta con un teclado. Para obtener más información, consulte la sección 5.9.3 *Código de seguridad de usuario* en la página 130.

00.035 {11.024}	**Modo serie**									
RW	Txt							US		
OL		8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)								
RFC-A	⇳				⇨	8 2 NP (0)				
RFC-S										

Este parámetro determina el protocolo de comunicaciones que emplea el puerto de comunicaciones EIA 485 del accionamiento.

Este parámetro puede modificarse mediante el teclado del accionamiento, el módulo de resolución o la misma interfaz de comunicaciones. Cuando se cambia con la interfaz de comunicaciones, en la respuesta a la orden recibida se emplea el protocolo original. El sistema principal debe esperar al menos 20 ms antes de enviar otro mensaje con el nuevo protocolo. (Nota: ANSI utiliza 7 bits de datos, 1 bit de parada y paridad par; Modbus RTU utiliza 8 bits de datos, 2 bits de parada sin paridad.)

Valor Pr	Cadena Pr
0	8 2 NP
1	8 1 NP
2	8 1 EP
3	8 1 OP
4	8 2 NP M
5	8 1 NP M
6	8 1 EP M
7	8 1 OP M
8	7 2 NP
9	7 1 NP
10	7 1 EP
11	7 1 OP
12	7 2 NP M
13	7 1 NP M
14	7 1 EP M
15	7 1 OP M

El accionamiento núcleo utiliza siempre el protocolo Modbus RTU y es siempre secundario. *Modo serie* (11.024) define el formato de datos que utiliza la interfaz de comunicación serie. Los bits del valor de *Modo serie* (11.024) definen el formato de datos como se indica a continuación. El bit 3 es siempre 0 en el producto núcleo, ya que se requieren 8 bits de datos para Modbus RTU. El valor del parámetro se puede ampliar en productos derivados que proporcionen protocolos de comunicación alternativos, si es necesario.

Bits	3	2	1 y 0
Formato	Número de bits de datos 0 = 8 bits 1 = 7 bits	Modo de registro 0 = Estándar 1 = Modificado	Bits de parada y paridad 0 = 2 bits de parada, sin paridad 1 = 1 bit de parada, sin paridad 2 = 1 bit de parada, paridad par 3 = 1 bit de parada, paridad impar

El bit 2 permite seleccionar el modo de registro estándar o el modificado. Los números de parámetro y menú se derivan para cada modo como se indica en la siguiente tabla. El modo estándar es compatible con Unidrive SP. El modo modificado permite asociar hasta 255 números de registro. Si algún menú con un número superior a 63 debe contener más de 99 parámetros, no se podrá acceder a estos parámetros mediante Modbus RTU.

Modo de registro	Dirección de registro
Estándar	(mm x 100) + ppp - 1 donde mm ≤ 162 y ppp ≤ 99
Modificado	(mm x 256) + ppp - 1 donde mm ≤ 63 y ppp ≤ 255

Al cambiar los parámetros, los ajustes de comunicaciones serie no se modifican de manera inmediata. Consulte *Reiniciar comunicaciones serie* (11.020) para obtener más información.

00.036 {11.025}	**Velocidad en baudios serie**								
RW	Txt							US	
OL	⇳	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)			⇨	19200 (6)			
RFC-A									
RFC-S									

Este parámetro puede modificarse mediante el teclado del accionamiento, el módulo de resolución o la misma interfaz de comunicaciones. Cuando se cambia con la interfaz de comunicaciones, en la respuesta a la orden recibida se emplea la velocidad en baudios original. El sistema principal debe esperar al menos 20 ms antes de enviar otro mensaje con la nueva velocidad en baudios.

00.037 {11.023}	**Dirección serie**								
RW	Num							US	
OL	⇳	1 a 247			⇨	1			
RFC-A									
RFC-S									

Este parámetro se utiliza para definir una dirección única para la interfaz serie del accionamiento. El accionamiento es siempre secundario. En general, la dirección 0 está asociada a los sistemas auxiliares y, por consiguiente, no debe definirse en este parámetro.

00.038 {04.013}	**Ganancia Kp del controlador de corriente**								
RW	Num							US	
OL	⇳	0 a 30000			⇨	20			
RFC-A						150			
RFC-S									

00.039 {04.014}	**Ganancia Ki del controlador de corriente**								
RW	Num							US	
OL	⇳	0 a 30000			⇨	40			
RFC-A	⇳				⇨	2000			
RFC-S									

Estos parámetros controlan las ganancias proporcional e integral del controlador de intensidad empleado en el accionamiento de circuito abierto. Para controlar los límites de corriente o el par de bucle cerrado, el controlador de intensidad modifica la frecuencia de salida del accionamiento. El bucle de control también se usa para regular el flujo de corriente que recibe el accionamiento en el modo de par durante las pérdidas de alimentación de línea, o cuando la rampa estándar en modo controlado se encuentra activa y el accionamiento está decelerando.

00.040 {05.012}	**Autoajuste**								
RW	Num					NC			
OL	⇳	0 a 2			⇨	0			
RFC-A	⇳	0 a 2			⇨				
RFC-S	⇳	0, 1, 2, 6			⇨				

Bucle abierto

Existen dos pruebas de autoajuste en el modo de bucle abierto: estática y por rotación. Siempre que sea posible habrá que realizar un autoajuste por rotación para que el accionamiento utilice el valor medido de factor de potencia del motor.

Prueba de autoajuste 1:

- El autoajuste estático puede aplicarse cuando la carga esta acoplada al motor y no es posible desacoplar dicha carga. En la prueba estática se mide la *Resistencia del estátor* (**05.017**) y la *Inductancia transitoria* (**05.024**), ambas necesarias para obtener resultados óptimos en los modos de control vectoriales (consulte el *Modo de control del motor en bucle abierto* (**00.007**) en esta tabla). Este tipo de autoajuste no permite medir el factor de potencia del motor, será preciso introducir el valor de la placa de datos en Pr **00.043**. Para efectuar un autoajuste estático, ajuste Pr **00.040** en 1 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminal 29) y otra de ejecución (terminal 24).

Prueba de autoajuste 2:

- El autoajuste por rotación solo debe utilizarse si el motor no está acoplado a la carga, eje libre. El autoajuste por rotación realiza primer un autoajuste estático, como el anterior, seguido de otro por rotación en el que el motor se acelera con las rampas seleccionadas actualmente hasta una frecuencia indicada en *Frecuencia nominal* (**05.006**) x $^{2}/_{3}$, que se mantiene en ese nivel durante 4 segundos. Se mide la *Inductancia del estátor* (**05.025**) y este valor se utiliza junto con otros parámetros del motor para calcular el *Factor de potencia nominal del motor* (**05.010**). Para efectuar un autoajuste por rotación, ajuste Pr **00.040** en 2 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminal 29) y otra de ejecución (terminal 24).

El accionamiento pasa al estado de inhibición cuando termina de realizarse una prueba de autoajuste. Para que funcione conforme a la referencia necesaria, habrá que ponerlo en una condición de desactivación controlada. Para ello, se puede realizar lo siguiente: eliminar la señal Safe Torque Off (Desconexión segura de par) del terminal 29, ajustar el parámetro *Activar accionamiento* (**06.015**) en OFF (0) o desactivar el accionamiento mediante *Palabra de control* (**06.042**) y *Activar palabra de control* (**06.043**).

RFC-A

Existen dos pruebas de autoajuste en el modo RFC-A, estática y por rotación. Un autoajuste estático ofrece un rendimiento moderado, mientras que un ajuste rotativo ofrece un mejor rendimiento, ya que mide los valores reales de los parámetros del motor que requiere el accionamiento.

Es muy recomendable realizar un autoajuste rotativo (Pr **00.040** ajustado en 2).

Prueba de autoajuste 1:

- El autoajuste estático puede aplicarse cuando la carga esta acoplada al motor y no es posible desacoplar dicha carga. Su función es medir la *Resistencia del estátor* (**05.017**) y la *Inductancia transitoria* (**05.024**) del motor. Estos parámetros permiten calcular las ganancias del bucle de corriente. Los valores de Pr **04.013** y Pr **04.014** se actualizan al final de la prueba. Como este tipo de autoajuste no permite medir el factor de potencia del motor, será preciso introducir el valor de la placa de datos en Pr **00.043**.
  Para efectuar un autoajuste estático, ajuste Pr **00.040** en 1 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminal 29) y otra de ejecución (terminal 24).

Prueba de autoajuste 2:

- El autoajuste por rotación solo debe utilizarse si el motor no está acoplado a la carga, eje libre. El autoajuste por rotación realiza primero un autoajuste estático, seguido de una prueba por rotación en la que el motor se acelera con las rampas seleccionadas actualmente hasta una frecuencia indicada en *Frecuencia nominal* (**05.006**) x $^{2}/_{3}$, que se mantiene en ese nivel hasta 40 s.
  El accionamiento modifica la *Inductancia del estátor* (**05.025**) durante el autoajuste por rotación. Aunque el factor de potencia también se modifica a modo orientativo, no se utiliza después debido a que el algoritmo de control vectorial emplea la inductancia del estátor en su lugar. Para efectuar un autoajuste por rotación, ajuste Pr **00.040** en 2 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminal 29) y otra de ejecución (terminal 24).

El accionamiento pasa al estado de inhibición cuando termina de realizarse una prueba de autoajuste. Para que funcione conforme a la referencia necesaria, habrá que ponerlo en una condición de desactivación controlada. Para ello, se puede realizar lo siguiente: eliminar la señal Safe Torque Off del terminal 29, ajustar el parámetro *Activar accionamiento* (**06.015**) en OFF (0) o desactivar el accionamiento mediante la palabra de control (Pr **06.042** y Pr **06.043**).

RFC-S

Existen tres pruebas de autoajuste en el modo sin sensor RFC-S: autoajuste estático y por rotación.

Prueba de autoajuste 1:

- El autoajuste estático permite medir todos los parámetros necesarios para realizar un control básico. Las pruebas miden *Resistencia del estátor* (**05.017**), *Ld* (**05.024**) y *Lq sin carga* (**05.072**) *Resistencia del estátor* (**05.017**) y Ld (**05.024**) se utilizan entonces para configurar *Ganancia Kp del controlador de corriente* (**04.013**) y *Ganancia Ki del controlador de corriente* (**04.014**). Para efectuar un autoajuste estático, ajuste **Pr 00.040** en 1 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminal 29) y otra de ejecución (terminal 24).

Prueba de autoajuste 2:

- En el modo sin sensor, si se selecciona el autoajuste por rotación (Pr **00.040** = 2), se realizará un autoajuste estático.

Prueba de autoajuste 6:

- Parámetros dependientes de prueba de rotor bloqueado para carga Esta prueba no está implementada en el momento de la redacción.

El accionamiento pasa al estado de inhibición cuando termina de realizarse una prueba de autoajuste. El accionamiento debe ajustarse en una condición de desactivación controlada

para que funcione conforme a la referencia necesaria. Para ello, se puede realizar lo siguiente: eliminar la señal Safe Torque Off del terminal 29, ajustar *Activar parámetro* (**06.015**) del accionamiento en OFF (0) o desactivar dicho accionamiento mediante la palabra de control (Pr **06.042** y Pr **06.043**).

00.041 {05.018}		**Frecuencia de conmutación máxima**									
RW		Num					NC				
OL **RFC-A** **RFC-S**	⇳	2 kHz (0), 3 kHz (1), 4 kHz (2), 6 kHz (3), 8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)				⇨	3 kHz (1)				

Este parámetro define la frecuencia de conmutación necesaria. El accionamiento puede reducir automáticamente la frecuencia de conmutación actual (sin cambiar este parámetro) ante un aumento excesivo de la temperatura en la fase de potencia. Con la intensidad de salida y la frecuencia de conmutación del accionamiento se utiliza un modelo térmico de temperatura de la unión IGBT basado en la temperatura del disipador térmico y el descenso momentáneo de temperatura. En Pr **07.034** se muestra la temperatura de la unión IGBT estimada. Si la temperatura es de más de 145 °C, la frecuencia de conmutación disminuye cuando resulta posible (es decir, > 3 kHz). La disminución de la frecuencia de conmutación también ocasiona una reducción de las pérdidas del accionamiento y de la temperatura de la unión mostrada en Pr **07.034**. Con cargas persistentes, la temperatura de la unión puede continuar aumentando por encima de 145 °C y existe la posibilidad de que el accionamiento no pueda reducir más la

frecuencia de conmutación, lo que dará lugar a una desconexión 'OHt Inverter'. El accionamiento intentará restablecer, segundo a segundo, la frecuencia de conmutación en el nivel ajustado en Pr **00.041**.

El rango total de frecuencias de conmutación no está disponible en todos los Powerdrive F300. Para obtener información sobre la frecuencia de conmutación máxima de cada accionamiento, consulte la sección 8.3 *Frecuencia de conmutación* en la página 184.

6.3.7 Parámetros del motor

00.042 {05.011}	Número de polos de motor									
RW		Num							US	
OL	⇳	Automático (0) a 480 polos (240)						⇨	Automático (0)	
RFC-A										
RFC-S								⇨	8 polos (4)	

Bucle abierto

Este parámetro sirve para calcular la velocidad del motor y permite aplicar la compensación de deslizamiento adecuada. Cuando se selecciona Automático (0), el número de polos del motor se calcula automáticamente a partir del valor de *Frecuencia nominal* (**00.047**) y de rpm de *Velocidad nominal* (**00.045**). El número de polos resulta de multiplicar 120 por el valor de rpm/frecuencia nominal y redondearlo al número par más próximo.

RFC-A

Este parámetro tiene que ajustarse correctamente para que los algoritmos de control vectorial proporcionen resultados óptimos. Cuando se selecciona Automático (0), el número de polos del motor se calcula automáticamente a partir del valor de *Frecuencia nominal* (**00.047**) y de rpm de *Velocidad nominal* (**00.045**). El número de polos resulta de multiplicar 120 por el valor de rpm/frecuencia nominal y redondearlo al número par más próximo.

RFC-S

Este parámetro tiene que ajustarse correctamente para que los algoritmos de control vectorial proporcionen resultados óptimos. Con auto seleccionado, el número de polos se ajusta en 6.

00.043 {05.010}	Factor de potencia nominal									
RW		Num							US	
OL	⇳	0,000 a 1,000						⇨	0.850	
RFC-A	⇳	0,000 a 1,000						⇨	0.850	
RFC-S	⇳							⇨		

El factor de potencia corresponde al auténtico factor de potencia del motor, es decir, al ángulo entre la tensión y la corriente del motor.

Bucle abierto

Junto con la intensidad nominal del motor (Pr **00.046**), el factor de potencia permite calcular los valores nominales de corriente activa y magnetizante del motor. La corriente activa nominal sirve principalmente para controlar el accionamiento y la corriente magnetizante se aplica en la compensación Rs de modo vectorial, de ahí la importancia de configurar este parámetro correctamente.

El accionamiento obtiene el valor de este parámetro durante el autoajuste por rotación. Cuando se realice un autoajuste estático será preciso introducir el valor de la placa de datos en Pr **00.043**.

RFC-A

Si la inductancia del estátor (Pr **05.025**) contiene un valor distinto de cero, el factor de potencia utilizado por el accionamiento se calcula continuamente y se utiliza en los algoritmos de control vectorial (Pr **00.043** no se actualiza).

Si la inductancia del estátor se ajusta en cero (Pr **05.025**), los valores nominales de corriente activa y magnetizante que utiliza el algoritmo de control vectorial se calculan a partir del factor de potencia introducido en Pr **00.043**, además de la intensidad nominal del motor y otros parámetros del motor.

El accionamiento obtiene el valor de este parámetro durante el autoajuste por rotación. Cuando se realice un autoajuste estático será preciso introducir el valor de la placa de datos en Pr **00.043**.

NOTA

Tras un autoajuste por rotación el accionamiento escribe en Pr **00.043** {05.010} de manera continua, calculando a partir del valor de Inductancia del estátor (Pr **05.025**).

Para introducir manualmente un valor en Pr **00.043** {05.010}, es necesario fijar Pr **05.025**

en 0. Para ver más detalles, consulte la descripción de Pr **05.010** en la *Guía de referencia de parámetros*.

00.044 {05.009}	Tensión nominal									
RW		Num				RA			US	
OL	⇳	0 to VM_AC_VOLTAGE_SET						⇨	Accionamiento de 200 V: 230 V 50 Hz por defecto accionamiento de 400 V: 400 V 60 Hz por defecto accionamiento de 400 V: 460 V Accionamiento de 575 V: 575 V Accionamiento de 690 V: 690 V	
RFC-A										
RFC-S										

Bucle abierto y RFC-A

Introduzca el valor que aparece en la placa de características del motor.

00.045 {05.008}	Velocidad nominal									
RW		Num				ND			US	
OL	⇳	0 a 33000 rpm						⇨	50 Hz por defecto: 1500 rpm 60 Hz por defecto: 1800 rpm	
RFC-A	⇳	0,00 a 33000,00 rpm						⇨	50 Hz por defecto: 1450 rpm 60 Hz por defecto: 1750 rpm	
RFC-S	⇳	0,00 a 33000,00 rpm						⇨	3000,00 rpm	

Bucle abierto

Indica la velocidad de rotación del motor con frecuencia básica asociada a tensión nominal y carga nominal (= velocidad síncrona - velocidad de deslizamiento). La introducción de un valor correcto en este parámetro hace posible que el accionamiento aumente la frecuencia de salida proporcionalmente a la carga para compensar la disminución de velocidad.

La compensación de deslizamiento se desactiva si Pr **00.045** se ajusta en 0 o en una velocidad síncrona, o si Pr **05.027** se ajusta en 0. Cuando se requiere compensación de deslizamiento, este parámetro debe ajustarse en un valor indicado en la placa de características del motor, que debería ofrecer las revoluciones por minuto correctas para una máquina caliente. Como el valor de la placa de datos podría ser inexacto, es posible que este valor tenga que ajustarse durante la puesta en servicio del accionamiento. La compensación de deslizamiento es eficaz con velocidades inferiores a la de base y dentro de la región de debilitamiento de campo. Normalmente se utiliza para corregir la velocidad del motor e impedir que la velocidad varíe con la carga. Las revoluciones por minuto con carga nominal pueden definirse en un valor más alto que la velocidad síncrona para provocar un descenso de velocidad intencionado, que podría contribuir a distribuir la carga entre motores mecánicamente acoplados.

RFC-A

Cuando se utiliza con la frecuencia nominal del motor, el valor de rpm con carga nominal permite determinar el deslizamiento del motor a plena carga que emplea el algoritmo de control vectorial. Un ajuste incorrecto de este parámetro puede dar lugar a lo siguiente:

- Menor rendimiento del motor
- Reducción del par motor máximo
- Incapacidad para alcanzar la velocidad máxima
- Desconexiones por sobrecorriente
- Reducción momentánea del rendimiento
- Control inexacto del par absoluto en los modos de control de par

Aunque el valor de la placa de datos suele corresponder a máquinas que presentan altas temperaturas, es posible que deban realizarse algunos ajustes al poner en servicio la máquina si el valor no es exacto. El accionamiento puede optimizar el valor de rpm nominal a plena carga (para obtener más información, consulte la sección en la página 177).

RFC-S

La velocidad nominal no la utilizan los algoritmos de control del motor, sino el sistema de protección térmica del motor.

00.046 {05.007}	**Corriente nominal**									
RW		Num				RA			US	
OL	⇳	0.000 a VM_RATED_CURRENT A				⇨	Corriente nominal máxima (11,060)			
RFC-A										
RFC-S										

Introduzca el valor de intensidad nominal del motor que se proporciona en la placa de datos.

00.047 {05.006}	**Frecuencia nominal (OL, RFC-A)**									
00.047 {05.033}	**Tensión por 1000 rpm (RFC-S)**									
RW		Num							US	
OL	⇳	0,0 a 550 Hz				⇨	50 Hz por defecto: 50 Hz 60 Hz por defecto: 60 Hz			
RFC-A	⇳	0,0 a 550 Hz								
RFC-S	⇳	0 a 10000 V/1000 rpm				⇨	98 V/1000 rpm			

Introduzca el valor que aparece en la placa de características del motor.

6.3.8 Selección del modo de funcionamiento

00.048 {11.031}	**Modo de accionamiento de usuario**								
RW		Txt				ND	NC	PT	US
OL	⇳	Open-loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3)				⇨	Open-loop (1)		
RFC-A						⇨	RFC-A (2)		
RFC-S						⇨	RFC-A (3)		

Los ajustes de Pr **0.48** son los siguientes:

Ajuste	Modo de funcionamiento
1	Bucle abierto
2	RFC-A
3	RFC-S

En este parámetro se define el modo de funcionamiento del accionamiento. Pr **mm.000** debe ajustarse en "**1253**" (valor por defecto para Europa) o "**1254**" (valor por defecto para EE.UU.) antes de que se pueda cambiar este parámetro. Cuando se reinicia el accionamiento para aplicar el cambio efectuado en este parámetro, los valores por defecto de todos los parámetros se definen en función del modo de funcionamiento seleccionado y almacenado en la memoria.

6.3.9 Información de estado

00.049 {11.044}	**Estado de seguridad del usuario**									
RW		Txt					ND	PT		
OL	⇳	Menu 0 (0), All Menus (1), Read-only Menu 0 (2), Read-only (3), Status Only (4), No Access (5)				⇨	Menu 0 (0)			
RFC-A										
RFC-S										

Este parámetro controla el acceso mediante el teclado del accionamiento como sigue:

Nivel de seguridad	Descripción
0 (Menú 0)	Todos los parámetros que admiten escritura están disponibles y pueden editarse, pero solo son visibles los parámetros del menú 0.
1 (Todos los menús)	Todos los parámetros que admiten escritura están visibles y pueden editarse.
2 (Menú 0 de solo lectura)	Todos los parámetros son de solo lectura. El acceso está limitado a los parámetros del Menu 0 solamente.
3 (Sólo lectura)	Todos los parámetros son de solo lectura, pero tanto los parámetros como los menús son visibles.
4 (Solo estado)	El teclado permanece en modo de estado y los parámetros no son visibles ni pueden editarse.
5 (Sin acceso)	El teclado permanece en modo de estado y los parámetros no son visibles ni pueden editarse. No es posible acceder a los parámetros del accionamiento a través de la interfaz de comunicaciones/bus de campo del accionamiento ni de ningún módulo de opciones.

Este parámetro puede ajustarse utilizando el teclado aunque la seguridad de usuario esté activada.

00.050 {11.029}	**Versión de software**									
RO		Num					ND	NC	PT	
OL	⇳	0 a 99999999				⇨				
RFC-A										
RFC-S										

En este parámetro aparece la versión de software del accionamiento.

00.051 {10.037}	**Acción al detectar la desconexión**									
RW		Bin								US
OL	⇳	00000 a 11111				⇨	00000			
RFC-A										
RFC-S										

Las funciones de cada bit de este parámetro son las siguientes:

Bit	Función
0	Detener en desconexiones no importantes
1	Desactivar detección de sobrecarga de la resistencia de frenado
2	Desactivar desconexión por pérdida de fase
3	Desactivar control de temperatura de la resistencia de frenado
4	Desactivar captura de parámetros al desconectar

Ejemplo

Pr **10.037**=8 (1000_{binary}) La desconexión Th Brake Res está desactivada

Pr **10.037**=12 (1100_{binary}) La desconexión Th Brake Res y por pérdida de fase está desactivada

Detener en desconexiones no importantes

Si el bit 0 se ajusta en 1, el accionamiento intentará detenerse antes de desconectarse si se detecta alguna de las siguientes condiciones de desconexión: I/O Overload, An Input 1 Loss, An Input 2 Loss o Keypad Mode.

Desactivar detección de sobrecarga de la resistencia de frenado

Para obtener información detallada sobre el modo de detección de sobrecarga de la resistencia de frenado, consulte Pr **10.030**.

Desactivar desconexión por pérdida de fase

Normalmente, el accionamiento se detendrá al detectarse la condición de pérdida de fase de entrada. Si este bit se ajusta en 1, el accionamiento seguirá en funcionamiento y se desconectará solamente cuando el usuario lo detenga.

Desactivar control de temperatura de la resistencia de frenado

Los accionamientos de tamaño 3, 4 y 5 disponen de una resistencia de frenado interna instalable por el usuario con un termistor que permite detectar el sobrecalentamiento de la resistencia. Como el bit 3 por defecto de Pr **10.037** está ajustado en 0 y, por consiguiente, la resistencia de frenado y su termistor no están instalados, el accionamiento genera una desconexión (Th Brake Res) porque interpreta que el termistor está en circuito abierto. Para que el accionamiento pueda funcionar, es posible desactivar esta desconexión mediante el ajuste del bit 3 de Pr **10.037** en 1. Cuando la resistencia está instalada, no se produce ninguna desconexión, a menos que falle el termistor, por lo que el bit 3 de Pr **10.037** puede seguir ajustado en 0. Esta función solo existe en los accionamientos de tamaño 3, 4 y 5. Por ejemplo, si Pr **10.037** = 8, la desconexión Th Brake Res estará desactivada.

Desactivar captura de parámetros al desconectar

Si este bit es 0, los parámetros indicados a continuación se bloquearán en desconexión hasta que esta se borre. Si este bit es 1, esta función se desactivará.

Modo de bucle abierto	Modos RFC-A y RFC-S
Referencia seleccionada (01.001)	*Referencia seleccionada* (01.001)
Referencia de filtro anterior a salto (01.002)	*Referencia de filtro anterior a salto* (01.002)
Referencia anterior a rampa (01.003)	*Referencia anterior a rampa* (01.003)
Referencia posterior a rampa (02.001)	*Referencia posterior a rampa* (02.001)
	Referencia de velocidad final (03.001)
	Realimentación de velocidad (03.002)
	Error de velocidad (03.003)
	Salida de controlador de velocidad (03.004)
Magnitud de corriente (04.001)	*Magnitud de corriente* (04.001)
Corriente generadora de par (04.002)	*Corriente generadora de par* (04.002)
Corriente magnetizante (04.017)	*Corriente magnetizante* (04.017)
Frecuencia de salida (05.001)	*Frecuencia de salida* (05.001)
Tensión de salida () (05.002)	*Tensión de salida* () (05.002)
Potencia de salida (05.003)	*Potencia de salida* (05.003)
Tensión del bus de CC (05.005)	*Tensión de bus de CC* (05.005)
Entrada analógica 1 (07.001)*	*Entrada analógica 1* (07.001)*
Entrada analógica 2 (07.002)*	*Entrada analógica 2* (07.002)*

00.052 {11.020}	**Reiniciar comunicaciones serie**									
RW	Bit				ND	NC				
OL										
RFC-A	⇳	Off (0) u On (1)			⇨	Off (0)				
RFC-S										

Cuando se modifican los parámetros Pr **00.037** {**11.023**}, *Dirección serie* Pr **00.035** {**11.024**}, *Velocidad en baudios serie* Pr **00.036** {**11.025**}, *Retardo mínimo de transmisión de comunicaciones* (**11.026**) o *Periodo en silencio* (**11.027**), los cambios no producen un efecto inmediato en el sistema de comunicaciones serie. Los nuevos valores se utilizan después del siguiente encendido o si el parámetro *Reiniciar comunicaciones serie* Pr **00.052** {**11.020**} se ajusta en 1. *Reiniciar comunicaciones serie* Pr **00.052** {**11.020**} se ajusta automáticamente en 0 después de actualizar el sistema de comunicaciones.

00.053 {04.015}	**Constante de tiempo térmica del motor**									
RW	Num								US	
OL										
RFC-A	⇳	1,0 a 3000,0 s			⇨	89,0 s				
RFC-S										

Pr **00.053** indica la constante de tiempo térmica del motor utilizada en el modelo térmico del motor (junto con la intensidad nominal del motor, Pr **00.046**, y la intensidad total del motor, Pr **00.012**) para aplicar la protección térmica.

La protección térmica del motor se desactiva al ajustar este parámetro en 0.

Para más información, consulte la sección 8.4, Protección térmica del motor, en la página 132.

6.3.10 Parámetros adicionales de control sin sensor RFC-S

00.054 {05.064}		**Modo de velocidad baja RFC**		
RW		Txt		US
OL	⇳		⇨	
RFC-A				
RFC-S	⇳	Injection (0), Non salient (1), Current (2), Current No Test (3), Current Step (4), Current Only (5)	⇨	Non salient (1)

Si se está utilizando el modo sin sensor y está activo (es decir, *Activar modo sin sensor* (**03.078**) = 1), y la velocidad del motor es inferior al valor de *Velocidad nominal* (**00.045)** / 10, deberá utilizarse un algoritmo especial de baja velocidad para controlar el motor. Se utiliza *Modo de velocidad baja RFC* (**00.054**) para seleccionar dicho algoritmo.

0: Injection

Se inyecta una señal de alta frecuencia en el motor para detectar el eje de flujo del motor. Esto puede utilizarse de manera similar al funcionamiento con realimentación de posición; excepto para que el accionamiento permanezca estable, es posible que el ancho de banda del controlador de velocidad deba limitarse a 10 Hz o menos y también el límite de corriente (consulte el parámetro *Corriente de modo sin sensor de velocidad baja* (**00.055**)).

1: Non-salient

Si la relación Lq/Ld < 1,1 sin carga, el modo de inyección no podrá utilizarse y deberá utilizarse este modo en su lugar. Este modo no proporciona el mismo nivel de control que el modo de inyección, y presenta las siguientes restricciones:

- Es posible controlar la velocidad, pero no el par.
- No es posible arrancar con giro y el motor debe arrancarse desde el estado de parado.
- Por debajo de la *Velocidad nominal* (**00.045**) / 10, no será posible generar más del 60% al 70% aproximadamente de par nominal.
- Puede haber movimiento del eje del motor en cualquier dirección al arrancar el motor.
- No es posible medir la inercia del motor mediante autoajuste con el parámetro *Autoajuste* (**00.040**) = 4.
- Normalmente, la velocidad de rampa no debe ser inferior a 5 s/1000 rpm al operar en la región comprendida por debajo de la *Velocidad nominal* (**00.045**) / 10.
- Este modo no está destinado a controlar el motor durante mucho tiempo por debajo de la *Velocidad nominal* (**00.045**) / 10, sino que está diseñado para poder arrancar el motor desde el estado de parado para que funcione fuera de la región de velocidad baja.
- Este modo no está diseñado para permitir inversiones del motor. Si es necesario invertir la dirección, el motor deberá pararse y las oscilaciones deberán desaparecer antes de volver a arrancar el motor en la otra dirección.

El parámetro *Corriente de modo sin sensor de velocidad baja* (**00.055**) define la corriente aplicada en el eje d del motor para facilitar el arranque. El valor por defecto es apto para la mayoría de los motores con una carga de hasta el 60% de par nominal. No obstante, es posible que sea necesario ajustar este nivel en algunas aplicaciones.

2: Current

Este método, que aplica un vector de corriente por rotación a la frecuencia definida por la referencia de velocidad, se puede utilizar con cualquier motor con poca o ninguna saliencia. Solo se debe utilizar con motores en los que la mayoría del par se genera junto con el flujo de imán y no a partir del par de saliencia. Este modo no proporciona el mismo grado de control a baja velocidad como el modo de inyección, pero es más fácil de configurar y más flexible que el modo “Non-salient”. Debe tenerse en cuenta lo siguiente:

1. Solo se puede utilizar control de velocidad cuando está activo el funcionamiento en modo de baja velocidad.
2. Se aplica una corriente especificada por Corriente de modo sin sensor de velocidad baja (**00.055**) cuando está activo el modo de baja velocidad. Esta corriente debe ser suficiente para arrancar el motor con la máxima carga prevista. Si el motor tiene algo de saliencia sin carga aplicada y una característica de saturación adecuada, el accionamiento puede detectar la posición del rotor y aplicar la corriente en el ángulo correcto para evitar el transitorio de arranque. Si el motor no tiene saliencia por las condiciones de desconexión de inductancia, el accionamiento no intenta detectar la posición del rotor y se aplica corriente en un ángulo arbitrario. Esto puede provocar un transitorio de arranque si el nivel de corriente aplicada es elevado y, por lo tanto, Corriente de modo sin sensor de velocidad baja (**00.055**) no se debe ajustar en un nivel más elevado del necesario. Para reducir el movimiento generado por la aplicación de corriente, se incrementa durante el periodo definido por Rampa de corriente de modo sin sensor (**05.063**) en forma de una característica cuadrática (es decir, se incrementa con un índice de cambio bajo al principio, que aumenta gradualmente).
3. No es posible medir la inercia del motor mediante autoajuste con el parámetro Autoajuste (**00.040**) = 4.
4. Dado que el nivel de corriente, cuando está activo el modo de velocidad baja, no depende de la carga aplicada, sino de lo que define Corriente de modo sin sensor de velocidad baja (**00.055**), el motor puede sobrecalentarse si el modo de velocidad baja está activo durante un periodo prolongado
5. En general, Corriente de modo sin sensor de velocidad baja (**00.055**) debe ajustarse en un nivel superior a la carga máxima prevista y puede ajustarse a un nivel mucho más elevado que la carga si la característica de saliencia y saturación permite detectar la posición del rotor en el arranque. Sin embargo, Corriente de modo sin sensor de velocidad baja (**00.055**) debe aproximarse más a la carga prevista en las condiciones siguientes: la inercia de carga es alta en comparación con la inercia del motor, o la amortiguación/pérdida es muy escasa en el sistema de carga, o la inductancia del eje q cambia mucho con carga.

3: Current no test

Se utiliza el método “Current”, pero no se intenta determinar la posición del rotor antes de aplicar corriente. Esto puede seleccionarse, por ejemplo, si el motor no tiene una característica de saturación adecuada que permita determinar la posición del rotor durante el arranque, o si se requiere un arranque más rápido. El ángulo del vector de corriente inicial se encontrará en una posición arbitraria respecto a la posición real del rotor. Dado que el vector gira alrededor, debe provocar que el rotor empiece a girar. Si la velocidad de rampa es muy elevada, el posible que el rotor no pueda mantener el ritmo del vector de corriente y que el motor no arranque. Si esto sucede, se debe reducir la velocidad de rampa y/o aumentar la corriente utilizada para arrancar el motor.

4: Current Step

Los modos de arranque actuales normalmente proporcionan una transición suave entre el modo de corriente de velocidad baja y el funcionamiento normal a velocidades más elevadas. Si el accionamiento acelera muy rápidamente y solo pasa periodos breves en cada modo, puede fallar la uniformidad de la transición. El modo “Current step” es similar a “Current no test”, salvo que se desactiva la uniformidad de la transición. No es conveniente utilizar este modo, salvo que sea necesario como corriente de par, y se producirán transitorios de par al cambiar entre velocidad baja y funcionamiento normal.

5: Current only

Se utiliza el método “Current”, pero no se intenta determinar la posición del rotor antes de aplicar corriente. El sistema se mantiene en ese modo de arranque a todas las velocidades y no cambia a los algoritmos operativos normales. Esto proporciona un método de control de bucle abierto muy básico, que no es conveniente para la mayoría de aplicaciones. No es posible debilitar el flujo, por lo que este método no

funcionará correctamente cuando la tensión del motor alcance el máximo disponible del accionamiento.

00.055 {05.071}	**Límite de intensidad de modo sin sensor de velocidad baja**									
RW		Num				RA			US	
OL / **RFC-A**	⇳					⇨				
RFC-S	⇳	0,0 a 1000,0%				⇨	20,0%			

Injection mode

Para el funcionamiento sin sensor de velocidad baja con inyección de señal (*Modo de velocidad baja RFC* (**00.054**) = 0), es necesario contar con una relación de Lq/Ld = 1.1. Aunque un motor ofrezca una relación mayor sin carga, esta relación normalmente se reduce al aumentar la corriente del eje q a partir de cero. El parámetro *Límite de corriente de modo sin sensor de velocidad baja* (**00.055**) debe ajustarse en un nivel inferior al punto donde la relación de inductancia desciende a 1.1.
El valor de este parámetro se utiliza para definir los límites de intensidad del accionamiento con la inyección de señal activa, así como para impedir que se pierda el control del motor.

Non-salient mode

Para el funcionamiento sin sensor de velocidad baja en motores no salientes (*Modo de velocidad baja RFC* (**00.054**) = 1), define una corriente que se aplica en el eje d para facilitar el arranque. El valor por defecto es apto para la mayoría de los motores y aplicaciones que requieren hasta un 60% de par en el arranque. No obstante, es posible que deba aumentarse el nivel de corriente para arrancar el motor.

00.056 {05.072}	**No-load Lq**									
RW		Num				RA			US	
OL / **RFC-A**	⇳					⇨				
RFC-S	⇳	0,0000 a 500,000 mH				⇨	0,000 mH			

Inductancia del eje q del motor sin corriente en el motor.

00.057 {05.075}	**Corriente de prueba Iq para la medición de la inductancia**									
RW		Num							US	
OL / **RFC-A**	⇳					⇨				
RFC-S	⇳	0 a 200%				⇨	100%			

Nivel máximo de corriente de prueba utilizado para Iq durante el autoajuste al medir la inductancia del motor y la desviación de fase como porcentaje de *Corriente nominal* (**00.046**). Este valor también lo utiliza el algoritmo de control sin sensor para definir la inductancia del motor y una desviación de fase del sistema de referencia en distintos niveles de Iq. Los valores de *Lq en la corriente de prueba Iq definida* (**00.059**) y Desviación de fase en la corriente de prueba Iq (00.058) deben corresponderse con el nivel de corriente de prueba. Para la mayoría de los motores, el valor de *Desviación de fase en la corriente de prueba Iq* (**00.058**) será 0 y apenas influirá en el rendimiento; no obstante, es probable que Lq varíe significativamente con Iq y deberá configurarse correctamente para obtener un buen rendimiento. Si el valor de *Lq en la corriente de prueba Iq definida* (**00.059**) o de *Corriente de prueba Iq para la medición de la inductancia* (00.057) es 0, la estimación de Lq no se verá afectada por el nivel de Iq. Igualmente, si el valor de *Desviación de fase en la corriente de prueba Iq* (00.058) o de *Corriente de prueba Iq para la medición de la inductancia* (**00.057**) es 0, la desviación de fase no se verá afectada por el nivel de Iq.

00.058 {05.077}	**Desviación de fase en la corriente de prueba Iq**									
RW		Num				RA			US	
OL / **RFC-A**	⇳					⇨				
RFC-S	⇳	±90°				⇨	0,0°			

Este parámetro define el desfase del punto de inductancia mínima como un ángulo eléctrico desde el punto sin corriente en el motor, hasta el punto con un nivel de Iq equivalente al valor de *Corriente de prueba Iq para la medición de la inductancia* (**00.057**). Cuando el valor se deja en su valor por defecto de 0, no se realiza ninguna compensación de desviación de fase con cambios en Iq. *Desviación de fase a corriente de prueba Iq* (**00.058**) se utiliza para el control sin sensor de velocidad baja RFC mediante el modo de inyección. Un valor positivo hace avanzar el punto de inductancia mínima con Iq positivo. Consulte *Modo de velocidad baja RFC* (**00.054**). La mayoría de los motores puede aceptar un valor de 0.

00.059 {05.078}	**Lq en la corriente de prueba Iq definida**									
RW		Num				RA			US	
OL / **RFC-A**	⇳					⇨				
RFC-S	⇳	0,000 a 500,000 mH				⇨	0,000 mH			

Inductancia del eje q del motor sin corriente en el eje d y la corriente definida por *Corriente de prueba Iq para la medición de la inductancia* (**00.057**) en el eje q del motor. Si este parámetro se deja en su valor por defecto de 0, no se realizará ninguna compensación en el valor de Lq con cambios en Iq.

00.060 {05.082}	**Corriente de prueba Id para la medición de la inductancia**									
RW		Num							US	
OL / **RFC-A**	⇳					⇨				
RFC-S	⇳	-100 a 0%				⇨	- 50%			

Nivel mínimo de corriente de prueba utilizado para Id durante el autoajuste al medir la inductancia del motor como porcentaje de *Corriente nominal* (**00.046**). Esto se utiliza de manera similar a *Corriente de prueba Iq para la medición de la inductancia* (**00.057**) para calcular el valor de Lq utilizado en los algoritmos de control al cambiar Id. Si *Lq en la corriente de prueba Id definida* (**00.061**) o *Corriente de prueba Id para la medición de la inductancia* (**00.060**) se ajusta en 0, no se realizará ninguna compensación para cambios en Lq con Id.

00.061 {05.084}	**Lq en la corriente de prueba Id**									
RW		Num							US	
OL / **RFC-A**	⇳					⇨				
RFC-S	⇳	0,000 a 500,000 mH				⇨	0,000 mH			

Inductancia del eje q del motor sin corriente en el eje q y la corriente definida por *Corriente de prueba Id para la medición de la inductancia* (**00.060**) en el eje d del motor. Si este parámetro se deja en su valor por defecto de 0, no se realizará ninguna compensación en el valor de Lq con cambios en Id.

6.3.11 Modo de incendio

ADVERTENCIA

Modo de incendio: advertencia importante.
Cuando el modo de incendio está activo, la protección térmica y contra sobrecarga del motor se desactiva, así como varias funciones de protección del accionamiento. El modo de incendio solo debe utilizarse en situaciones de emergencia donde el riesgo de seguridad existente al desactivarse la protección sea menor que el riesgo que se produce al desconectarse el accionamiento, normalmente en operaciones de extracción de humos para poder evacuar un edificio. El uso del modo de incendio en sí provoca un riesgo de incendio por sobrecarga del motor o del accionamiento, por lo que solo debe usarse después de considerar cuidadosamente el equilibrio de los riesgos.

Debe tenerse cuidado para evitar activar o desactivar el modo de incendio accidentalmente. El modo de incendio se indica mediante la advertencia parpadeante “Fire mode active” (Modo de incendio activo).

Debe tenerse cuidado para asegurarse de que los parámetros Pr **01.053** o Pr **01.054** no se reasignen accidentalmente a entradas o variables distintas.
Debe tenerse en cuenta que, por defecto, el parámetro Pr **01.054** se controla mediante la entrada digital 4 y que al cambiar el parámetro Pr **08.024**, esta entrada digital puede reasignarse a otro parámetro. Estos parámetros se encuentran en el nivel de acceso 2 para minimizar el riesgo de que se realicen cambios accidentales o no autorizados. Se recomienda aplicar seguridad de usuario para reducir el riesgo en mayor medida (consulte la sección 5.9 *Nivel de acceso a parámetros y seguridad* en la página 129).
Estos parámetros también pueden modificarse mediante comunicaciones serie, por lo que deben tomarse las precauciones adecuadas si se utiliza esta funcionalidad.

1.053	**Referencia de modo de incendio**								
RW	Uni							US	
OL	⇳	VM_SPEED_FREQ_REF Hz/rpm			⇨	0,0 Hz			
RFC						0,0 rpm			

1.054	**Activación del modo de incendio**								
RO	Bit						NC	US	
⇳	OFF (0) u On (1)				⇨				

La ventilación de emergencia o el modo de incendio permiten purgar el aire de una estructura durante un incendio. Se habilitará si Pr **01.053** se ajusta en un valor distinto de 0 y se activará cuando Pr **01.054** se ajuste en 1. Al activarse, la referencia anterior a rampa (Pr **01.003**) se ajusta en el valor de Pr **01.053** y los controles normales del accionamiento se anulan de la siguiente manera:

1. La activación del accionamiento solo se controla mediante la activación de la entrada (Pr **06.015**). La palabra de control (Pr **06.043**) no puede utilizarse para desactivar el accionamiento.
2. La orden de marcha interna se fuerza para estar activa. Los bits de secuencia normal del accionamiento (Pr **06.030** a Pr **06.034**) y la palabra de control no tienen ningún efecto.
3. Las funciones del interruptor de fin de carrera (Pr **06.035** y Pr **06.036**) no tienen ningún efecto y no detendrán el motor.
4. La referencia de velocidad fija se fuerza a cero. La referencia de velocidad fija no debe usarse cuando es probable que el modo de incendio se active, ya que ello provocará un cambio brusco de velocidad.
5. La función de modo manual/apagado/automático se desactiva. Si este sistema se encuentra en el estado manual al activarse el modo de incendio, se ajustará a la fuerza en el estado apagado, de modo que el estado manual no esté activo cuando el modo de incendio se desactive.
6. El modo de teclado se desactiva.
7. Todos los estados del modo de enclavamiento se reinician.

Cuando Pr **01.054** posteriormente se ajusta en 0, el accionamiento vuelve al funcionamiento normal.

El parámetro Pr **01.054** solo puede modificarse mediante una entrada digital, y la configuración por defecto lo asigna a la entrada digital 4.

PRECAUCIÓN

Debe tenerse cuidado al modificar parámetros, ya que al ajustar Pr **01.053** en 0 se inhibe la función del modo de incendio, y al cambiar Pr **08.024** (*Origen de entrada digital 4*), el origen de entrada digital 4 podría asignarse a un parámetro distinto de Pr **01.054**.

Si el modo de incendio se activa con el accionamiento en un estado desconectado, la desconexión se reiniciará.

Es posible iniciar solo las desconexiones indicadas en la siguiente tabla mientras el modo de incendio está activo.

Número de desconexión	Cadena	Causa de desconexión
2	OU	Sobretensión en bus de CC
3	OI.AC	Exceso de corriente instantánea de CA
4	OI.br	Sobreintensidad instantánea de la resistencia de frenado
5	PS	Fallo de alimentación del accionamiento
8	PS.10V	Sobrecarga de alimentación de usuario de 10 V
9	PS.24V	Sobrecarga de corriente interna de 24 V
21	O.ht1	Exceso de temperatura del dispositivo de potencia basado en un modelo térmico
31	EEF	Fallo de memoria EEPROM
36	SAVE.Er	Error de almacenamiento de parámetros de usuario
37	PSAVE.Er	Error de almacenamiento de parámetros al apagar
103	OIbr.P	Sobreintensidad en IGBT de frenado del módulo de potencia
104	OIAC.P	Detectada sobreintensidad del módulo de potencia en las corrientes de salida del módulo
105	Oht2.P	Exceso de temperatura en el disipador térmico del módulo de potencia
106	OU.P	Sobretensión del bus de CC del módulo de potencia
107	Ph.P	Detección de pérdida de fase en el módulo de potencia
108	PS.P	Fallo de alimentación del módulo de potencia
109	OIdc.P	Detectada sobreintensidad del módulo de potencia en la monitorización de tensión de estado de activación
110	Unid.P	Desconexión del módulo de potencia no identificada
200	SL1.HF	Fallo del módulo de opciones de la ranura 1
205	SL2.HF	Fallo del módulo de opciones de la ranura 2
210	SL3.HF	Fallo del módulo de opciones de la ranura 3
217 a 232	HF17 a HF32	Fallos de hardware

Es posible que el accionamiento o el motor se dañen al funcionar en el modo de incendio, ya que algunas de las desconexiones de protección térmica del accionamiento se desactivan.

6.3.12 PID de proceso avanzado

El PID de proceso avanzado consta de dos controladores PID. PID 1 puede configurarse para funcionar como se indica a continuación (consulte Pr **14.059** para obtener información).

- Consigna simple y realimentación simple
- Consigna simple y realimentación dual
- Consigna dual y realimentación dual

PID 2 funciona siempre como un controlador de consigna simple y realimentación simple.

Cuando una señal de realimentación requiere conversión de raíz cuadrada (por ejemplo, flujo de aire), puede aplicarse ajuste a escala de raíz cuadrada a la realimentación de PID 1 (consulte Pr **14.058,** Pr **14.060**, Pr **14.061** y Pr **14.062**). PID 1 incluye también una función de nivel de aumento previo al reposo (consulte Pr **14.028** y Pr **14.029**) para reducir transiciones frecuentes al modo de reposo cuando se utiliza el PID.

El sistema PID está siempre activo aunque los parámetros de destino de salida no estén ajustados en un parámetro de destino válido, lo cual permite utilizar los controladores PID independientemente del accionamiento a través de una red de automatización del edificio.

14.001	**Salida de PID 1**									
14.031	**Salida de PID 2**									
RO	Bi					NC	PT			
⇳	±100,00				⇨					

Pr **14.001** es la salida (limitada por Pr **14.013** y Pr **14.014**) de PID 1 antes de aplicar el ajuste a escala (Pr **14.015**). Se deriva del siguiente algoritmo:

Salida = Error x [Kp + Ki/s + Kds/(0,064 s + 1)]

Donde:
Error = Referencia (Pr **14.003**, Pr **14.025**) - Realimentación (Pr **14.004**)
Kp = ganancia proporcional (Pr **14.010**)
Ki = ganancia integral (Pr **14.011**)
Kd = ganancia diferencial (Pr **14.012**)

Por consiguiente, el término proporcional genera una salida del 100% con un error del 100% y Kp = 1,000. Con un error del 100% y Ki = 1,000, la salida que genera el término integral aumenta el 100% de forma lineal cada segundo. Con un error que aumenta el 100% por segundo y Kd = 1,000, la salida que produce el término diferencial es del 100%.
Se aplica un filtro con una constante de tiempo de 64 ms al término diferencial para reducir el ruido.

14.002	**Parámetro de origen de referencia principal de PID**								
RW	Uni						PT	US	
⇳	Pr **0.000** a Pr **50.099**				⇨	Pr **0.000**			

14.003	**Parámetro de origen de referencia de PID 1**								
14.033	**Parámetro de origen de referencia de PID 2**								
RW	Uni						PT	US	
⇳	Pr **0.000** a Pr **50.099**				⇨	Pr **0.000**			

La referencia de PID es la suma de la referencia digital (Pr **14.025**) y el valor de la ubicación definida por el parámetro de origen (Pr **14.003**). Antes de aplicar la referencia al algoritmo del controlador, puede ajustarse a escala definiendo Pr **14.023** en un valor distinto a 1, o bien puede invertirse ajustando Pr **14.005** = 1.

14.004	**Parámetro de origen de realimentación de PID 1**								
14.034	**Parámetro de origen de realimentación de PID 2**								
RW	Uni						PT	US	
⇳	Pr **0.000** a Pr **50.099**				⇨	Pr **0.000**			

La realimentación es la suma de la realimentación digital (Pr **14.026**) y el valor de la ubicación definida por el parámetro de origen (Pr **14.004**). Antes de aplicar la referencia al algoritmo del controlador, puede ajustarse a escala definiendo Pr **14.024** en un valor distinto a 1, o bien puede invertirse ajustando Pr **14.006** = 1.

14.005	**Inversión de referencia de PID 1**								
14.035	**Inversión de referencia de PID 2**								
RW	Bit							US	
⇳	OFF (0) u On (1)				⇨	OFF (0)			

14.006	**Inversión de realimentación de PID 1**								
14.036	**Inversión de realimentación de PID 2**								
RW	Bit							US	
⇳	OFF (0) u On (1)				⇨	OFF (0)			

14.007	**Límite de rapidez de respuesta de referencia de PID 1**								
14.037	**Límite de rapidez de respuesta de referencia de PID 2**								
RW	Uni							US	
⇳	0,0 a 3200,0 s				⇨	0.0			

En el parámetro Pr **14.007** se define el tiempo que tarda la entrada de referencia en aumentar en rampa de 0 al 100% tras un cambio gradual de 0 a 100% en la entrada.

14.008	**Activación de PID 1**								
RW	Bit							US	
⇳	OFF (0) u On (1)				⇨	OFF (0)			

PID 1 se activa cuando Pr **14.008** = 1 y los dos orígenes del parámetro definidos por Pr **14.009** y Pr **14.027** tienen el valor 1. (El valor de origen de Pr **14.009** o Pr **14.027** aparecerá como 1 si el parámetro se ajusta en 0.0). Por defecto, Pr **14.009** se ajusta en 10.001 (accionamiento correcto), por lo que el controlador PID se desactivará si el accionamiento se desconecta. Cuando el controlador PID se desactiva, la salida es de 0 y todas las variables de estado internas (es decir, acumulador integrador, etc.) se mantienen en 0.

14.009	**Parámetro de origen 1 de activación opcional de PID 1**								
RW	Uni						PT	US	
⇳	Pr **0.000** a Pr **50.099**				⇨	Pr **0.000**			

14.010	**Ganancia proporcional de PID 1**								
14.040	**Ganancia proporcional de PID 2**								
RW	Uni							US	
⇳	0,000 a 4,000				⇨	1,000			

14.011	**Ganancia integral de PID 1**								
14.041	**Ganancia integral de PID 2**								
RW	Uni							US	
⇳	0,000 a 4,000				⇨	1,000			

14.012	**Ganancia diferencial de PID 1**								
14.042	**Ganancia diferencial de PID 2**								
RW	Uni							US	
⇳	0,000 a 4,000				⇨	1,000			

14.013	**Límite superior de salida de PID 1**								
14.043	**Límite superior de salida de PID 2**								
RW	Uni							US	
⇳	0,00 a 100,00%				⇨	100,00			

14.014	**Límite inferior de salida de PID 1**								
14.044	**Límite inferior de salida de PID 2**								
RW	Uni							US	
⇳	±100,00%				⇨	-100,00			

Si Pr **14.018** es 0, el límite superior (Pr **14.013**) definirá la salida máxima positiva del controlador PID y el límite inferior, la salida mínima positiva o máxima negativa. Si se seleccionan límites simétricos, es decir, Pr **14.018** = c1, el límite superior definirá la magnitud máxima positiva o negativa de la salida de PID. El valor del acumulador integrador se mantiene cuando hay algún límite activo.

14.015	**Ajuste a escala de salida de PID 1**								
14.045	**Ajuste a escala de salida de PID 2**								
RW	Uni							US	
⇳	0,000 a 4,000				⇨	1,000			

14.016	**Parámetro de destino de salida de PID 1**								
14.046	**Parámetro de destino de salida de PID 2**								
RW	Uni		DE				PT	US	
⇳	Pr **0.000** a Pr **50.099**				⇨	Pr **0.000**			

14.017	**Retención de integrador de PID 1**								
14.047	**Retención de integrador de PID 2**								
RW	Bit					NC		US	
⇳	OFF (0) u On (1)				⇨	OFF (0)			

Cuando este parámetro se ajusta en OFF (0), el integrador funciona con normalidad. El ajuste de este parámetro en On (1) hace que el valor del integrador se mantenga. El ajuste de este parámetro no impide que el integrador se ponga a cero si el controlador PID se desactiva.

14.018	**Activación de límite simétrico de PID 1**								
14.048	**Activación de límite simétrico de PID 2**								
RW	Bit							US	
⇳	OFF (0) u On (1)				⇨	OFF (0)			

14.019	**Referencia de avance de alimentación de PID 1**								
14.049	**Referencia de avance de alimentación de PID 2**								
RO	Bi					NC	PT	US	
⇳	±100,00%				⇨				

14.020	**Referencia de PID 1**								
14.050	**Referencia de PID 2**								
RO	Bi					NC	PT	US	
⇳	±100,00%				⇨				

14.021	**Realimentación de PID 1**								
14.051	**Realimentación de PID 2**								
RO	Bi					NC	PT	US	
⇳	±100,00%				⇨				

14.022	**Error de PID 1**								
14.052	**Error de PID 2**								
RO	Bi					NC	PT	US	
⇳	±100,00%				⇨				

14.023	**Ajuste a escala de referencia de PID 1**								
14.053	**Ajuste a escala de referencia de PID 2**								
RW	Uni							US	
⇳	0,000 a 4,000				⇨	1,000			

14.024	**Ajuste a escala de realimentación de PID 1**								
14.054	**Ajuste a escala de realimentación de PID 2**								
RW	Uni							US	
⇳	0,000 a 4,000				⇨	1,000			

14.025	**Referencia digital de PID 1**								
14.055	**Referencia digital de PID 2**								
RW	Bi					NC			
⇳	±100,00%				⇨	0,00			

14.026	**Realimentación digital de PID 1**								
14.055	**Realimentación digital de PID 2**								
RW	Bi					NC			
⇳	±100,00%				⇨	0,00			

14.027	**Parámetro de origen 1 de activación opcional de PID 2**								
RW	Uni						PT	US	
⇳	0,00 a 50,99				⇨	0,00			

14.028	**Nivel de aumento previo al reposo de PID 1**								
RW	Uni							US	
⇳	0,00 a 100,00%				⇨	0,00			

14.029	Tiempo de aumento máximo								
RW	Uni							US	
⇳	0,0 a 250,0 s				⇨	0,0			

14.030	Activación de nivel de aumento previo al reposo de PID 1								
RO	Bit					NC	PT		
⇳	OFF (0) u On (1)				⇨				

Si PID se usa para controlar la salida del motor a través del menú 1 con el modo de reposo activado, el accionamiento detendrá el motor automáticamente cuando la salida descienda por debajo del umbral de reposo/actividad. La realimentación puede entonces descender, provocando que la salida y, por tanto, la realimentación aumenten de nuevo. El ajuste de Pr **14.028** y Pr **14.029** en valores distintos a 0 hace que el valor de Pr **14.028** se añada a la referencia de PID durante un espacio de tiempo definido en Pr **14.029** cuando el accionamiento intenta entrar en el modo de reposo. Esto hará que se reduzca la frecuencia de transiciones al modo de reposo. Pr **14.030** indica cuándo se activa el sistema de aumento.

14.038	Activación de PID 2								
RW	Uni							US	
⇳	0 a 2				⇨	0			

Valor de parámetro	Estado de activación de PID
0	PID 2 desactivado; la salida es de 0 y el integrador se reinicia en 0
1	PID 2 activado
2	Estado de activación de PID 2 seguido del estado de activación de PID 1

14.058	Ajuste a escala de salida de realimentación de PID 1								
RW	Uni							US	
	0,000 a 4,000				0,000				

Pr **14.058** permite aplicar el ajuste a escala a la señal de realimentación combinada de los controladores PID 1 y PID 2 después de aplicar la función de raíz cuadrada.

14.059	Selector de modo de PID								
RW	Uni							US	
	0 a 7				0				

Consigna simple, realimentación simple (Pr **14.059** = 0 o 1)

Los dos controladores PID funcionan de manera independiente. La realimentación de PID2 procede siempre de la entrada de realimentación de PID2. La realimentación de PID1 puede seleccionar uno de dos sensores como se muestra en la siguiente tabla.

Parámetro 14,059	Realimentación de PID1 final
0	Realimentación de PID1
1	Realimentación de PID2

Consigna simple, realimentación dual (Pr **14.059** = 2 a 5)

La realimentación de PID1 procede de dos sensores, que pueden configurarse como se muestra en la siguiente tabla.

Parámetro 14.059	Realimentación de PID1 final
2	Realimentación de PID1 + Realimentación de PID2
3	Valor más bajo de realimentación de PID1 y de PID2
4	Valor más alto de realimentación de PID1 y de PID2
5	(Realimentación de PID1 + Realimentación de PID2) / 2

Consigna dual, realimentación dual (Pr **14.059** = 6 a 7)

Cuando se selecciona el modo 6 o 7 de PID, el controlador funciona en un modo de zona dual. En este modo, las cantidades de realimentación y referencia de cada controlador PID se utilizan para calcular dos errores del controlador. Estos dos errores se comprueban a continuación, y la zona con el valor absoluto de error mayor o menor (en función del modo seleccionado) se utiliza como la señal de error que se envía al controlador PID1.

Parámetro 14.059	Error de PID1
6	Valor más bajo de |PID1 Error| o |PID2 Error|
7	Valor más alto de |PID1 Error| o |PID2 Error|

14.060	Activación de raíz cuadrada de PID 1								
14.061	Activación de raíz cuadrada de PID 2								
RW	Bit							US	
	OFF (0) u On (1)				OFF (0)				

14.062	Activación de raíz cuadrada de PID combinado								
RW	Uni							US	
	OFF (0) u On (1)				OFF (0)				

Las funciones de raíz cuadrada de las rutas de realimentación se activan o se desactivan con Pr **14.060**, Pr **14.061** y Pr **14.062**.

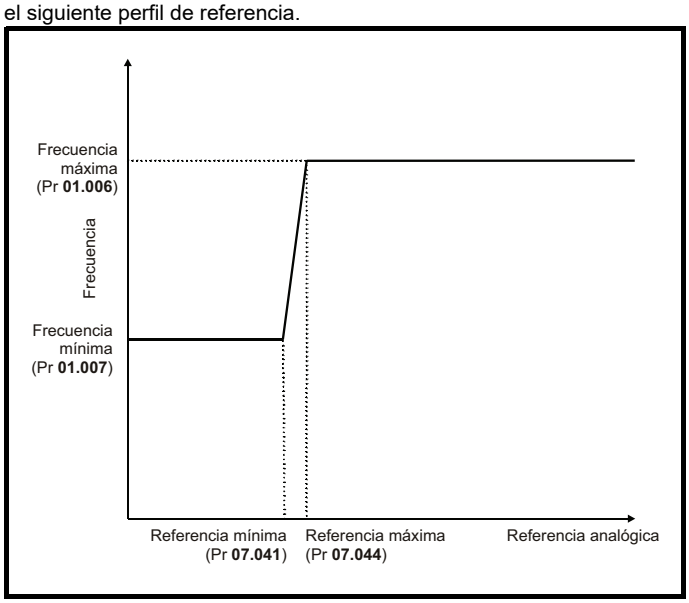
Cuando la función de raíz cuadrada se activa, se aplica el siguiente algoritmo a la realimentación.

Salida de la función de raíz cuadrada = Señal(Realimentación) x 100,00% x v(|Realimentación| / 100,00%)

donde Señal(Realimentación) será 1 si la realimentación es positiva o -1 si es negativa.

Perfil de referencia analógica

Si la entrada analógica 2 se utiliza como referencia, podrá configurarse el siguiente perfil de referencia.



Por ejemplo, si se requiere lo siguiente:

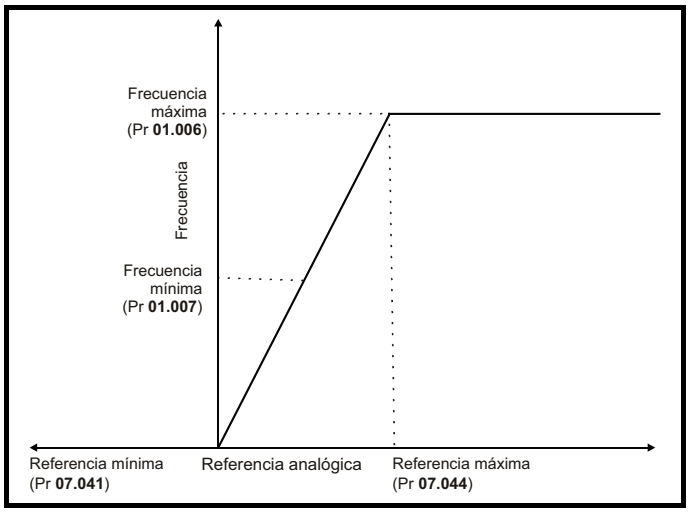
- Frecuencia de salida = 20 Hz cuando la referencia analógica < 25%
- Frecuencia de salida = 60 Hz cuando la referencia analógica > 75%
- Frecuencia de salida = rampa lineal entre 20 y 60 Hz cuando la referencia analógica se encuentra entre el 25 y el 75%, los parámetros deberán ajustarse de la siguiente manera:
- Pr **01.006** = 60
- Pr **01.007** = 20.
- Pr **07.041** = 25.
- Pr **07.044** = 75.

NOTA

Si Pr **07.041** es mayor o igual a Pr **07.044**, la entrada analógica 2 (Pr **07.002**) se forzará al 0%, por lo que la frecuencia de salida será siempre igual al valor existente en Pr **01.007**.

NOTA

Si el valor de Pr **07.041** es negativo y el de Pr **07.044** positivo, la referencia mínima se forzará a 0, por lo que el perfil será como se muestra a continuación.



NOTA

Los parámetros Pr **07.041** y Pr **07.044** son de 8 bits, por lo que estos solo tienen una resolución del 1%.

7 Puesta en marcha del motor

En este capítulo se explican los pasos esenciales para poner en marcha el motor por primera vez en todos los modos de funcionamiento posibles.

Para obtener información sobre el ajuste del accionamiento para optimizar el rendimiento, consulte el *Capítulo 8 Optimización en la página 175*.

ADVERTENCIA

Asegúrese de que la puesta en marcha inesperada del motor no cause daños ni ponga en peligro la seguridad.

PRECAUCIÓN

Los valores de los parámetros del motor afectan a la protección del motor,
por lo que no es aconsejable confiar en los valores por defecto del accionamiento.
Es imprescindible introducir el valor correcto en el parámetro Pr **00.046** *Corriente nominal*, ya que este valor repercute en la protección térmica del motor.

PRECAUCIÓN

Si el accionamiento se pone en marcha utilizando el teclado, funcionará a la velocidad definida en dicha referencia (Pr **01,017**). Es posible que esto no sea aceptable, dependiendo de la aplicación. El usuario debe comprobar en el Pr **01.017** que la referencia del teclado está definida como 0.

ADVERTENCIA

Si la velocidad máxima que se desea utilizar afecta a la seguridad de la maquinaria, deberá utilizarse un dispositivo de protección adicional independiente contra el exceso de velocidad.

7.1 Conexiones iniciales rápidas

ADVERTENCIA

Modo de incendio: advertencia importante
Cuando el modo de incendio está activo, la protección térmica y contra sobrecarga del motor se desactiva, así como varias funciones de protección del accionamiento. El modo de incendio solo debe utilizarse en situaciones de emergencia donde el riesgo de seguridad existente al desactivarse la protección sea menor que el riesgo que se produce al desconectarse el accionamiento, normalmente en operaciones de extracción de humos para poder evacuar un edificio. El uso del modo de incendio en sí provoca un riesgo de incendio por sobrecarga del motor o del accionamiento, por lo que solo debe usarse después de considerar cuidadosamente el equilibrio de los riesgos.
Debe tenerse cuidado para evitar activar o desactivar el modo de incendio accidentalmente. El modo de incendio se indica mediante la advertencia parpadeante “Fire mode active” (Modo de incendio activo).
Debe tenerse cuidado para asegurarse de que los parámetros Pr **01.053** o Pr **01.054** no se reasignen accidentalmente a entradas o variables distintas.
Debe tenerse en cuenta que, por defecto, el parámetro Pr **01.054** se controla mediante la entrada digital 4 y que al cambiar el parámetro Pr **08.024**, esta entrada digital puede reasignarse a otro parámetro. Estos parámetros se encuentran en el nivel de acceso 2 para minimizar el riesgo de que se realicen cambios accidentales o no autorizados.
Se recomienda aplicar seguridad de usuario para reducir el riesgo en mayor medida (consulte la sección 5.9 *Nivel de acceso a parámetros y seguridad* en la página 129).
Estos parámetros también pueden modificarse mediante comunicaciones serie, por lo que deben tomarse las precauciones adecuadas si se utiliza esta funcionalidad.

7.1.1 Requisitos básicos

En esta sección se muestran las conexiones básicas que deben realizarse para que el accionamiento funcione en el modo elegido. Si quiere realizar los ajustes de parámetro mínimos para poner en marcha el motor en cada modo, consulte el apartado correspondiente de la sección 7.3 *Puesta en servicio rápida y arranque* en la página 163.

Tabla 7-1 Conexiones de control mínimas necesarias en cada modo de control

Método de control del accionamiento	Requisitos
Modo automático	Activación de accionamiento Referencia de velocidad Marcha adelante
Modo manual	Activación de accionamiento
Comunicaciones serie	Activación de accionamiento Enlace de comunicaciones serie

Tabla 7-2 Requisitos mínimos para cada modo de funcionamiento

Modo de funcionamiento	Requisitos
Modo de bucle abierto	Motor de inducción
Sin sensor RFC – A (sin realimentación de posición)	Motor de inducción sin realimentación de velocidad
Sin sensor RFC – S (sin realimentación de posición)	Motor de imanes permanentes sin realimentación de velocidad y posición

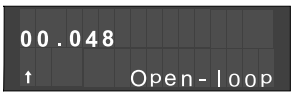
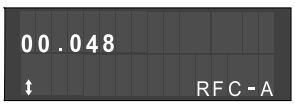
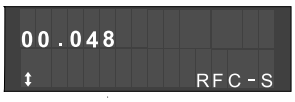
7.2 Cambio del modo de funcionamiento

Cuando se cambia el modo de funcionamiento, todos los parámetros recuperan sus valores por defecto, incluidos los parámetros del motor. Los parámetros *Estado de seguridad del usuario* (Pr **00.049**) y *Código de seguridad del usuario* (Pr **00.034**) no se ven afectados por este procedimiento.

Procedimiento

Este procedimiento solo debe aplicarse cuando se requiere un modo de funcionamiento distinto:

1. Introduzca uno de estos valores en Pr **mm.000**, según corresponda:
   1253 (frecuencia de alimentación de 50 Hz CA)
   1254 (frecuencia de alimentación de 60 Hz CA)
2. Modifique el ajuste de Pr **00.048** como se indica:

Ajuste de Pr 00.048		Modo de funcionamiento
	1	Bucle abierto
	2	RFC-A
	3	RFC-S

Las cifras de la segunda columna se aplican cuando se utilizan las comunicaciones serie.

3. Realice una de las acciones siguientes:

- Pulse la tecla de reinicio roja
- Active la entrada digital de reinicio
- Reinicie el accionamiento mediante las comunicaciones serie ajustando Pr **10.038** en 100 (asegúrese de que Pr **mm.000** recupere el valor 0).

Figura 7-1 Conexiones mínimas para poner el motor en marcha en cualquiera de los modos de funcionamiento (tamaños 3 y4)

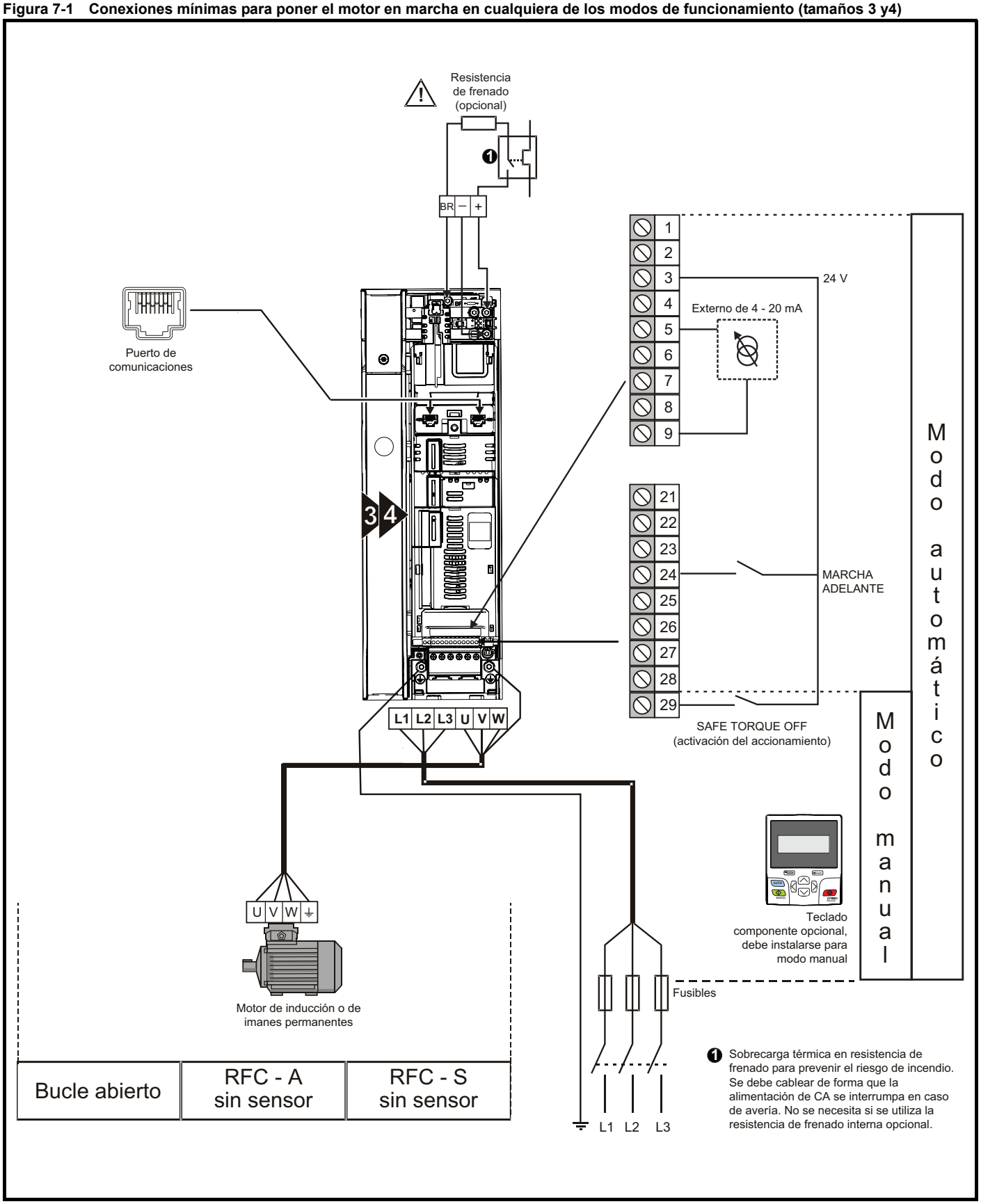


Figura 7-2 Conexiones mínimas para poner en marcha el motor en cualquier modo de funcionamiento (tamaño 5)

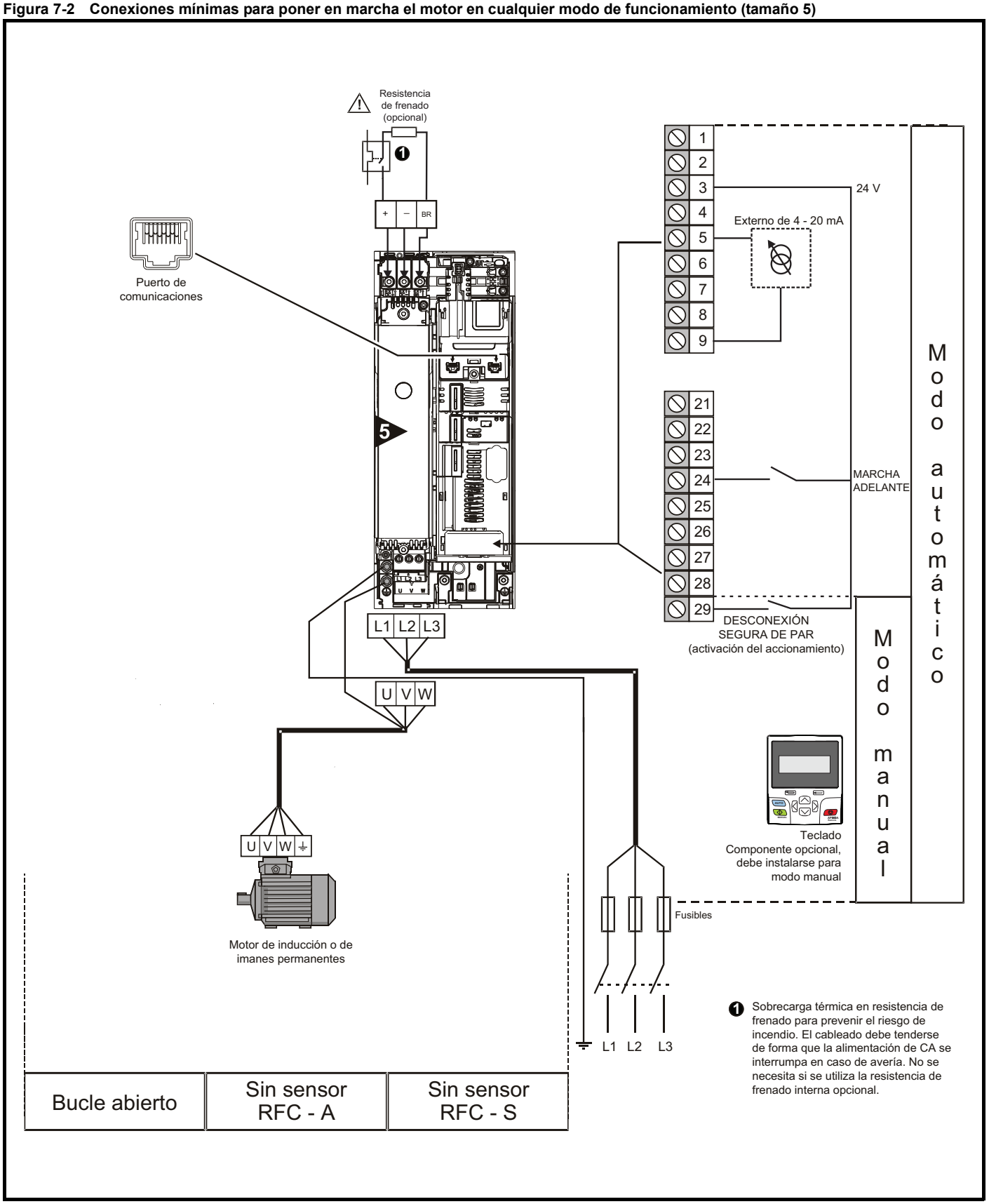


Figura 7-3 Conexiones mínimas para poner en marcha el motor en cualquier modo de funcionamiento (tamaño 6)

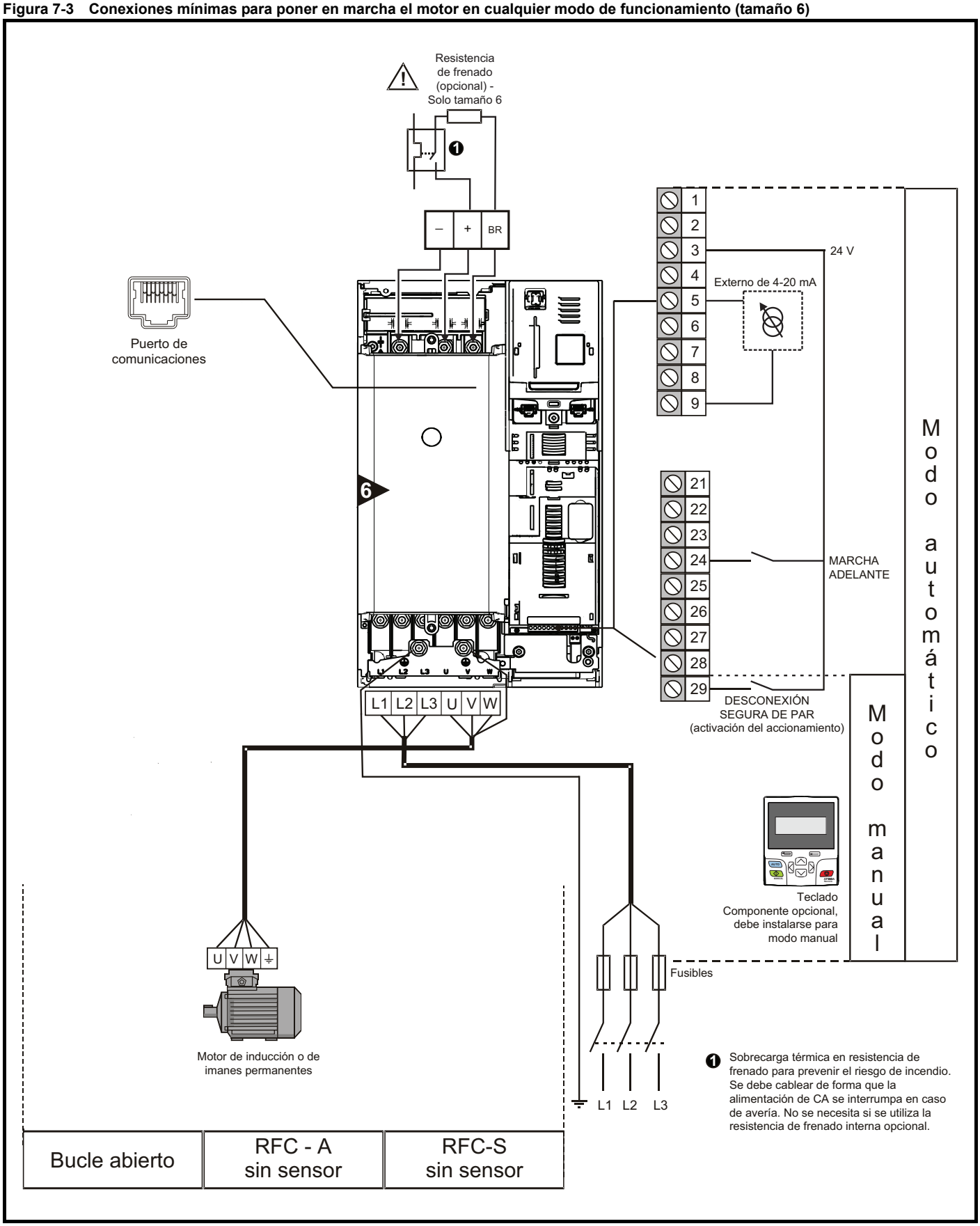
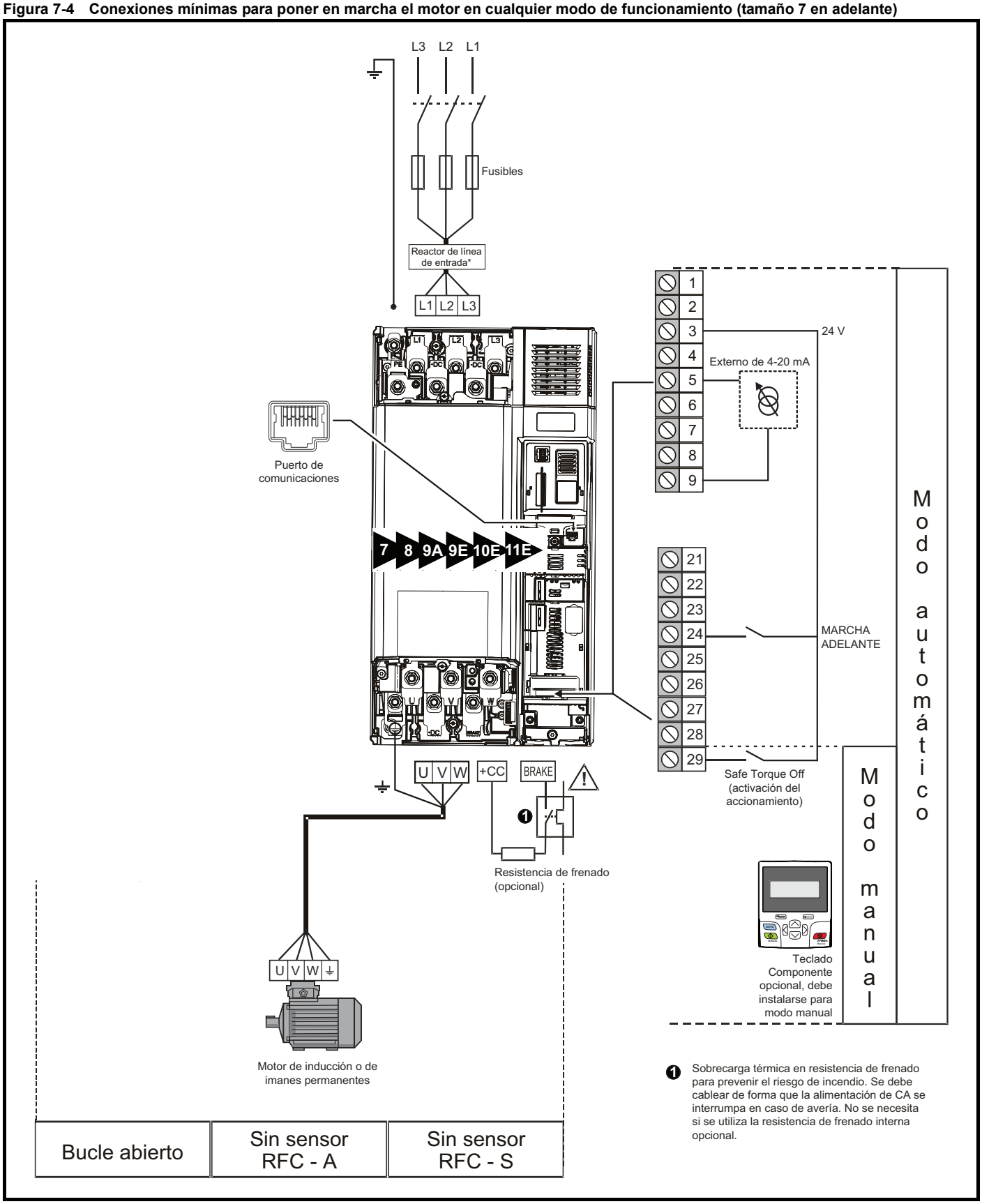


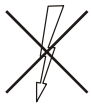
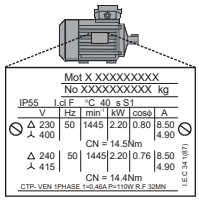
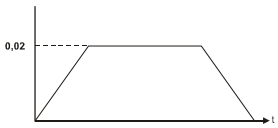
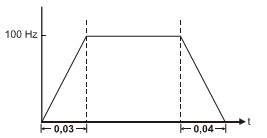
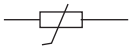
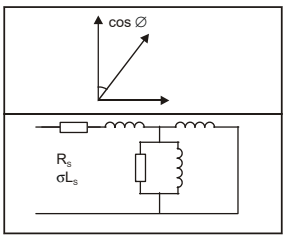
Figura 7-4 Conexiones mínimas para poner en marcha el motor en cualquier modo de funcionamiento (tamaño 7 en adelante)



* Necesario para tamaños 9E, 10E y 11E.

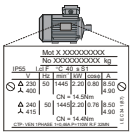
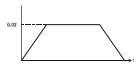
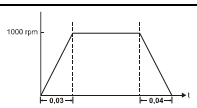
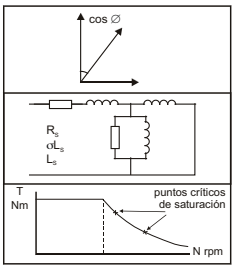
7.3 Puesta en servicio rápida y arranque

7.3.1 Bucle abierto

Acción	Detalles	
Antes del encendido	Verifique: • No se ha enviado la señal de habilitación del accionamiento (terminal 29) • No se ha enviado la señal de Marcha • El motor está conectado	
Encendido del accionamiento	Verifique que se muestra el modo de bucle abierto cuando se enciende el accionamiento. Si el modo es incorrecto, consulte la sección 5.6 *Cambio del modo de funcionamiento* en la página 129. Verifique: • La pantalla del accionamiento muestra 'Inhibit' Si el accionamiento se desconecta, consulte el Capítulo 13 *Diagnósticos* en la página 289.	
Introducción de valores de la placa de datos del motor	Introduzca: • Frecuencia nominal del motor en Pr **00.047** (Hz) • Intensidad nominal del motor en Pr **00.046** (A) • Velocidad nominal del motor en Pr **00.045** (rpm) • Tensión nominal del motor en Pr **00.044** (V) - compruebe si se trata de una conexión ⅄ o Δ	
Ajuste de frecuencia máxima	Introduzca: • Frecuencia máxima en Pr **00.002** (Hz)	
Ajuste de velocidades de aceleración/ deceleración	Introduzca: • Velocidad de aceleración en Pr **00.003** (s a Pr **01.006**) • Velocidad de deceleración en Pr **00.004** (si la resistencia de frenado está instalada, ajuste Pr **00.015** = Fast. Asegúrese también de que el ajuste de Pr **10.030**, Pr **10.031** y Pr **10.061** sea correcto, ya que podría generarse una desconexión 'Brake R Too Hot' prematura.	
Configuración del termistor del motor	El termistor del motor se puede seleccionar en Pr **07.111**. Consulte Pr **07.011** para obtener más información.	
Autoajuste	El accionamiento puede realizar un autoajuste estático o por rotación. El motor debe estar en estado de reposo para que se active el autoajuste. Siempre que sea posible habrá que realizar un autoajuste por rotación para que el accionamiento utilice el valor medido de factor de potencia del motor. **ADVERTENCIA** El ajuste rotativo hará que el motor se acelere hasta $^{2}/_{3}$ de la velocidad de base en la dirección seleccionada, sin tener en cuenta la referencia suministrada. Una vez terminado, el motor marchará por inercia hasta detenerse. La señal de habilitación debe eliminarse antes de que se haga funcionar el accionamiento conforme a la referencia necesaria. El accionamiento puede detenerse en cualquier momento si se suprime la señal de marcha o la orden de habilitación. • El autoajuste estático puede aplicarse cuando hay corriente en el motor y no es posible desconectar la corriente del eje del motor. Un autoajuste estático mide la resistencia del estátor y la inductancia transitoria del motor, así como los valores relativos a la compensación de inactividad del accionamiento que resultan imprescindibles para un rendimiento óptimo en los modos de control vectorial. Como este tipo de autoajuste no permite medir el factor de potencia del motor, será preciso introducir el valor de la placa de datos en Pr **00.043**. • El autoajuste por rotación solo debe utilizarse si el motor no tiene corriente. En el autoajuste por rotación primero se efectúa un autoajuste estático, antes de hacer girar el motor a $^{2}/_{3}$ de la velocidad de base en la dirección seleccionada. Con este tipo de autoajuste sí se mide el factor de potencia del motor. Para realizar un autoajuste: • Ajuste Pr **00,040** = 1 para el autoajuste estático o Pr **00.040** = 2 para el autoajuste rotativo • Active la señal de activación del accionamiento (terminal 29). El accionamiento mostrará la indicación 'Ready' • Cierre la señal de marcha (terminal 24). En la fila superior de la pantalla parpadea la indicación 'Auto Tune' mientras el accionamiento realiza el autoajuste. • Espere hasta que aparezca la indicación 'Inhibit' y se detenga el motor. Si el accionamiento se desconecta, consulte el Capítulo 13 *Diagnósticos* en la página 289. • Elimine las señales de activación y de ejecución del accionamiento.	
Save parameters	Seleccione 'Save Parameters' en Pr **mm.000** (como método alternativo puede introducir un valor de 1001 en Pr **mm.000**) y pulsar el botón de reinicio rojo o activar la entrada digital de reinicio.	
Marcha	El accionamiento está listo para funcionar.	

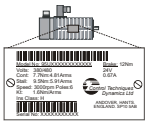
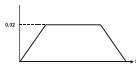
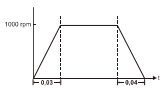
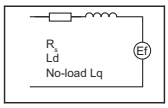
7.3.2 Sin sensor RFC - A

Motor de inducción sin realimentación de posición

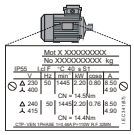
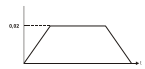
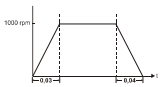
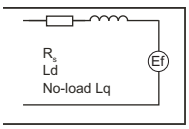
Acción	Detalles	
Antes del encendido	Verifique: • No se ha enviado la señal de habilitación del accionamiento (terminal 29) • No se ha enviado la señal de Marcha • El motor está conectado	
Encendido del accionamiento	Compruebe que se muestra el modo RFC-A cuando se enciende el accionamiento. Si el modo es incorrecto, consulte la sección 5.6 *Cambio del modo de funcionamiento* en la página 129; de lo contrario, restaure los valores de los parámetros por defecto (consulte la sección 5.8 *Recuperación de los valores por defecto de los parámetros* en la página 129). Verifique: • La pantalla del accionamiento muestra 'Inhibit' Si el accionamiento se desconecta, consulte el *Capítulo 13 Diagnósticos* en la página 289.	
Introducción de valores de la placa de datos del motor	Introduzca: • Frecuencia nominal del motor en Pr **00.047** (Hz) • Intensidad nominal del motor en Pr **00.046** (A) • Velocidad nominal del motor en Pr **00.045** (rpm) • Tensión nominal del motor en Pr **00.044** (V) - compruebe si se trata de una conexión Y o Δ	
Ajuste de velocidad máxima	Introduzca: • Velocidad máxima en Pr **00.002** (rpm)	
Ajuste de velocidades de aceleración/ deceleración	Introduzca: • Velocidad de aceleración en Pr **00.003** (s a Pr **01.006**) • Velocidad de deceleración en Pr **00.004** (si la resistencia de frenado está instalada, ajuste Pr **00.015** = Fast. Asegúrese también de que el ajuste de Pr **10.030**, Pr **10.031** y Pr **10.061** sea correcto, ya que podría generarse una desconexión 'Brake R Too Hot' prematura.	
Autoajuste	El accionamiento puede realizar un autoajuste estático o por rotación. El motor debe estar en estado de reposo para que se active el autoajuste. Un autoajuste estático ofrece un rendimiento moderado, mientras que un ajuste rotativo ofrece un mejor rendimiento, ya que mide los valores reales de los parámetros del motor que requiere el accionamiento. **NOTA** Es muy recomendable realizar un autoajuste rotativo (Pr **00.040** ajustado en 2). **ADVERTENCIA** El ajuste rotativo hará que el motor se acelere hasta $^2/_3$ de la velocidad de base en la dirección seleccionada, sin tener en cuenta la referencia suministrada. Una vez terminado, el motor marchará por inercia hasta detenerse. La señal de habilitación debe eliminarse antes de que se haga funcionar el accionamiento conforme a la referencia necesaria. El accionamiento puede detenerse en cualquier momento si se suprime la señal de marcha o la orden de habilitación. • El autoajuste estático puede aplicarse cuando hay corriente en el motor y no es posible desconectar la corriente del eje del motor. El autoajuste estático mide la resistencia del estátor y la inductancia transitoria del motor, así como los valores relativos a la compensación de inactividad del accionamiento. Los valores medidos permiten calcular las ganancias del bucle de corriente. Se actualizan los valores de Pr **00.038** y Pr **00.039**. Como este tipo de autoajuste no permite medir el factor de potencia del motor, será preciso introducir el valor de la placa de datos en Pr **00.043**. • El autoajuste por rotación solo debe utilizarse si el motor no tiene corriente. En el autoajuste por rotación primero se efectúa un autoajuste estático, antes de hacer girar el motor a 2/3 de la velocidad de base en la dirección seleccionada. Con este tipo de autoajuste se mide la inductancia del estátor del motor y se calcula el factor de potencia. Para realizar un autoajuste: • Ajuste Pr **00.040** = 1 para el autoajuste estático o Pr **00.040** = 2 para el autoajuste rotativo • Cierre la señal de activación del accionamiento (terminal 29). El accionamiento mostrará la indicación 'Ready'. • Cierre la señal de marcha (terminal 24). En la parte inferior de la pantalla parpadeará la indicación 'Autotune' mientras el accionamiento realiza el autoajuste. • Espere hasta que aparezca la indicación 'Inhibit' y se detenga el motor. Si el accionamiento se desconecta, consulte el *Capítulo 13 Diagnósticos* en la página 289. • Elimine las señales de activación y de ejecución del accionamiento.	
Save parameters	Seleccione 'Save Parameters' en Pr **mm.000** (como método alternativo puede introducir un valor de 1001 en Pr **mm.000**) y pulsar el botón de reinicio rojo o activar la entrada digital de reinicio.	
Marcha	El accionamiento está listo para funcionar.	

7.3.3 Sin sensor RFC - S

Motor de imanes permanentes sin realimentación de posición (motor distinto de Dyneo LSRPM)

Acción	Detalles	
Antes del encendido	Verifique: • No se ha enviado la señal de habilitación del accionamiento (terminal 29). • No se ha enviado la señal de Marcha • El motor está conectado	
Encendido del accionamiento	Compruebe que se muestra el modo RFC-C cuando se enciende el accionamiento. Si el modo es incorrecto, consulte el Capítulo 5.6 *Cambio del modo de funcionamiento* en la página 129, de lo contrario, restaure los valores de los parámetros por defecto (consulte el Capítulo 5.8 *Recuperación de los valores por defecto de los parámetros* en la página 129. Verifique: • La pantalla del accionamiento muestra 'inhibit' Si el accionamiento se desconecta, consulte el Capítulo 13 *Diagnósticos* en la página 289.	
Introducción de valores de la placa de datos del motor	Introduzca: • Ajuste Pr **29.200** = 0 (si el parámetro está presente) para desactivar el sistema de configuración rápida del motor Dyneo LSRPM • Intensidad nominal del motor en Pr **00.046** (A) • Número de polos en Pr **00.042** • Tensión nominal del motor en Pr **00.044** (V)	
Ajuste de velocidad máxima	Introduzca: • Velocidad máxima en Pr **00.002** (rpm)	
Ajuste de velocidades de aceleración/ deceleración	Introduzca: • Velocidad de aceleración en Pr **00.003** (s a Pr **01.006**) • Velocidad de deceleración en Pr **00.004** (si la resistencia de frenado está instalada, ajuste Pr **00.015** = Fast. Asegúrese también de que el ajuste de Pr **10.030**, Pr **10.031** y Pr **10.061** sea correcto, ya que podría generarse una desconexión 'Brake R Too Hot' prematura.	
Autoajuste	El accionamiento puede realizar un autoajuste estático. El motor debe estar en estado de reposo para que se active el autoajuste. Un autoajuste estático ofrece un rendimiento moderado. • La puesta en práctica de un autoajuste estático permite localizar el eje de flujo del motor. El autoajuste estático mide la resistencia del estátor, la inductancia del eje de flujo, la inductancia del eje de par sin carga en el motor, así como los valores relativos a la compensación de inactividad del accionamiento. Los valores medidos permiten calcular las ganancias del bucle de corriente. Se actualizan los valores de Pr **00.038** y Pr **00.039**. Para realizar un autoajuste: • Ajuste Pr **00.040** = 1 o 2 para un autoajuste estático. (los dos realizan las mismas pruebas). • Cierre la señal de marcha (terminal 24). • Cierre la señal de activación del accionamiento (terminal 29). En la fila superior de la pantalla parpadea la indicación 'Auto Tune' mientras el accionamiento realiza la prueba. • Espere a que el accionamiento muestre la indicación 'Inhibit'. Si el accionamiento se desconecta, no se puede reiniciar hasta que se haya suprimido la señal de habilitación del accionamiento (terminal 29). Consulte el Capítulo 13 *Diagnósticos* en la página 289. • Elimine las señales de habilitación y de marcha del accionamiento.	
Compruebe la saliencia	En el modo sin sensor, cuando la velocidad del motor es inferior a Pr **00.045** / 10, se debe utilizar un algoritmo especial de baja velocidad para controlar el motor. Se dispone de dos modos, con el modo elegido en función de la saliencia del motor. La relación sin carga Lq (Pr **00.056**) / Ld (Pr **05.024**) ofrece una medición de la saliencia. Si este valor es > 1.1, se debe utilizar el modo Injection (0). Se puede utilizar el modo Current (2) (aunque con limitaciones). Si este valor es < 1.1, se debe utilizar el modo Current (2). El modo Non-salient (1) se suministra para los motores Dyneo LSRPM (es el valor por defecto). Ajuste Pr **00.054** para el modo necesario: Injection (0), Non-salient (1), Current (2), Current No Test (3), Current Step (4) o Current Only (5).	
Save parameters	Seleccione 'Save Parameters' en Pr **mm.000** (como método alternativo puede introducir un valor de 1001 en Pr **mm.000**) y pulsar el botón de reinicio rojo o activar la entrada digital de reinicio.	
Marcha	El accionamiento está listo para funcionar.	

7.3.4 Configuración de motor Dyneo LSRPM en modo RFC-S (sin sensor) con el firmware V01.12.02.00 en adelante

Acción	Detalles	
Antes del encendido	Verifique: • No se ha enviado la señal de habilitación del accionamiento (terminal 29). • No se ha enviado la señal de Marcha • El motor está conectado	
Encendido del accionamiento	Compruebe que se muestra el modo RFC-C cuando se enciende el accionamiento. Si el modo es incorrecto, consulte la sección 5.6 *Cambio del modo de funcionamiento* en la página 129, de lo contrario, restaure los valores de los parámetros por defecto (consulte la sección 5.8 *Recuperación de los valores por defecto de los parámetros* en la página 129. Compruebe que el accionamiento muestra 'inhibit'.	
Introducción de valores de la placa de datos del motor	Introduzca: • Intensidad nominal del motor en Pr **00.046** (A)* • Velocidad nominal en Pr **00.045** (rpm) • Voltios por cada 1000 rpm en Pr **00.047** (V / 1000 rpm) También se necesita la tensión nominal del motor Pr **00.044** y el número de polos de motor Pr **00.042**, pero los valores por defecto en el modo RFC-S para Powerdrive F300 se definen de acuerdo con los requeridos por el motor Dyneo LSRPM. Desde la versión de firmware 01.12.xx.xx en adelante, la intensidad nominal de la placa de datos del motor se introduce en Pr **05.007** / Pr **00.046** y se actualiza automáticamente al valor sin sensor tras un autoajuste.	
Introducción de datos térmicos y frecuencia de conmutación del motor	Introduzca: • El valor de constante de tiempo térmica del motor en Pr **00.053** (s) a partir de los valores especificados en Tabla 7-3 a Tabla 7-9. • El valor de frecuencia de conmutación en Pr **00.041** (s) a partir de los valores especificados en Tabla 7-3 a Tabla 7-9.	
Ajuste de velocidad máxima	Introduzca: • Velocidad máxima en Pr **00.002** (rpm)	
Ajuste de velocidades de aceleración/ deceleración	Introduzca: • Velocidad de aceleración en Pr **00.003** (s a Pr **01.006**) • Velocidad de deceleración en Pr **00.004** (si la resistencia de frenado está instalada, ajuste Pr **00.015** = Fast. Asegúrese también de que el ajuste de Pr **10.030**, Pr **10.031** y Pr **10.061** sea correcto, ya que podría generarse una desconexión 'Brake R Too Hot' prematura.	
Autoajuste	Realice un autoajuste estático. El motor debe estar en estado de reposo para que se active el autoajuste. Para realizar un autoajuste: • Ajuste Pr **00.040** = 1 o 2 para un autoajuste estático. (los dos realizan las mismas pruebas). • Cierre la señal de marcha (terminal 24). • Cierre la señal de activación del accionamiento (terminal 29). • En la fila superior de la pantalla parpadea la indicación 'Auto Tune' durante la prueba. • Espere a que el accionamiento muestre la indicación 'Inhibit'. Si el accionamiento se desconecta, no se puede reiniciar hasta que se haya suprimido la señal de habilitación del accionamiento (terminal 29). • Suprima la activación del accionamiento. Si no se produce desconexión durante o después del autoajuste, el accionamiento está bien configurado y preparado para hacer funcionar el motor Dyneo LSRPM. Si se produce una desconexión de usuario 40, no se ha reconocido la intensidad nominal o la velocidad nominal del motor como valor válido para un motor Dyneo LSRPM. Compare los valores de velocidad nominal (Pr **00.045**) e intensidad nominal (Pr **00.046**) introducidos en el accionamiento con los de los motores Dyneo LSRPM enumerados en Tabla 7-3 a Tabla 7-9. Corrija los valores y vuelva a ejecutar el autoajuste.	
Compruebe la saliencia	En el modo sin sensor, cuando la velocidad del motor es inferior a Pr **00.045** / 10, se debe utilizar un algoritmo especial de baja velocidad para controlar el motor. Se dispone de cinco modos, con el modo elegido en función de la saliencia del motor. Los motores Dyneo LSRPM tienen poca o ninguna saliencia, por lo que se debe utilizar el modo de baja velocidad no saliente. Ajuste Pr **00.054** en: No saliente (1). El modo no saliente requiere que la velocidad de rampa no sea inferior a 5 s/1000 rpm al operar en la región comprendida por debajo de la velocidad nominal Pr **00.045** / 10. El accionamiento contiene una función para que la velocidad de rampa durante la región de baja velocidad sea al menos de 4 s / 1000 rpm. Dicha función se activa automáticamente tras la configuración correcta del motor Dyneo LSRPM.	
Save parameters	Seleccione 'Save Parameters' en Pr **mm.000** (como método alternativo puede introducir un valor de 1001 en Pr **mm.000**) y pulsar el botón de reinicio rojo o activar la entrada digital de reinicio.	
Marcha	El accionamiento está listo para funcionar.**	

* Si se utiliza el firmware V01.11.01.00, se debe emplear la intensidad nominal del motor sin sensor en lugar el valor de la placa de datos (consulte Tabla 7-3 a Tabla 7-9 al dorso).

** En determinadas condiciones de alimentación, puede presentarse inestabilidad a altas velocidades y con carga elevada. Si surge inestabilidad, el valor actual de Ganancia P del bucle de corriente (Pr **04.013**) debe reducirse a la mitad del valor original.

Tabla 7-3 Motores Dyneo LSRPM de 1500 rpm

Modelo de motor Dyneo LSRPM	Intensidad nominal del motor (valor de placa de datos) Pr 00.046* A	Intensidad nominal del motor tras el autoajuste* A	Frecuencia de conmutación Pr 00.041 kHz	Ke Pr 00.047 V / 1000 rpm	Constante de tiempo térmica del motor Pr 00.053 s
1500 LSRPM 90SL 3 kW	5,9	6,0	3	212	850
1500 LSRPM 100L 4,5 kW	8,6	8,6	3	223	850
1500 LSRPM 100L 6 kW	10,9	10,9	3	237	850
1500 LSRPM 132M 8,2 kW	16,0	17,3	3	232	1050
1500 LSRPM 132M 10,2 kW	19,9	20,6	3	234	1050
1500 LSRPM 132M 12 kW	23,0	23,6	3	237	1050
1500 LSRPM 160MP 15,6 kW	30,0	30,0	3	241	1050
1500 LSRPM 160MP 19,2 kW	37,0	37,0	3	242	1050
1500 LSRPM 160LR 22,8 kW	43,0	43,0	3	245	1050
1500 LSRPM 200L 25 kW	56,0	60,8	3	204	900
1500 LSRPM 200L 33 kW	65,5	69,0	3	218	900
1500 LSRPM 200L / 225ST1 40 kW	82,9	82,9	3	215	900
1500 LSRPM 200LU / 250MY 55 kW	110	110	3	221	900
1500 LSRPM 225MR1 70 kW	142	142	3	218	900
1500 LSRPM 250ME / 280SCM 85 kW	175	175	3	208	1150
1500 LSRPM 280SC 105 kW	215	215	3	210	1150
1500 LSRPM 280SD / 315SN 125 kW	245	245	3	228	1150
1500 LSRPM 280MK1 / 315MP1 145 kW	265	273	3	219	2600
1500 LSRPM 315SP1 175 kW	350	350	3	213	2600
1500 LSRPM 315MR1 220 kW	415	415	3	226	2600
1500 LSRPM 315MR1 250 kW	490	490	3	226	2600

Desde la versión de firmware 01.12.xx.xx en adelante, la intensidad nominal de la placa de datos del motor se introduce en Pr **05.007** / Pr **00.046** y se actualiza automáticamente al valor sin sensor tras un autoajuste.

Tabla 7-4 Motores Dyneo LSRPM de 1800 rpm

Modelo de motor Dyneo LSRPM	Intensidad nominal del motor (valor de placa de datos) Pr 00.046* A	Intensidad nominal del motor tras el autoajuste* A	Frecuencia de conmutación Pr 00.041 kHz	Ke Pr 00.047 V/1000 rpm	Constante de tiempo térmica del motor Pr 00.053 s
1800 LSRPM 132M 9,8 kW	19,0	19,8	3	188	1050
1800 LSRPM 132M 12,3 kW	24,0	24,7	3	197	1050
1800 LSRPM 132M 14,4 kW	28,0	28,0	3	191	1050
1800 LSRPM 160MP 18,7 kW	36,0	36,0	3	206	1050
1800 LSRPM 160MP 23 kW	42,9	42,9	3	204	1050
1800 LSRPM 160LR 27,3 kW	52,0	52,0	3	205	1050
1800 LSRPM 200L 33 kW	79,0	80,3	3	170	900
1800 LSRPM 200L 40 kW	82,5	85,0	3	172	900
1800 LSRPM 200L 55 kW	120	124	3	181	900
1800 LSRPM 225ST1 70 kW	145	145	3	182	900
1800 LSRPM 225MR1 85 kW	172	172	3	187	900
1800 LSRPM 250ME 100 kW	204	207	3	195	1150
1800 LSRPM 280SC 125 kW	248	248	3	183	1150
1800 LSRPM 280SD 150 kW	295	295	3	195	1150
1800 LSRPM 280MK1 175 kW	330	330	3	196	2600
1800 LSRPM 315SP1 195 kW	370	370	3	206	2600
1800 LSRPM 315MR1 230 kW	425	425	3	201	2600

Desde la versión de firmware 01.12.xx.xx en adelante, la intensidad nominal de la placa de datos del motor se introduce en Pr **05.007** / Pr **00.046** y se actualiza automáticamente al valor sin sensor tras un autoajuste.

Tabla 7-5 Motores Dyneo LSRPM de 2400 rpm

Modelo de motor Dyneo LSRPM	Intensidad nominal del motor (valor de placa de datos) Pr 00.046* A	Intensidad nominal del motor tras el autoajuste* A	Frecuencia de conmutación Pr 00.041 kHz	Ke Pr 00.047 V/1000 rpm	Constante de tiempo térmica del motor Pr 00.053 s
2400 LSRPM 90SL 4,8 kW	9,1	9,4	4	145	850
2400 LSRPM 100L 7,2 kW	13,4	13,4	4	146	850
2400 LSRPM 100L 9,5 kW	17,7	17,7	4	151	850
2400 LSRPM 132M 13,1 kW	25,0	27,2	8	149	1050
2400 LSRPM 132M 16,3 kW	31,0	32,1	8	140	1050
2400 LSRPM 132M 19,2 kW	37,0	37,1	8	152	1050
2400 LSRPM 160MP 25 kW	47,0	47,0	8	153	1050
2400 LSRPM 160MP 31 kW	58,0	58,0	8	156	1050
2400 LSRPM 160LR 36 kW	69,0	69,0	8	156	1050
2400 LSRPM 200L 50 kW	110	110	4	136	900
2400 LSRPM 200L1 65 kW	137	137	4	128	900
2400 LSRPM 200L1 80 kW	160	164	4	145	900
2400 LSRPM 225MR1 100 kW	200	201	4	142	900
2400 LSRPM 250SE 125 kW	235	240	4	146	1150
2400 LSRPM 250ME 150 kW	285	288	4	146	1150
2400 LSRPM 280SD1 190 kW	350	361	4	152	1150
2400 LSRPM 280MK1 230 kW	429	429	4	147	2600

Desde la versión de firmware 01.12.xx.xx en adelante, la intensidad nominal de la placa de datos del motor se introduce en Pr **05.007** / Pr **00.046** y se actualiza automáticamente al valor sin sensor tras un autoajuste.

Tabla 7-6 Motores Dyneo LSRPM de 3000 rpm

Modelo de motor Dyneo LSRPM	Intensidad nominal del motor (valor de placa de datos) Pr 00.046* A	Intensidad nominal del motor tras el autoajuste* A	Frecuencia de conmutación Pr 00.041 kHz	Ke Pr 00.047 V/1000 rpm	Constante de tiempo térmica del motor Pr 00.053 s
3000 LSRPM 90SL 5,8 kW	11,0	11,1	4	120	850
3000 LSRPM 100L 8,7 kW	16,2	16,2	4	131	850
3000 LSRPM 100L 11,6 kW	21,0	21,0	4	134	850
3000 LSRPM 132M 15,8 kW	30,0	31,8	8	121	1050
3000 LSRPM 132M 19,7 kW	38,0	38,0	8	121	1050
3000 LSRPM 132M 23 kW	44,0	44,0	8	126	1050
3000 LSRPM 160MP 30 kW	57,0	57,0	8	127	1050
3000 LSRPM 160MP 37 kW	67,8	67,8	8	128	1050
3000 LSRPM 160LR 44 kW	82,0	82,0	8	129	1050
3000 LSRPM 200L 50 kW	111	116	4	109	900
3000 LSRPM 200L1 65 kW	126	136	4	118	900
3000 LSRPM 200L1 85 kW	170	170	4	125	900
3000 LSRPM 225ST2 110 kW	215	219	4	118	900
3000 LSRPM 250SE 145 kW	285	285	4	114	1150
3000 LSRPM 250ME1 170 kW	338	344	4	111	1150
3000 LSRPM 280SD1 200 kW	365	365	4	126	1150
3000 LSRPM 280SD1 220 kW	370	398	4	130	1150

Desde la versión de firmware 01.12.xx.xx en adelante, la intensidad nominal de la placa de datos del motor se introduce en Pr **05.007** / Pr **00.046** y se actualiza automáticamente al valor sin sensor tras un autoajuste.

Tabla 7-7 Motores Dyneo LSRPM de 3600 rpm

Modelo de motor Dyneo LSRPM	Intensidad nominal del motor (valor de placa de datos) Pr 00.046* A	Intensidad nominal del motor tras el autoajuste* A	Frecuencia de conmutación Pr 00.041 kHz	Ke Pr 00.047 V/1000 rpm	Constante de tiempo térmica del motor Pr 00.053 s
3600 LSRPM 132M 17,6 kW	33,0	33,7	8	103	1050
3600 LSRPM 132M 22 kW	39,4	41,2	8	103	1050
3600 LSRPM 132M 26 kW	48,0	48,0	8	106	1050
3600 LSRPM 160MP 34 kW	63,0	63,0	8	106	1050
3600 LSRPM 160MP 41 kW	77,0	77,0	8	107	1050
3600 LSRPM 160LR 49 kW	91,0	91,0	8	110	1050
3600 LSRPM 200L1 70 kW	129	137	4	100	900
3600 LSRPM 200L1 85 kW	162	162	4	100	900
3600 LSRPM 200LU2 115 kW	217	232	4	103	900
3600 LSRPM 225SG 132 kW	250	250	4	103	1150
3600 LSRPM 250SE1 165 kW	330	330	4	96	1150
3600 LSRPM 250SE1 190 kW	350	360	4	106	1150
3600 LSRPM 280SD1 240 kW	420	429	4	108	1150

Desde la versión de firmware 01.12.xx.xx en adelante, la intensidad nominal de la placa de datos del motor se introduce en Pr **05.007** / Pr **00.046** y se actualiza automáticamente al valor sin sensor tras un autoajuste.

Tabla 7-8 Motores Dyneo LSRPM de 4500 rpm

Modelo de motor Dyneo LSRPM	Intensidad nominal del motor (valor de placa de datos) Pr 00.046* A	Intensidad nominal del motor tras el autoajuste* A	Frecuencia de conmutación Pr 00.041 kHz	Ke Pr 00.047 V/1000 rpm	Constante de tiempo térmica del motor Pr 00.053 s
4500 LSRPM 132M 18,6 kW	35,0	35,0	8	86	1050
4500 LSRPM 132M 23 kW	44,0	44,0	8	84	1050
4500 LSRPM 132M 27 kW	51,0	51,0	8	83	1050
4500 LSRPM 160MP 35 kW	67,0	67,0	8	90	1050
4500 LSRPM 160MP 44 kW	81,0	81,0	8	92	1050
4500 LSRPM 160LR 52 kW	97,0	97,0	8	86	1050
4500 LSRPM 200L1 65 kW	130	142	8	82	900
4500 LSRPM 200L1 80 kW	160	172	8	82	900
4500 LSRPM 200L1 100 kW	200	200	8	79	900
4500 LSRPM 200L2 120 kW	230	230	8	82	900
4500 LSRPM 200LU2 135 kW	258	260	8	84	900
4500 LSRPM 225SR2 150 kW	262	281	8	91	900

Desde la versión de firmware 01.12.xx.xx en adelante, la intensidad nominal de la placa de datos del motor se introduce en Pr **05.007** / Pr **00.046** y se actualiza automáticamente al valor sin sensor tras un autoajuste.

Tabla 7-9 Motores Dyneo LSRPM de 5500 rpm

Modelo de motor Dyneo LSRPM	Intensidad nominal del motor (valor de placa de datos) Pr 00.046* A	Intensidad nominal del motor tras el autoajuste* A	Frecuencia de conmutación Pr 00.041 kHz	Ke Pr 00.047 V/1000 rpm	Constante de tiempo térmica del motor Pr 00.053 s
5500 LSRPM 132M 18,6 kW	35,0	35,0	8	74	1050
5500 LSRPM 132M 23 kW	44,0	44,0	8	74	1050
5500 LSRPM 132M 27 kW	52,0	52,0	8	77	1050
5500 LSRPM 160MP 35 kW	67,0	67,0	8	76	1050
5500 LSRPM 160MP 44 kW	82,0	82,0	8	77	1050
5500 LSRPM 160LR 52 kW	97,0	97,0	8	77	1050
5500 LSRPM 200L1 70 kW	140	141	8	68	900
5500 LSRPM 200L1 85 kW	170	170	8	64	900
5500 LSRPM 200L1 100 kW	210	210	8	64	900
5500 LSRPM 200L2 140 kW	265	296	8	67	900

Desde la versión de firmware 01.12.xx.xx en adelante, la intensidad nominal de la placa de datos del motor se introduce en Pr **05.007** / Pr **00.046** y se actualiza automáticamente al valor sin sensor tras un autoajuste.

7.4 Inicio rápido de puesta en servicio/arranque inicial mediante Powerdrive F300 Connect (V02.00.00.00 en adelante)

Powerdrive F300 Connect es una herramienta de software para puesta en servicio/arranque inicial basada en Windows™ para la puesta en servicio/arranque inicial de Powerdrive F300. Powerdrive F300 Connect se puede utilizar para el control y la puesta en servicio/arranque, y permite transferir, descargar y comparar parámetros de accionamientos, además de crear listas de menús simples y personalizadas. Los menús del accionamiento se pueden mostrar formato de lista estándar o como diagramas de bloque activos. Powerdrive F300 Connect puede comunicarse con un accionamiento individual o con una red. Powerdrive F300 Connect se puede descargar desde www.controltechniques.com (el tamaño aproximado del archivo es de 100 MB).

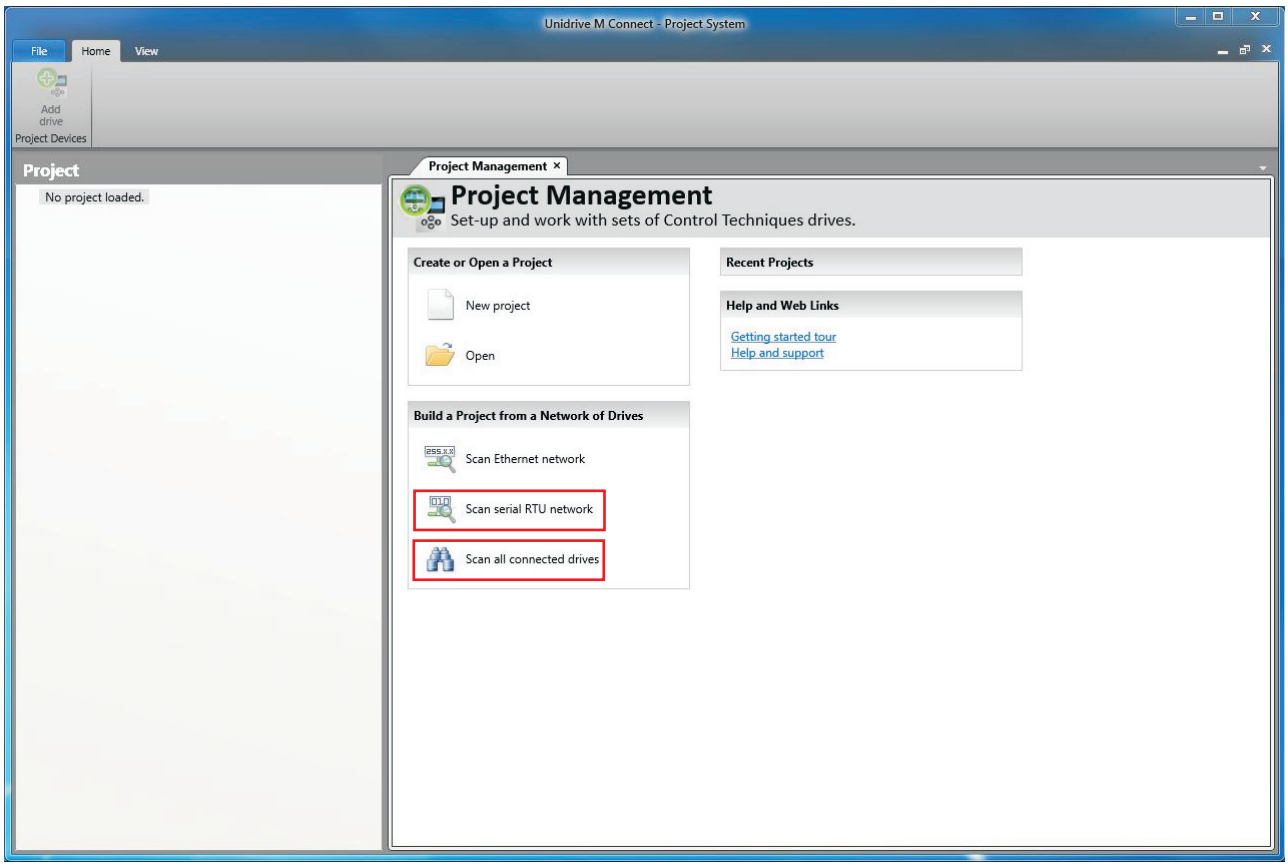
Requisitos del sistema Powerdrive F300 Connect

- Windows 8, Windows 7 SP1, Windows Vista SP2, Windows XP SP3
- Resolución mínima de pantalla de 1280 x 1024 con 256 colores
- Microsoft.Net Frameworks 4.0 (se suministra con el archivo descargado)
- Tenga en cuenta que debe disponer de derechos de administrador para instalar Powerdrive F300 Connect.

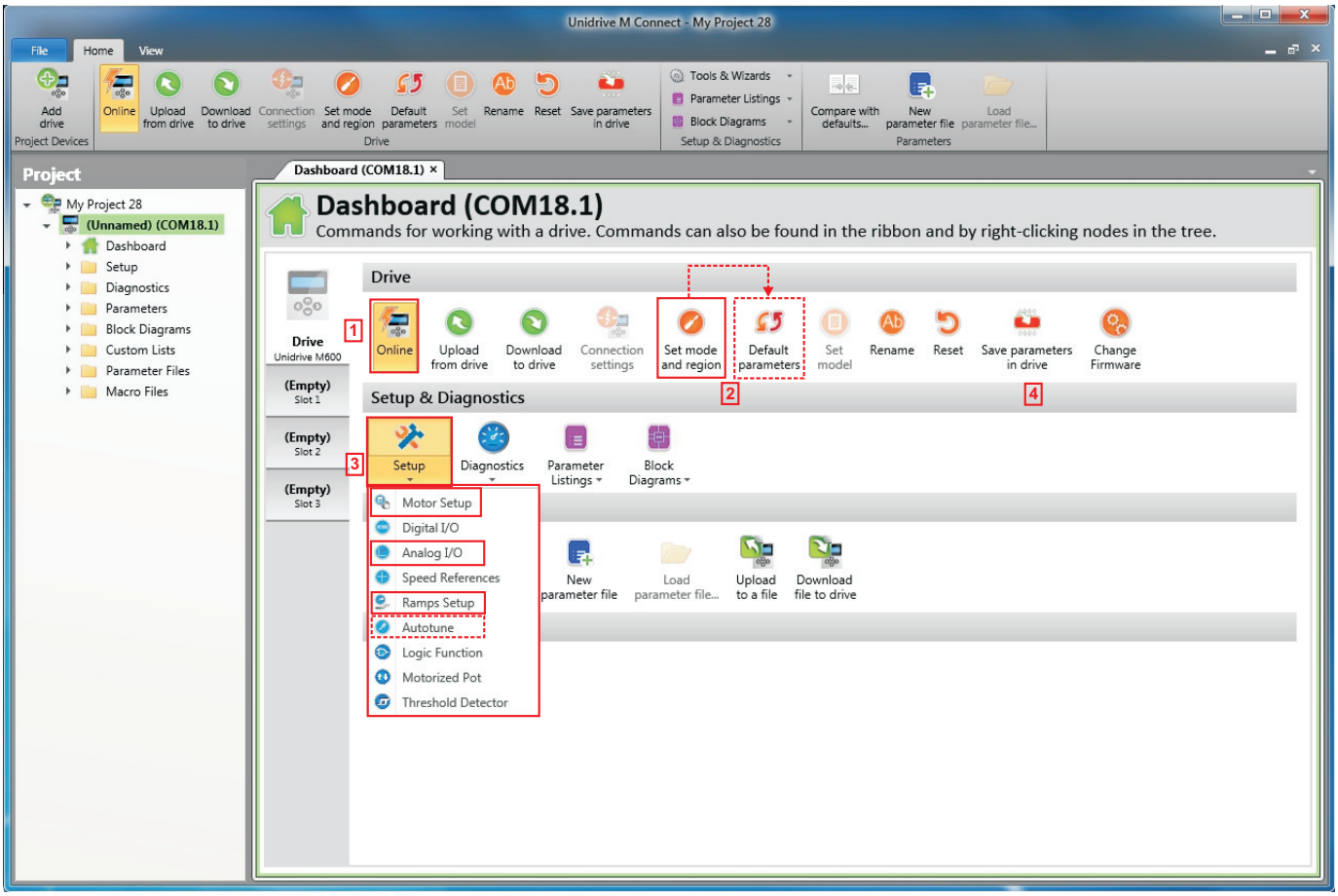
Es necesario desinstalar cualquier versión anterior de Powerdrive F300 Connect antes de llevar a cabo la instalación (se conservan los proyectos existentes). Powerdrive F300 Connect incluye la *Guía de consulta de parámetros* de Powerdrive F300.

7.4.1 Encendido del accionamiento

1. Inicie Powerdrive F300 Connect; en la pantalla 'Project Management' (gestión de proyectos), seleccione 'Scan serial RTU network' (explorar red RTU serie) o 'Scan all connected drives' (explorar todos los accionamientos conectados).



Seleccione el accionamiento localizado.



1. Seleccione el icono ‘Online’ para realizar la conexión con el accionamiento. Cuando se establece la conexión, el icono se enciende en naranja.
2. Seleccione ‘Set mode and region’ (ajustar modo y región).
   Si el modo de control requerido está resaltado en el cuadro de diálogo ‘Drive Settings’ (ajustes del accionamiento), a continuación:
   - Cambie la frecuencia de alimentación, si es necesario, y seleccione ‘Apply’ (aplicar), de lo contrario, seleccione ‘Cancel’ (cancelar).
   - Seleccione ‘Default parameters’ (parámetros por defecto) en el panel y en el cuadro de diálogo ‘Default Parameters’, seleccione ‘Apply’.

   Si el modo de control requerido no está resaltado en el cuadro de diálogo ‘Drive Settings’, a continuación:
   - Seleccione el modo y la frecuencia de alimentación necesarios.
   - Seleccione ‘Apply’.

3. Seleccione ‘Setup’ (configuración) y ejecute los pasos resaltados (las líneas de puntos indican un paso que tal vez no deba realizarse (consulte el dorso):

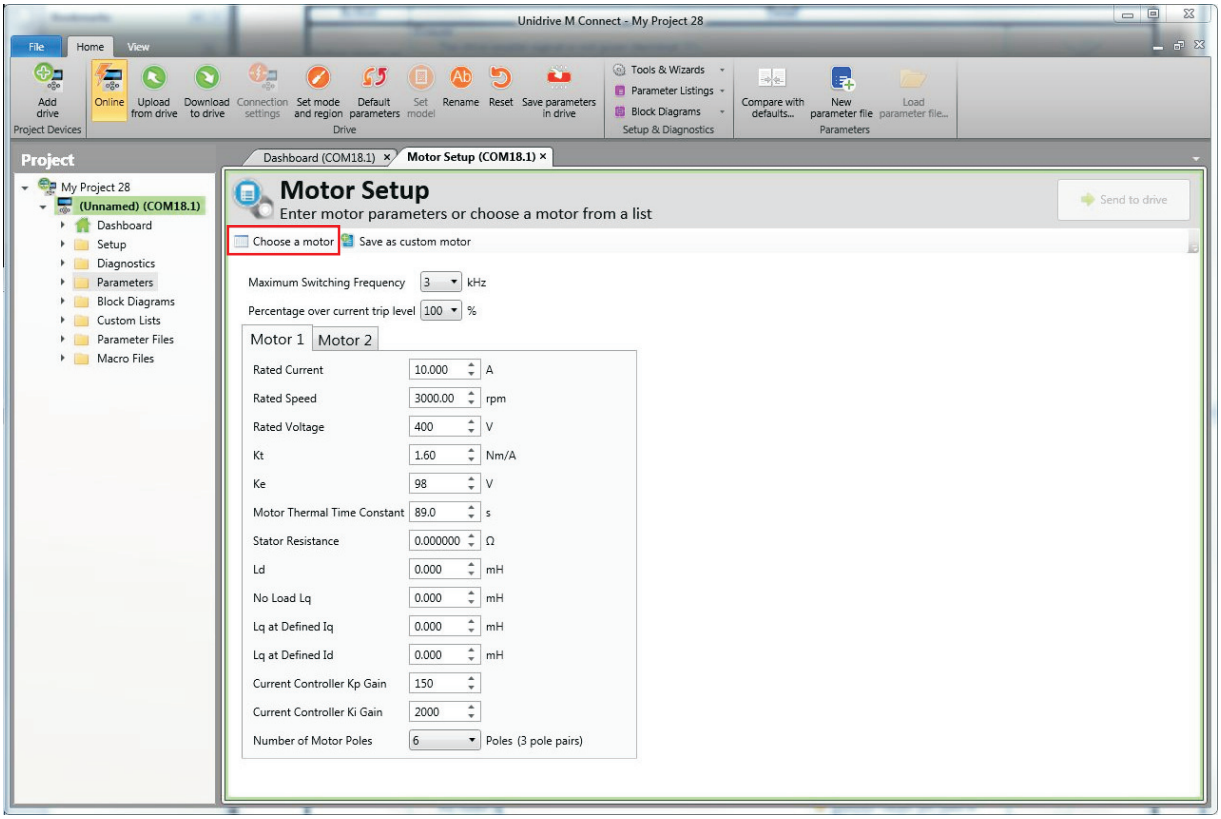
Acción	Detalles
Configuración del motor	Powerdrive F300 Connect contiene una base de datos para motores de inducción y motores de imanes permanentes. También es posible introducir los datos técnicos del motor. En la sección siguiente se explica el uso de la base de datos de un motor Leroy Somer Dyneo LSRPM que se utiliza en el modo sin sensor RFC-S.
E/S analógica	El termistor del motor se puede seleccionar en Pr **07.011**. Para obtener más información, consulte la ayuda del parámetro Pr **07.011**.
Configuración de rampas	Introduzca las velocidades de aceleración y deceleración necesarias Nota: Si hay resistencia de frenado instalada, ajuste ‘Ramp mode’ en ‘Fast’. Asegúrese también de que el ajuste de Pr **10.030**, Pr **10.031** y Pr **10.061** sea correcto, ya que podría generarse una desconexión ‘Brake R Too Hot’ prematura.
Autoajuste	No es necesario cuando se emplean los datos de la base de datos de un motor Leroy Somer Dyneo LSRPM que se utiliza en el modo sin sensor RFC-S.

4. Seleccione ‘Save parameters in drive’ (guardar los parámetros del accionamiento). El accionamiento está listo para funcionar.

7.4.2 Uso de la base de datos de un motor Leroy Somer Dyneo LSRPM que se utiliza en el modo sin sensor RFC-S.

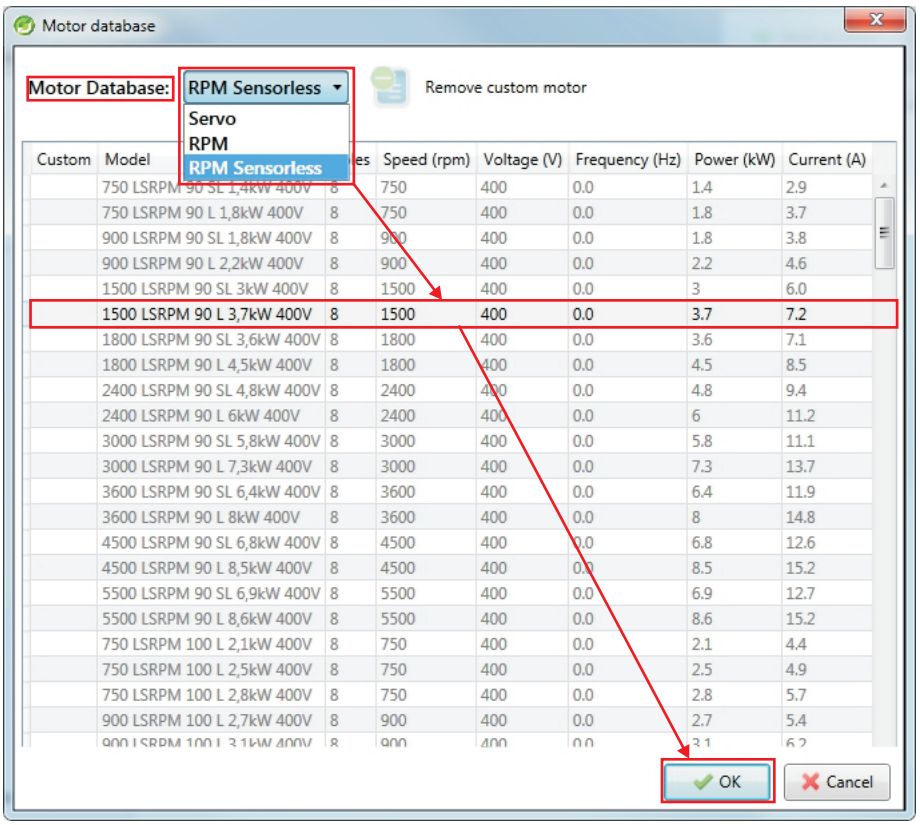
Seleccione 'Motor Setup' en el panel.

En la pantalla 'Motor Setup', seleccione 'Choose a motor' (elegir un motor).

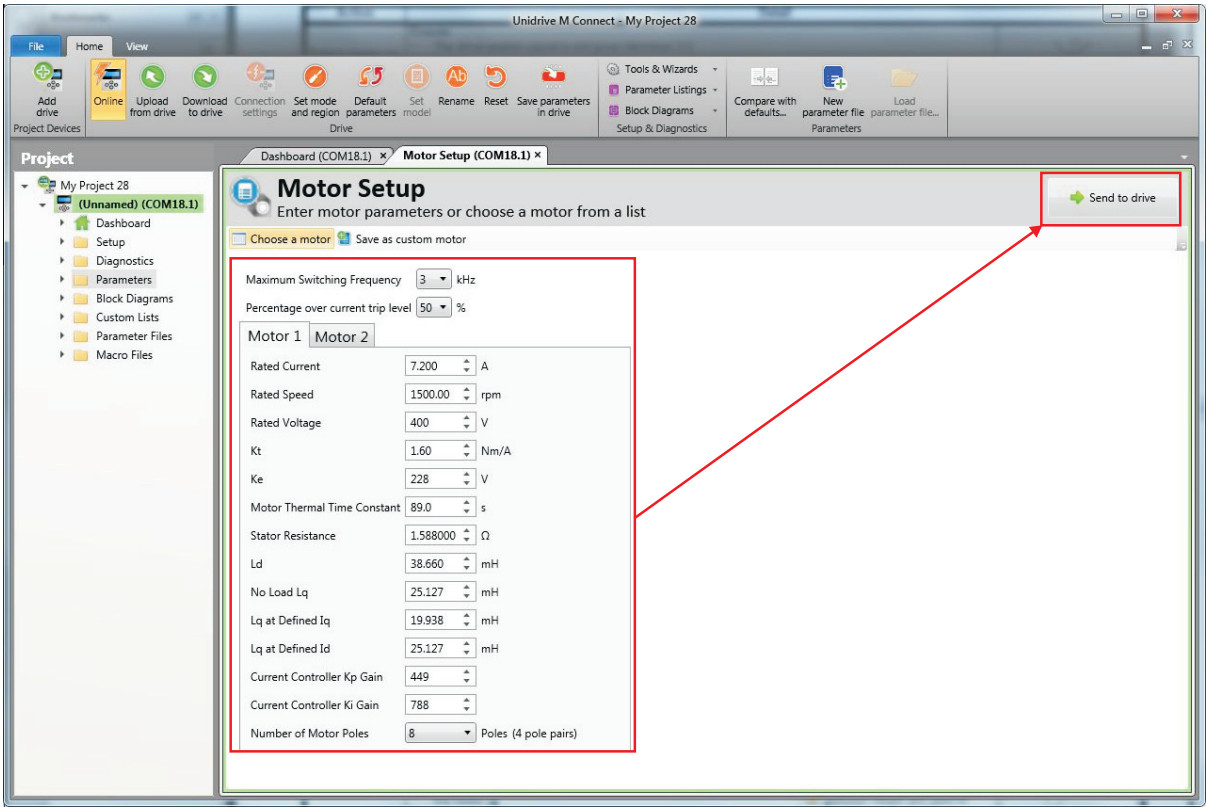


Seleccione la base de datos del motor que corresponda:

Seleccione el motor en la lista y haga clic en 'OK'.



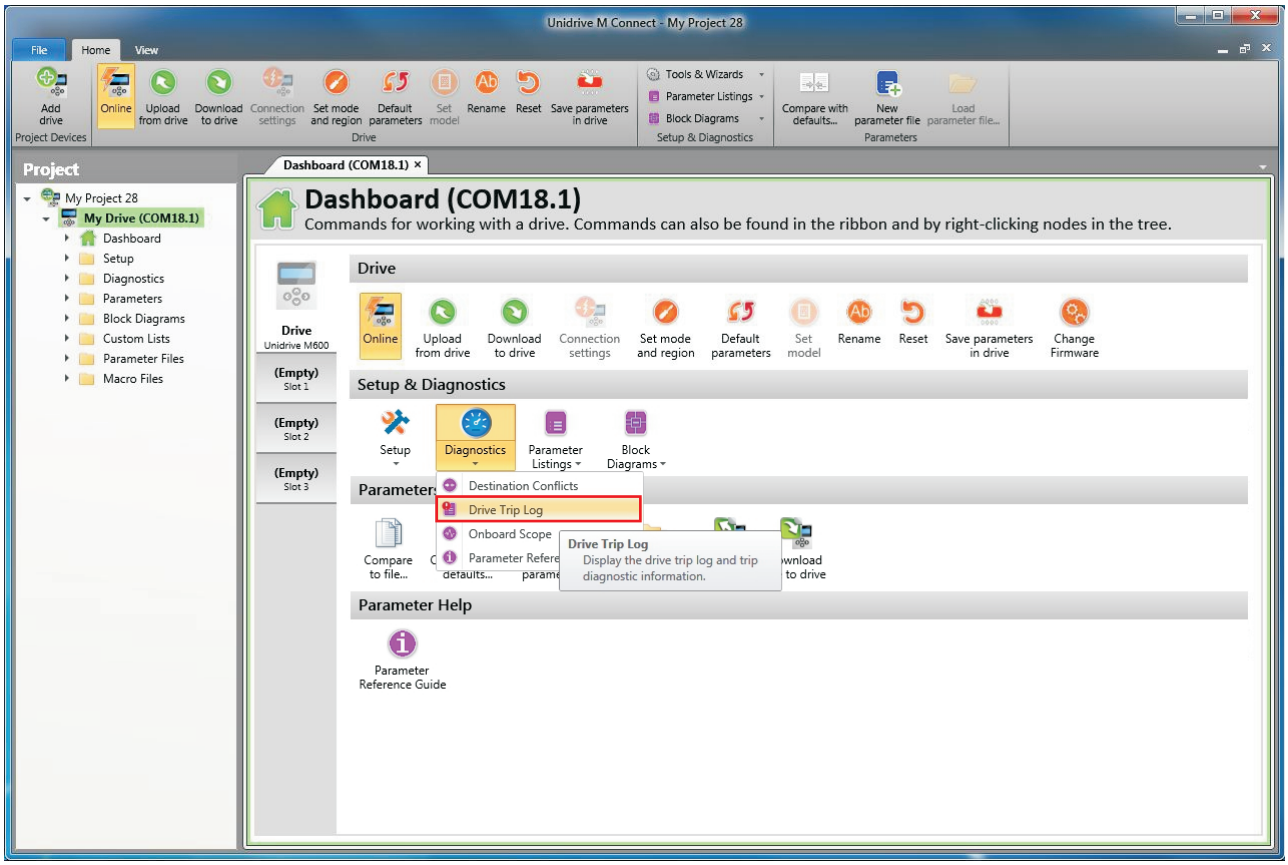
Los datos del motor seleccionado se muestran en la pantalla 'Motor Setup'. Haga clic en 'Send to drive' (enviar al accionamiento) para ajustar los parámetros relacionados.



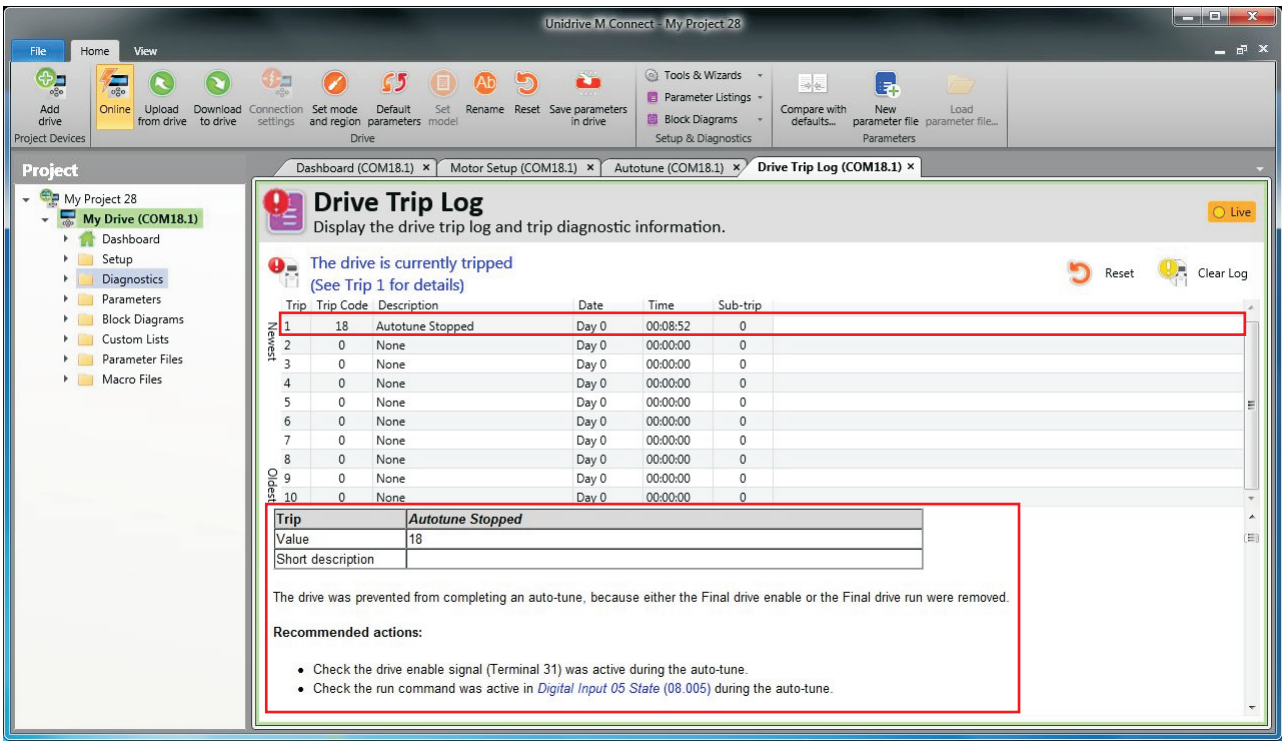
7.5 Diagnóstico

Si el accionamiento se desconecta, es posible consultar el registro de desconexiones desde Powerdrive F300 Connect.

Seleccione ‘Drive Trip Log’ (registro de desconexiones del accionamiento) en el panel.



Dicho registro muestra la desconexión responsable de detener el autoajuste y una descripción de la desconexión.



8 Optimización

En este capítulo se explican los métodos para optimizar la configuración del producto y obtener el máximo rendimiento. Las funciones de autoajuste del accionamiento facilitan las tareas de optimización.

8.1 Parámetros del plano del motor

8.1.1 Control del motor en modo de bucle abierto

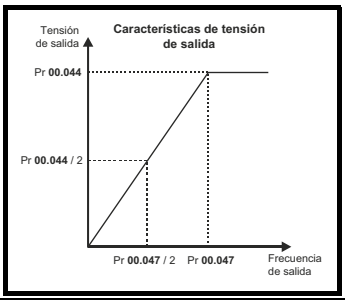
Pr 00.046 {05.007} ***Corriente nominal*** — **Define la corriente continua máxima del motor**

- Este parámetro debe ajustarse en la corriente continua máxima del motor. La intensidad nominal del motor se utiliza en lo siguiente:
- Límites de corriente (para obtener más información, consulte la sección 8.3 *Frecuencia de conmutación* en la página 184).
- Protección térmica del motor contra sobrecargas (Para obtener más información, consulte la sección 8.2 *Protección térmica del motor* en la página 183).
- Control de tensión en modo vectorial (consulte *Modo de control del motor en bucle abierto* (00.007) de esta tabla)
- Compensación de deslizamiento (consulte *Compensación de deslizamiento* (05.027) en esta tabla)
- Control de V/f dinámica

Pr 00.044 {05.009} ***Tensión nominal*** — **Define la tensión aplicada al motor a la frecuencia nominal**

Pr 00.047 {05.006} ***Frecuencia nominal del motor*** — **Define la frecuencia a la que se aplica la tensión nominal**

Los parámetros *Tensión nominal del motor* (00.044) y *Frecuencia nominal del motor (*00.047) permiten definir la característica de tensión/ frecuencia que se aplica al motor (consulte *Modo de control del motor en bucle abierto* (00.007) de esta tabla). Combinada con la velocidad del motor, la *Frecuencia nominal* (00.047) también permite calcular el deslizamiento nominal de la compensación de deslizamiento (consulte *Velocidad nominal del motor* (00.045) de esta tabla).



Pr 00.045 {05.008} ***Velocidad nominal*** — **Define la velocidad nominal del motor a plena carga**

Pr 00.042 {05.011} ***Número de polos del motor*** — **Define el número de polos del motor**

La velocidad nominal y el número de polos del motor, junto con la frecuencia nominal de éste, permiten calcular el deslizamiento nominal de las máquinas de inducción en Hz.

Deslizamiento nominal (Hz) = Frecuencia nominal del motor - (Núm. de parejas de polos x [Velocidad nominal del motor / 60])

$$= \textbf{00.047} = \frac{\textbf{00.042}}{\textbf{2}} \times \frac{\textbf{00.045}}{\textbf{60}}$$

Si Pr **00.045** se ajusta en 0 o en la velocidad síncrona, la compensación de deslizamiento se desactiva. Cuando se requiere compensación de deslizamiento, este parámetro debe ajustarse en el valor de la placa de datos, que debería corresponder a las revoluciones por minutos correctas para una máquina con elevada temperatura. Como el valor de la placa de datos podría ser inexacto, es posible que este valor tenga que ajustarse durante la puesta en servicio del accionamiento. La compensación de deslizamiento es eficaz con velocidades inferiores a la de base y dentro de la región de debilitamiento de campo. Normalmente se utiliza para corregir la velocidad del motor e impedir que la velocidad varíe con la carga. Las revoluciones por minuto con carga nominal pueden definirse en un valor más alto que la velocidad síncrona para provocar un descenso de velocidad intencionado, que podría contribuir a distribuir la carga entre motores mecánicamente acoplados.

Pr **00.042** también se emplea en el cálculo de la velocidad del motor realizado por el accionamiento para una frecuencia de salida dada. Cuando Pr **00.042** se ajusta en 'Automatic', el número de polos del motor se calcula automáticamente a partir de la frecuencia nominal Pr **00.047** y de la velocidad nominal del motor Pr **00.045**.

Número de polos = 120 x (*Frecuencia nominal del motor* (00.047) / *Velocidad nominal del motor* (00.045)) redondeado al siguiente número par.

Pr 00.043 {05.010} ***Factor de potencia nominal*** — **Define el ángulo entre la tensión y la intensidad del motor.**

El factor de potencia corresponde al auténtico factor de potencia del motor; es decir, al ángulo entre la tensión y la corriente del motor. Junto con la *Corriente nominal del motor* (00.046), el factor de potencia permite calcular los valores nominales de corriente activa y magnetizante del motor. La corriente activa nominal sirve principalmente para controlar el accionamiento y la corriente magnetizante se aplica en la compensación de la resistencia del estátor en el modo vectorial, de ahí la importancia de configurar este parámetro correctamente. El accionamiento puede medir el factor de potencia nominal del motor mediante un autoajuste por rotación (consulte el autoajuste en el parámetro Pr **00.040** abajo).

Pr 00.040 {05.012} *Autoajuste*

Existen dos pruebas de autoajuste en el modo de bucle abierto: estática y por rotación. Siempre que sea posible habrá que realizar un autoajuste por rotación para que el accionamiento utilice el valor medido de factor de potencia del motor.

- El autoajuste estático puede aplicarse cuando la carga esta acoplada al motor y no es posible desacoplar dicha carga. En la prueba estática se mide la *Resistencia del estátor* (05.017) y la *Inductancia transitoria* (05.024), ambas necesarias para obtener resultados óptimos en los modos de control vectoriales (consulte el *Modo de control del motor en bucle abierto* (00.007) en esta tabla). Si *Activar compensación del estátor* (05.049) = 1, la *Temperatura básica del estátor* (05.048) pasa a ser igual que la *Temperatura del estátor* (05.046). Este tipo de autoajuste no permite medir el factor de potencia del motor, será preciso introducir el valor de la placa de datos en Pr **00.043**. Para efectuar un autoajuste estático, ajuste Pr **00.040** en 1 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminal 29) y otra de ejecución (terminal 24).

- El autoajuste por rotación solo debe utilizarse si el motor no está acoplado a la carga, eje libre. El autoajuste por rotación realiza primer un autoajuste estático, como el anterior, seguido de otro por rotación en el que el motor se acelera con las rampas seleccionadas actualmente hasta una frecuencia indicada en *Frecuencia nominal* (05.006) x $^{2}/_{3}$, que se mantiene en ese nivel durante 4 segundos. Se mide la *Inductancia del estátor* (05.025) y este valor se utiliza junto con otros parámetros del motor para calcular el *Factor de potencia nominal del motor* (05.010). Para efectuar un autoajuste por rotación, ajuste Pr **00.040** en 2 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminal 29) y otra de ejecución (terminal 24).

El accionamiento pasa al estado de inhibición cuando termina de realizarse una prueba de autoajuste. Para que funcione conforme a la referencia necesaria, habrá que ponerlo en una condición de desactivación controlada. Para ello, se puede realizar lo siguiente: eliminar la señal Safe Torque Off (Desconexión segura de par) del terminal 29, ajustar el parámetro *Activar accionamiento* (06.015) en OFF (0) o desactivar el accionamiento mediante *Palabra de control* (06.042) y *Activar palabra de control* (06.043).

Pr 00.007 {05.014} *Modo de control de bucle abierto*

Existen varios modos de tensión disponibles, divididos en dos categorías: control vectorial y aumento fijo.

Control vectorial

El modo de control vectorial proporciona al motor una característica de tensión lineal de 0 Hz a la *Frecuencia nominal del motor* (00.047), seguida de una constante de tensión por encima de la frecuencia nominal de este. Cuando el accionamiento funciona entre las frecuencias nominales del motor 50 y 4, se aplica compensación vectorial de la resistencia del estátor. Cuando el accionamiento funciona entre las frecuencias nominales del motor 4 y 2, la compensación se reduce gradualmente a cero conforme aumenta la frecuencia. Para que los modos vectoriales funcionen correctamente es preciso ajustar de forma adecuada el *Factor de potencia nominal del motor* (00.043) y la *Resistencia del estátor* (05.017). El accionamiento puede medir estos valores mediante un autoajuste (consulte Pr 00.040 *Autoajuste*). Asimismo, si selecciona uno de los modos de tensión de control vectorial, el accionamiento puede medir la resistencia del estátor de forma automática cada vez que se activa o la primera vez que se activa después de encenderlo.

(0) **Ur S** = Cada vez que se pone en marcha el accionamiento se mide la resistencia del estátor y el parámetro del plano del motor seleccionado se sustituye. Esta prueba solo puede realizarse con un motor parado en el que el flujo sea cero. Por consiguiente, este modo solo debe activarse cuando se tenga la certeza de que el motor permanecerá inmóvil cuando se ponga en marcha el accionamiento. Para impedir que la prueba se realice antes de que la corriente llegue a cero se ha previsto un intervalo de 1 segundo, siguiente al momento en que el accionamiento se encontraba listo para funcionar, en el que la prueba no se activa si el accionamiento se pone en marcha de nuevo. En este caso, se utilizan los valores medidos anteriormente. El modo Ur S garantiza que el accionamiento compensa cualquier cambio en los parámetros del motor debido a la variación de temperatura. El nuevo valor asignado a la resistencia del estátor no se guarda automáticamente en la memoria EEPROM del accionamiento.

(4) **Ur I** = La resistencia del estátor se mide al poner en marcha el accionamiento después de encender el sistema. Esta prueba solo puede efectuarse en motores estáticos. Por consiguiente, este modo solo debe activarse cuando se tenga la certeza de que el motor permanecerá inmóvil cuando ponga el marcha el accionamiento tras encender el sistema. El nuevo valor asignado a la resistencia del estátor no se guarda automáticamente en la memoria EEPROM del accionamiento.

(1) **Ur** = la resistencia del estator del motor no se mide. El usuario puede introducir la resistencia del motor y el cableado en el parámetro *Resistencia del estátor* (05.017), cuyo valor no surtirá efecto dentro del inversor del accionamiento. Por lo tanto, cuando se vaya a utilizar este modo, será mejor realizar una prueba de autoajuste al principio para medir la resistencia del estátor.

(3) **Ur_Auto** = la resistencia del estátor se mide una vez cuando se pone en marcha el accionamiento por primera vez. Si la prueba se realiza correctamente, el *Modo de control de bucle abierto*(00.007) cambia a modo Ur. Se escribe el parámetro *Resistencia del estátor* (05.017) y, junto con el *Modo de control en bucle abierto* (00.007), se guardan en la memoria EEPROM del accionamiento. Si la prueba no se realiza correctamente, el modo de tensión sigue definido en Ur Auto y se repetirá cuando se vuelva a poner en marcha el accionamiento.

Pr 00.007 {05.014} ***Modo de control de bucle abierto (cont.)***

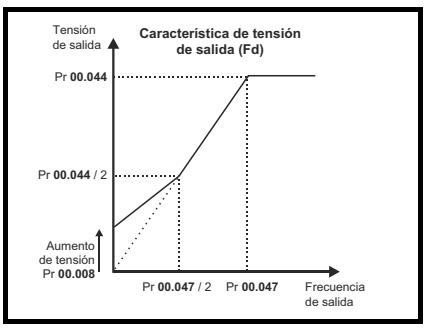
Aumento fijo

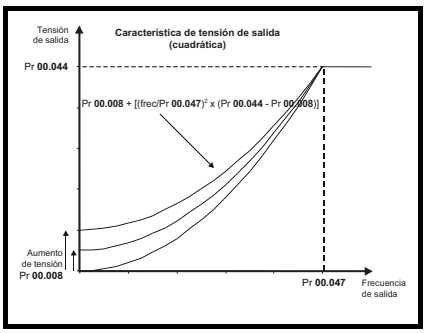
Para controlar el motor no se utiliza la resistencia del estátor, sino una característica fija con aumento de tensión a baja frecuencia como la definida en el parámetro Pr **00.008**. El modo de aumento fijo debe utilizarse siempre que el accionamiento controle varios motores. Los dos ajustes de aumento fijo disponibles son los siguientes:

(2) **Fijo** = Este modo proporciona al motor una característica de tensión lineal de 0 Hz a la *Frecuencia nominal del motor* (00.047), seguida de una constante de tensión por encima de la frecuencia nominal.

(5) **Cuadrado** = Este modo proporciona al motor una característica de tensión cuadrática de 0 Hz a la *Frecuencia nominal del motor* (00.047), seguida de una constante de tensión por encima de la frecuencia nominal. Este modo resulta adecuado para aplicaciones de par variable, como ventiladores y bombas, en las que la carga es proporcional al cuadrado de la velocidad del eje del motor. No debe utilizarse si se requiere un alto par de arranque.

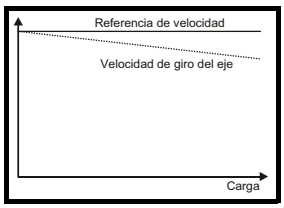
En ambos modos se aplica un aumento de tensión definido por Pr **00.008** a baja frecuencia (0 Hz a ½ x Pr **00.047**), como se muestra a continuación:





Pr 05.027 ***Activación de compensación de deslizamiento***

Cuando se aplica corriente a un motor sometido a control en el modo de bucle abierto, la velocidad de salida del motor disminuye proporcionalmente a la carga aplicada, como se indica:



Para impedir el descenso de velocidad anterior, será preciso activar la compensación de deslizamiento. Para activar la compensación de deslizamiento, ajuste Pr **05.027** en 1 (valor por defecto) e introduzca la velocidad nominal del motor en Pr **00.045** (Pr **05.008**).

El parámetro de velocidad nominal del motor debe ajustarse en la velocidad síncrona del motor menos la velocidad de deslizamiento. Por lo general, esta información se indica en la placa de datos del motor; por ejemplo, para un motor típico de 4 polos de 18,5 kW (50 Hz), la velocidad nominal del motor sería de aproximadamente 1.465 rpm. Así, un motor de 4 polos a 50 Hz con velocidad síncrona de 1.500 rpm tendrá una velocidad de deslizamiento de 35 rpm. Si la velocidad síncrona se introduce en Pr **00.045**, la compensación de deslizamiento se desactiva. Cuando el valor introducido en Pr **00.045** es demasiado bajo, la velocidad de funcionamiento del motor es más alta que la frecuencia requerida. Los motores de 50 Hz con otro número de polos presentan las siguientes velocidades síncronas:

2 polos = 3000 rpm, 4 polos = 1.500 rpm, 6 polos =1000 rpm, 8 polos = 750 rpm

8.1.2 Modo sin sensor RFC - A

Motor de inducción sin realimentación de posición

Pr 00.046 {05.007} ***Corriente nominal del motor***	**Define la corriente continua máxima del motor**

El parámetro debe ajustarse en la corriente continua máxima del motor. La intensidad nominal del motor se utiliza en lo siguiente:

- Protección térmica del motor contra sobrecargas (Para obtener más información, consulte la sección 8.2 *Protección térmica del motor* en la página 183).
- Algoritmo de control vectorial

Pr 00.044 {05.009} ***Tensión nominal***	**Define la tensión aplicada al motor a la frecuencia nominal**
Pr 00.047 {05.006} ***Frecuencia nominal del motor***	**Define la frecuencia a la que se aplica la tensión nominal**

El parámetro de tensión nominal del motor Pr **00.044** y el de frecuencia nominal del motor Pr **00.047** permiten definir la relación entre tensión y frecuencia que se aplica al motor.

Para limitar la tensión que se aplica al motor, el controlador del campo emplea la tensión nominal del motor, cuyo valor suele indicarse en la placa de datos. Si no quiere perder el control de la intensidad, el accionamiento debe prever un 'margen de maniobra' entre la tensión de los terminales del motor y la tensión de salida del accionamiento máxima disponible. Mediante el ajuste de la tensión nominal del motor en el 95% de la tensión de alimentación mínima del accionamiento se logra un rendimiento transitorio óptimo a alta velocidad.

La tensión y la frecuencia nominales del motor también se utilizan durante la prueba de autoajuste por rotación (consulte Autotune Pr **00.040** en esta tabla), por consiguiente, es importante emplear un valor adecuado de tensión nominal del motor.

Pr 00.045 {05.008} ***Velocidad nominal***	**Define la velocidad nominal del motor a plena carga**
Pr 00.042 {05.011} ***Número de polos del motor***	**Define el número de polos del motor**

La velocidad y la frecuencia nominales del motor permiten determinar el deslizamiento del motor a plena carga que emplea el algoritmo de control vectorial.

Un ajuste incorrecto de este parámetro puede dar lugar a lo siguiente:

- Menor rendimiento del motor
- Reducción del par motor máximo
- Reducción momentánea del rendimiento
- Control inexacto del par absoluto en los modos de control de par

Aunque el valor de la placa de datos suele corresponder a motores que presentan altas temperaturas, es posible que deban realizarse algunos ajustes al poner en servicio la máquina si el valor no es exacto.

Cuando Pr **00.042** se ajusta en 'Automático', el número de polos del motor se calcula automáticamente a partir de los parámetros *Frecuencia nominal del motor* (00.047) y *Velocidad nominal del motor* (00.045).

Número de polos = 120 x (*Frecuencia nominal del motor* (00.047) / *Velocidad nominal del motor* (00.045) redondeado al siguiente número par.

Pr 00.043 {5.010} ***Factor de potencia nominal del motor***	**Define el ángulo entre la tensión y la intensidad del motor.**

El factor de potencia corresponde al auténtico factor de potencia del motor; es decir, al ángulo entre la tensión y la corriente del motor. Si el parámetro *Inductancia del estátor* se ajusta en cero (05.025), el factor de potencia se emplea junto con *Corriente nominal del motor* (00.046) y otros parámetros del motor para calcular los valores nominales de corriente activa y magnetizante del motor que aplica el algoritmo de control vectorial. En lugar de utilizar este parámetro, el accionamiento aplica el valor resultante de calcular el factor de potencia cuando el valor de la inductancia del estátor es distinto de cero. El accionamiento también puede medir la inductancia del estátor mediante un autoajuste por rotación (consulte *Autoajuste* (Pr 00.040) en esta tabla).

Pr 00.040 {05.012} ***Autoajuste***	

Existen dos pruebas de autoajuste en el modo RFC-A, estática y por rotación. Un autoajuste estático ofrece un rendimiento moderado, mientras que un ajuste rotativo ofrece un mejor rendimiento, ya que mide los valores reales de los parámetros del motor que requiere el accionamiento.

Es muy recomendable realizar un autoajuste rotativo (Pr **00.040** ajustado en 2).

Prueba de autoajuste 1:

- El autoajuste estático puede aplicarse cuando la carga esta acoplada al motor y no es posible desacoplar dicha carga. Su función es medir la *Resistencia del estátor* (05.017) y la *Inductancia transitoria* (05.024) del motor. Estos parámetros permiten calcular las ganancias del bucle de corriente. Los valores de Pr **04.013** y Pr **04.014** se actualizan al final de la prueba. Como este tipo de autoajuste no permite medir el factor de potencia del motor, será preciso introducir el valor de la placa de datos en Pr **00.043**. Para efectuar un autoajuste estático, ajuste Pr **00.040** en 1 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminal 29) y otra de ejecución (terminal 24).

Prueba de autoajuste 2:

- El autoajuste por rotación solo debe utilizarse si el motor no está acoplado a la carga, eje libre. El autoajuste por rotación realiza primero un autoajuste estático, seguido de una prueba por rotación en la que el motor se acelera con las rampas seleccionadas actualmente hasta una frecuencia indicada en *Frecuencia nominal* (05.006) x 2/3, que se mantiene en ese nivel hasta 40 s. El accionamiento modifica la *Inductancia del estátor* (**05.025**) durante el autoajuste por rotación. Aunque el factor de potencia también se modifica a modo orientativo, no se utiliza después debido a que el algoritmo de control vectorial emplea la inductancia del estátor en su lugar. Para efectuar un autoajuste por rotación, ajuste Pr **00.040** en 2 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminal 29) y otra de ejecución (terminal 24).

El accionamiento pasa al estado de inhibición cuando termina de realizarse una prueba de autoajuste. Para que funcione conforme a la referencia necesaria, habrá que ponerlo en una condición de desactivación controlada. Para ello, se puede realizar lo siguiente: eliminar la señal Safe Torque Off del terminal 29, ajustar el parámetro *Activar accionamiento* (06.015) en OFF (0) o desactivar el accionamiento mediante la palabra de control (Pr **06.042** y Pr **06.043**).

Pr 00.038 {04.013} / Pr 00.039 {04.014} *Ganancias del bucle de corriente*

Las ganancias proporcional (Kp) e integral (Ki) del bucle de corriente controlan la respuesta de dicho bucle a las variaciones de demanda de intensidad (par). La aplicación de los valores por defecto ofrece resultados satisfactorios en la mayoría de los motores. No obstante, es posible que tenga que modificar las ganancias para mejorar el rendimiento si desea obtener resultados óptimos en aplicaciones dinámicas. El valor de *Ganancia Kp del controlador de corriente* (04.013) está considerado como el factor más importante de control del rendimiento. Durante un autoajuste estático o por rotación (consulte *Autoajuste* Pr **00.040**, en esta tabla), el accionamiento mide la *Resistencia del estátor* (05.017) y la *Inductancia transitoria* (05.024) del motor para calcular las ganancias del bucle de corriente.

Esto proporciona una respuesta transitoria con sobreimpulso mínimo después de un cambio transitorio de la referencia de corriente. La ganancia proporcional se puede incrementar en 1,5 para obtener un aumento del ancho de banda similar; sin embargo, esto genera una respuesta transitoria con sobreimpulso del 12,5% aproximadamente. La ecuación de la ganancia integral arroja un valor con amplio margen de seguridad.
En aplicaciones en las que resulta imprescindible para que el sistema de referencia utilizado por el accionamiento se adecue en lo posible al flujo de forma dinámica (por ejemplo, aplicaciones con motor de inducción a alta velocidad sin sensor de RFC-A), puede requerirse una ganancia integral con valor mucho más alto.

Ganancias del bucle de velocidad (Pr 00.007 {03.010}, Pr 00.008 {03.011}, Pr 00.009 {03.012})

Las ganancias del bucle de velocidad controlan la respuesta del controlador de velocidad a los cambios experimentados por la demanda de velocidad. El controlador de velocidad incluye periodos de realimentación positiva proporcional (Kp) e integral (Ki), así como un periodo de realimentación diferencial (Kd).

Ganancia proporcional del controlador de velocidad (Kp), Pr **00.007** {**03.010**}

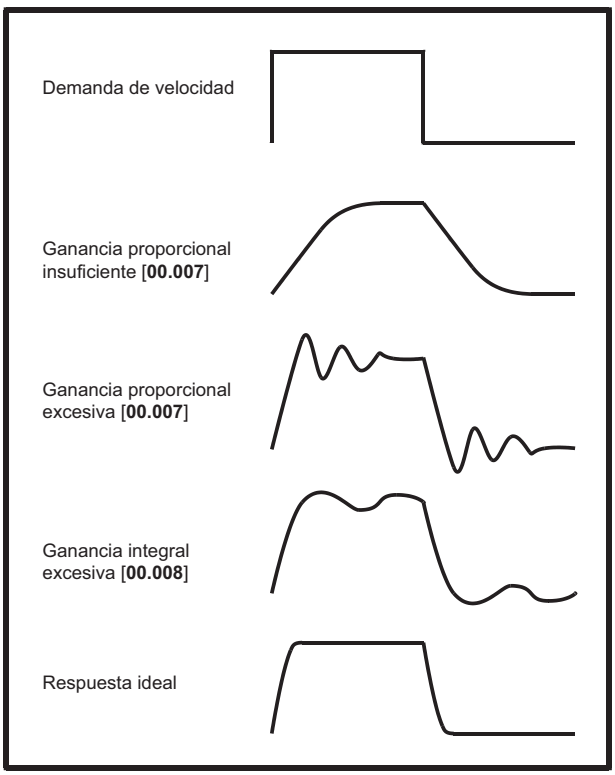
Si la ganancia proporcional tiene un valor y la integral es cero, el controlador solo presenta un periodo proporcional y debe producirse un error de velocidad para que se genere la referencia de par. Por consiguiente, se establecerá una diferencia entre la velocidad de referencia y la real conforme aumente la carga del motor. Este efecto, denominado regulación, depende del nivel de ganancia proporcional: a mayor ganancia, menor error de velocidad con una carga dada. Si la ganancia proporcional es demasiado elevada, el ruido acústico generado por la cuantificación de la realimentación de velocidad pasa a ser inaceptable o se alcanza el límite de estabilidad.

Ganancia integral del controlador de velocidad (Ki), Pr **00.008** {**03.011**}

La finalidad de la ganancia integral es evitar la regulación de velocidad. El error acumulado durante un intervalo de tiempo permite generar la demanda de par necesaria sin errores de velocidad. El aumento de la ganancia integral reduce el tiempo que tarda en alcanzarse la velocidad correcta y multiplica la rigidez del sistema; es decir, reduce el desplazamiento posicional que ocurre al aplicar un par de carga al motor. El efecto negativo que produce el aumento de este valor es la reducción de la amortiguación del sistema, que da lugar a un sobreimpulso después de un fenómeno transitorio. Mediante el aumento de la ganancia proporcional es posible mejorar la amortiguación con una ganancia integral determinada. No obstante, es preciso establecer un equilibrio de manera que la respuesta, la rigidez y la amortiguación del sistema sean igualmente adecuadas para la aplicación. Es poco probable que la ganancia integral aumente muy por encima de 0,50 para el modo sin sensor RFC-A.

Ganancia diferencial (Kd), Pr **00.009** {**03.012**}

La ganancia diferencial se ofrece en la realimentación del controlador de velocidad a fin de proporcionar una amortiguación adicional. El intervalo diferencial se aplica de manera que se evita el ruido excesivo normalmente asociado con este tipo de función. Aunque el aumento del intervalo diferencial reduce el sobreimpulso generado por la escasa amortiguación, las ganancias proporcional e integral son suficientes en la mayoría de aplicaciones.



8.1.3 Modo sin sensor RFC-S

Motor de imanes permanentes sin realimentación de posición

Pr 00.046 {05.007} *Corriente nominal*	**Define la corriente continua máxima del motor**

El parámetro debe ajustarse en la corriente continua máxima del motor. La intensidad nominal del motor se utiliza en lo siguiente:

- Protección térmica del motor contra sobrecargas (Para obtener más información, consulte la sección 8.2 *Protección térmica del motor* en la página 183).

Pr 00.042 {05.011} *Número de polos del motor*	**Define el número de polos del motor**

Número de polos del motor define el número de giros eléctricos en una revolución mecánica completa del motor. Este parámetro tiene que ajustarse correctamente para que los algoritmos de control proporcionen resultados óptimos. Cuando Pr **00.042** se ajusta en “Automatic”, el número de polos es 6.

Pr 00.040 {05.012} *Autoajuste*

Existen tres pruebas de autoajuste en el modo sin sensor RFC-S: estática y de rotor bloqueado.

- Prueba de autoajuste 1: Autoajuste estático

El autoajuste estático permite medir todos los parámetros necesarios para realizar un control básico. La prueba mide *Resistencia del estátor* (05.017), *Ld* (05.024) y *Lq sin carga* (05.072). Se utilizan los parámetros *Resistencia del estátor* (05.017) y *Carga* (05.024) para configurar los parámetros *Ganancia Kp del controlador de corriente* (04.013) y *Ganancia Ki del controlador de corriente* (04.014). Para efectuar un autoajuste estático, ajuste Pr **00.040** en 1 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminal 29) y otra de ejecución (terminal 24).

- Prueba de autoajuste 2: Autoajuste por rotación

En el modo sin sensor, si se selecciona el autoajuste por rotación (Pr **00.040** = 2), se realizará un autoajuste estático.

El accionamiento pasa al estado de inhibición cuando termina de realizarse una prueba de autoajuste. Para que funcione conforme a la referencia necesaria, habrá que ponerlo en una condición de desactivación controlada. Para ello, se puede realizar lo siguiente: eliminar la señal Safe Torque Off del terminal 29, ajustar Activar parámetro (**06.015**) del accionamiento en OFF (0) o desactivar dicho accionamiento mediante la palabra de control (Pr **06.042** y Pr **06.043**).

- Prueba de autoajuste 6: Parámetros dependientes de prueba de rotor bloqueado para carga

Esta prueba no está implementada en el momento de la redacción.

Pr 03.079 *Filtro de modo sin sensor*

Cuando está activo el modo sin sensor RFC-S, la velocidad medida puede incluir ondulación, que aumenta a medida que el accionamiento pasa al debilitamiento de campo. Se aplica un filtro a la velocidad estimada y *Filtro de modo sin sensor* (03.079) define la constante de tiempo.
La constante de tiempo por defecto es 64 ms. Además de resultar especialmente útil cuando se utiliza la rampa estándar o el arranque en rotación con carga de escasa fricción y alta inercia, puede ayudar a evitar las desconexiones por sobretensión cuando el accionamiento no incorpora resistencia de frenado.

Pr 00.054 {05.064} ***Modo de velocidad baja RFC*** **/**
Pr 00.055 {05.071} ***Corriente de modo sin sensor de velocidad baja***

(0) Injection mode

Para el funcionamiento sin sensor de velocidad baja con inyección de señal (*Modo de velocidad baja RFC* (05.064) = 0), es necesario contar con una relación de Lq/Ld = 1.1. Aunque un motor ofrezca una relación mayor sin carga, esta relación normalmente se reduce al aumentar la corriente del eje q a partir de cero. El parámetro *Corriente de modo sin sensor de velocidad baja* (05.071) debe ajustarse en un nivel inferior al punto donde la relación de inductancia desciende a 1.1. El valor de este parámetro se utiliza para definir los límites de intensidad del accionamiento con la inyección de señal activa, así como para impedir que se pierda el control del motor.

(1) Non-salient mode

Para el funcionamiento sin sensor de velocidad baja en motores no salientes (*Modo de velocidad baja RFC* (05.064) = 1), define una corriente que se aplica en el eje d para facilitar el arranque. El valor por defecto es apto para la mayoría de los motores y aplicaciones que requieren hasta un 60% de par en el arranque. No obstante, es posible que deba aumentarse el nivel de corriente para arrancar el motor.

(2) Current

Este método, que aplica un vector de corriente por rotación a la frecuencia definida por la referencia de velocidad, se puede utilizar con cualquier motor con poca o ninguna saliencia. Solo se debe utilizar con motores en los que la mayoría del par se genera junto con el flujo de imán y no a partir del par de saliencia. Este modo no proporciona el mismo grado de control a baja velocidad como el modo de inyección, pero es más fácil de configurar y más flexible que el modo “Non-salient”. Debe tenerse en cuenta lo siguiente:

1. Se aplica una corriente especificada por *Corriente de modo sin sensor de velocidad baja* (05.071) cuando está activo el modo de baja velocidad. Esta corriente debe ser suficiente para arrancar el motor con la máxima carga prevista. Si el motor tiene algo de saliencia sin carga aplicada y una característica de saturación adecuada, el accionamiento puede detectar la posición del rotor y aplicar la corriente en el ángulo correcto para evitar el transitorio de arranque. Si el motor no tiene saliencia por las condiciones de desconexión de inductancia, el accionamiento no intenta detectar la posición del rotor y se aplica corriente en un ángulo arbitrario. Esto puede provocar un transitorio de arranque si el nivel de corriente aplicada es elevado y, por lo tanto, *Corriente de modo sin sensor de velocidad baja* (05.071) no se debe ajustar en un nivel más elevado del necesario. Para reducir el movimiento generado por la aplicación de corriente, se incrementa durante el periodo definido por *Rampa de corriente de modo sin sensor* (05.063) en forma de una característica cuadrática (es decir, se incrementa con un índice de cambio bajo al principio, que aumenta gradualmente).
2. Dado que el nivel de corriente, cuando está activo el modo de velocidad baja, no depende de la carga aplicada, sino de lo que define Corriente de modo sin sensor de velocidad baja (05.071), el motor puede sobrecalentarse si el modo de velocidad baja está activo durante un periodo prolongado.
3. En general, *Corriente de modo sin sensor de velocidad baja* (05.071) debe ajustarse en un nivel superior a la carga máxima prevista y puede ajustarse a un nivel mucho más elevado que la carga si la característica de saliencia y saturación permite detectar la posición del rotor en el arranque. Sin embargo, *Corriente de modo sin sensor de velocidad baja* (05.071) debe aproximarse más a la carga prevista en las condiciones siguientes: la inercia de carga es alta en comparación con la inercia del motor, o la amortiguación/pérdida es muy escasa en el sistema de carga, o la inductancia del eje q cambia mucho con carga.

(3) Current no test

Se utiliza el método “Current”, pero no se intenta determinar la posición del rotor antes de aplicar corriente. Esto puede seleccionarse, por ejemplo, si el motor no tiene una característica de saturación adecuada que permita determinar la posición del rotor durante el arranque, o si se requiere un arranque más rápido. El ángulo del vector de corriente inicial se encontrará en una posición arbitraria respecto a la posición real del rotor. Dado que el vector gira alrededor, debe provocar que el rotor empiece a girar. Si la velocidad de rampa es muy elevada, el posible que el rotor no pueda mantener el ritmo del vector de corriente y que el motor no arranque. Si esto sucede, se debe reducir la velocidad de rampa y/o aumentar la corriente utilizada para arrancar el motor.

(4) Current step

Los modos de arranque actuales normalmente proporcionan una transición suave entre el modo de corriente de velocidad baja y el funcionamiento normal a velocidades más elevadas. Si el accionamiento acelera muy rápidamente y solo pasa periodos breves en cada modo, puede fallar la uniformidad de la transición. El modo “Current step” es similar a “Current no test”, salvo que se desactiva la uniformidad de la transición. No es conveniente utilizar este modo, salvo que sea necesario como corriente de par, y se producirán transitorios de par al cambiar entre velocidad baja y funcionamiento normal.

(5) Current only

Se utiliza el método “Current”, pero no se intenta determinar la posición del rotor antes de aplicar corriente. El sistema se mantiene en ese modo de arranque a todas las velocidades y no cambia a los algoritmos operativos normales. Esto proporciona un método de control de bucle abierto muy básico, que no es conveniente para la mayoría de aplicaciones. No es posible debilitar el flujo, por lo que este método no funcionará correctamente cuando la tensión del motor alcance el máximo disponible del accionamiento.

Pr 00.017 {04.012} ***Constante de tiempo del filtro de referencia de corriente 1***

Constante de tiempo del filtro de referencia de corriente 1 (00.017 / 04.012) define la constante de tiempo de un filtro de primer orden que puede aplicarse a la *Referencia de intensidad final* (04.004). El filtro se suministra para reducir el ruido acústico y las vibraciones que genera el ruido de cuantificación de la realimentación de posición. Como resultado de la introducción de un retardo en el controlador de velocidad por parte del filtro, puede requerirse una reducción de las ganancias de este bucle para evitar la inestabilidad a medida que la constante de tiempo del filtro aumenta.

Pr 00.038 {04.013} / Pr 00.039 {04.014} ***Ganancias del bucle de corriente***

Las ganancias proporcional (Kp) e integral (Ki) del bucle de corriente controlan la respuesta de dicho bucle a las variaciones de demanda de intensidad (par). La aplicación de los valores por defecto ofrece resultados satisfactorios en la mayoría de los motores. La ganancia proporcional (Pr **04.013**) se considera el factor más importante de control del rendimiento. Durante un autoajuste estático o por rotación (consulte *Autoajuste* Pr **00.040** en esta tabla), el accionamiento mide la *Resistencia del estátor* (05.017) y la *Inductancia transitoria* (05.024) del motor para calcular las ganancias del bucle de corriente.

Ganancias del bucle de velocidad (Pr 00.007 {03.010}, Pr 00.008 {03.011}, Pr 00.009 {03.012})

Las ganancias del bucle de velocidad controlan la respuesta del controlador de velocidad a los cambios experimentados por la demanda de velocidad. El controlador de velocidad incluye periodos de realimentación positiva proporcional (Kp) e integral (Ki), así como un periodo de realimentación diferencial (Kd).

NOTA: En el modo sin sensor, es posible que el ancho de banda del controlador de velocidad deba limitarse a 10 Hz o menos para que el funcionamiento sea estable.

Ganancia proporcional del controlador de velocidad (Kp), Pr **00.007** {**03.010**}

Si la ganancia proporcional tiene un valor y la integral es cero, el controlador solo presenta un periodo proporcional y debe producirse un error de velocidad para que se genere la referencia de par.

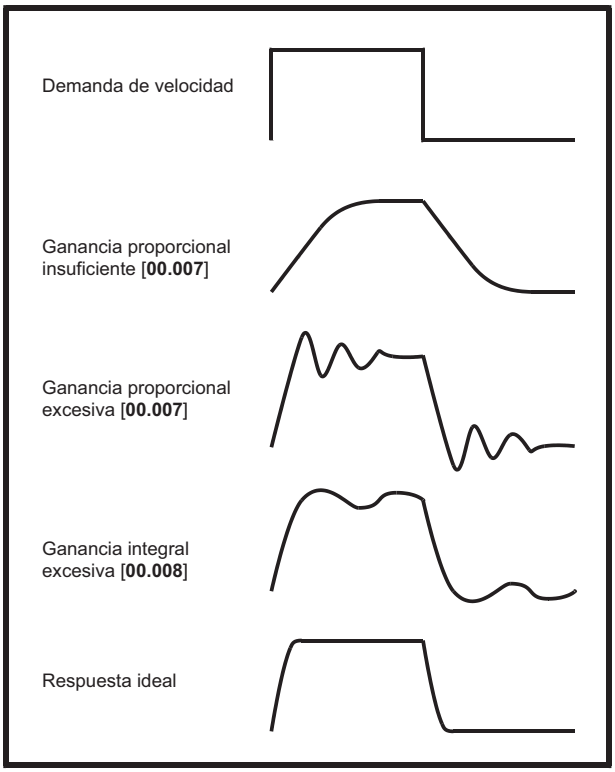
Por consiguiente, se establecerá una diferencia entre la velocidad de referencia y la real conforme aumente la carga del motor. Este efecto, denominado regulación, depende del nivel de ganancia proporcional: a mayor ganancia, menor error de velocidad con una carga dada. Si la ganancia proporcional es demasiado elevada, el ruido acústico generado por la cuantificación de la realimentación de velocidad pasa a ser inaceptable o se alcanza el límite de estabilidad.

Ganancia integral del controlador de velocidad (Ki), Pr **00.008** {**03.011**}

La finalidad de la ganancia integral es evitar la regulación de velocidad. El error acumulado durante un intervalo de tiempo permite generar la demanda de par necesaria sin errores de velocidad. El aumento de la ganancia integral reduce el tiempo que tarda en alcanzarse la velocidad correcta y multiplica la rigidez del sistema; es decir, reduce el desplazamiento posicional que ocurre al aplicar un par de carga al motor. El efecto negativo que produce el aumento de este valor es la reducción de la amortiguación del sistema, que da lugar a un sobreimpulso después de un fenómeno transitorio. Mediante el aumento de la ganancia proporcional es posible mejorar la amortiguación con una ganancia integral determinada. No obstante, es preciso establecer un equilibrio de manera que la respuesta, la rigidez y la amortiguación del sistema sean igualmente adecuadas para la aplicación.

Ganancia diferencial (Kd), Pr **00.009** {**03.012**}

La ganancia diferencial se ofrece en la realimentación del controlador de velocidad a fin de proporcionar una amortiguación adicional. El intervalo diferencial se aplica de manera que se evita el ruido excesivo normalmente asociado con este tipo de función. Aunque el aumento del intervalo diferencial reduce el sobreimpulso generado por la escasa amortiguación, las ganancias proporcional e integral son suficientes en la mayoría de aplicaciones.



8.2 Protección térmica del motor

Se proporciona un modelo térmico constante con doble indicación de tiempo para estimar la temperara del motor como un porcentaje de su temperatura máxima permitida.

La protección térmica del motor se ha modelado utilizando las pérdidas del motor, que se calculan como un porcentaje, de forma que bajo estas condiciones, el *Acumulador de protección del motor* (04.019) pueda llegar a alcanzar el 100%.

Porcentaje de pérdidas = 100% x [Pérdidas relacionadas con la carga + Pérdidas de hierro]

Donde:

Pérdidas relacionadas con la carga = $(1 - K_{fe}) \times (I / (K_1 \times I_{Rated}))^2$

Pérdidas de hierro = $K_{fe} \times (w / w_{nominal})^{1.6}$

Donde:

I = *Magnitud de corriente* (04.001)

$I_{nominal}$ = *Corriente nominal* (05.007)

K_{fe} = *Pérdidas nominales de hierro expresadas como porcentaje de pérdidas* (04.039) / 100%

El parámetro *Acumulador de protección del motor* (04.019) viene dado por:

Pr **04.019** = Porcentaje de pérdidas x $[(1 - K_2) (1 - e^{-t/\tau 1}) + K_2 (1 - e^{-t/\tau 2})]$

Donde:

T = *Acumulador de protección del motor* (04.019)

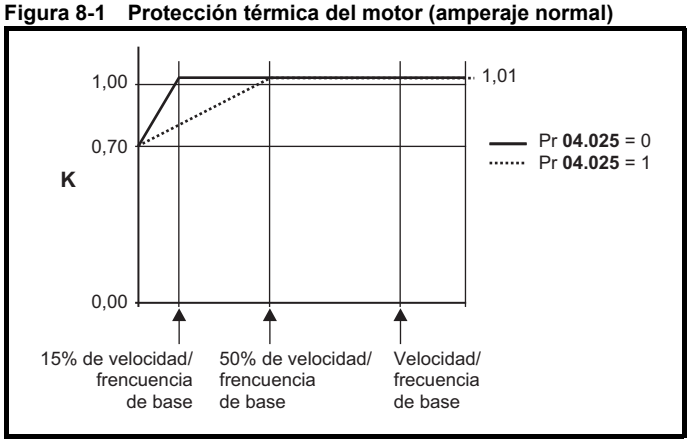
K_2 = *Escala de constante de tiempo térmica 2 del motor* (04.038) / 100%

$\tau 1$ = *Constante de tiempo térmica 1 del motor* (04.015)

$\tau 2$ = *Constante de tiempo térmica 2 del motor* (04.037)

K_1 = Varía, consulte más adelante

Figura 8-1 Protección térmica del motor (amperaje normal)



Ambos ajustes de Pr **04.025** son para motores en los que el efecto de refrigeración del ventilador se reduce a bajas velocidades del motor diferentes. Si Pr **04.025** se ajusta en 0, la característica es para motores en los que la refrigeración del ventilador se reduce cuando la velocidad del motor es inferior al 15% de la velocidad de base/frecuencia. Si Pr **04.025** se ajusta en 1, la característica es para motores en los que la refrigeración del ventilador se reduce cuando la velocidad del motor es inferior al 50% de la velocidad de base/frecuencia. El valor máximo de K1 es 1,01, por lo que el motor puede funcionar de manera continua hasta con el 101% de corriente por encima de la media de las características.

Cuando la temperatura estimada definida en Pr **04.019** alcanza el 100%, el accionamiento realiza ciertas acciones en función del ajuste de Pr **04.016**. Con Pr **04.016** ajustado en 0, el accionamiento se desconecta cuando Pr **04.019** alcanza el 100%. Con Pr **04.016** ajustado en 1, el límite de corriente se reduce a (K - 0,05) x 100% cuando Pr **04.019** alcanza el 100%.

El límite de corriente se establece de nuevo en el nivel definido por el usuario cuando el valor de Pr **04.019** cae por debajo del 95%. El acumulador de temperatura del modelo térmico se pone a cero al encender el sistema y acumula la temperatura del motor mientras el accionamiento permanece encendido. El acumulador también se pone a cero cuando se modifica la corriente nominal definida por Pr **05.007**.

El ajuste por defecto de la constante de tiempo térmica (Pr **04.015**) es de 89 segundos, lo que equivale a una sobrecarga del 110% durante 165 segundos desde el encendido.

ADVERTENCIA

Modo de incendio: advertencia importante.
Cuando el modo de incendio está activo, la protección térmica y contra sobrecarga del motor se desactiva, así como varias funciones de protección del accionamiento. El modo de incendio solo debe utilizarse en situaciones de emergencia donde el riesgo de seguridad existente al desactivarse la protección sea menor que el riesgo que se produce al desconectarse el accionamiento, normalmente en operaciones de extracción de humos para poder evacuar un edificio. El uso del modo de incendio en sí provoca un riesgo de incendio por sobrecarga del motor o del accionamiento, por lo que solo debe usarse después de considerar cuidadosamente el equilibrio de los riesgos.

Debe tenerse cuidado para evitar activar o desactivar el modo de incendio accidentalmente. El modo de incendio se indica mediante la advertencia parpadeante “Fire mode active” (Modo de incendio activo).

Debe tenerse cuidado para asegurarse de que los parámetros Pr **01.053** o Pr **01.054** no se reasignen accidentalmente a entradas o variables distintas. Debe tenerse en cuenta que, por defecto, el parámetro Pr **01.054** se controla mediante la entrada digital 4 y que al cambiar el parámetro Pr **08.024**, esta entrada digital puede reasignarse a otro parámetro. Estos parámetros se encuentran en el nivel de acceso 2 para minimizar el riesgo de que se realicen cambios accidentales o no autorizados. Se recomienda aplicar seguridad de usuario para reducir el riesgo en mayor medida (consulte la sección 5.9 *Nivel de acceso a parámetros y seguridad* en la página 129).
Estos parámetros también pueden modificarse mediante comunicaciones serie, por lo que deben tomarse las precauciones adecuadas si se utiliza esta funcionalidad.

8.3 Frecuencia de conmutación

Aunque la frecuencia de conmutación por defecto es de 3 kHz, este valor puede aumentarse hasta 16 kHz mediante el parámetro Pr **05.018** (según el tamaño del accionamiento). Las frecuencias de conmutación disponibles son las siguientes.

Tabla 8-1 Frecuencias de conmutación disponibles

Tamaño	Modelo	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
3	Todos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11	400 V	✓	✓	✓	✓	✓		
11	575 y 690 V	✓	✓	✓				

Si la frecuencia de conmutación aumenta a partir de 3 kHz, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

1. Aumento de la pérdida de calor en el accionamiento, lo que supone aplicar una reducción de potencia en la corriente de salida. Consulte las tablas de reducción de potencia relacionadas con la frecuencia de conmutación y la temperatura ambiente en la sección 12.1.1 *Potencia y corriente nominales (reducción de potencia por frecuencia de conmutación y temperatura)* en la página 261.
2. Menos calentamiento del motor debido a una mejora de la forma de onda de salida.
3. Menos generación de ruido acústico por el motor.
4. Mayor velocidad de exploración en los controladores de velocidad y corriente.

Debe hallarse una solución intermedia entre calentamiento del motor, calentamiento del accionamiento y las exigencias de la aplicación con relación al tiempo de exploración requerido.

Tabla 8-2 Velocidad de exploración para varias operaciones de control con cada frecuencia de conmutación

	3, 6, 12 kHz	2, 4, 8, 16 kHz	Bucle abierto	RFC-A / RFC-S
Nivel 1	3 kHz = 167 µs 6 kHz = 83 µs 12 kHz = 83 µs	2 kHz = 250 µs 4 kHz = 125 µs 8 kHz = 62,5 µs 16 kHz = 62,5 µs	Límite de pico	Controladores de corriente
Nivel 2	250 µs	2 kHz - 500 µs 4 kHz - 250 µs 8 kHz - 125 µs 16 kHz - 125 µs	Límite de corriente y rampas	Controlador de velocidad y rampas
Nivel 3	1 ms		Controlador de tensión	
Nivel 4	4 ms		Interfaz de usuario de tiempo crítico	
Nivel de referencia			Interfaz de usuario de tiempo no crítico	

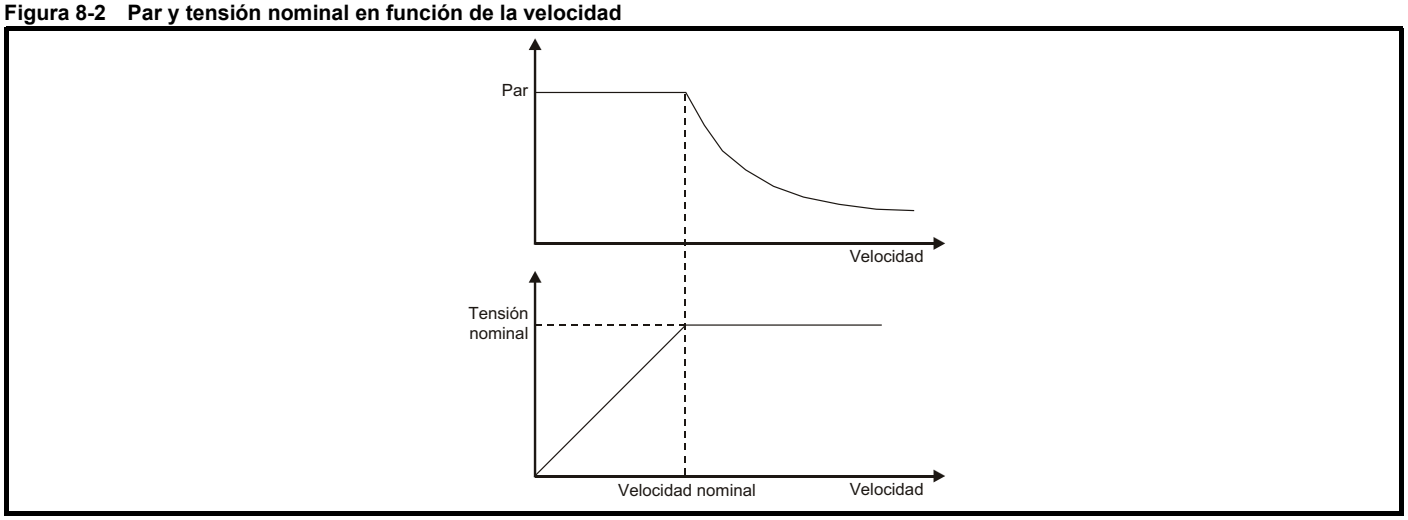
8.4 Funcionamiento a alta velocidad

8.4.1 Debilitamiento de campo (potencia constante)

(Solo modos de bucle abierto y RFC-A)

El accionamiento puede utilizarse para impulsar una máquina de inducción por encima de la velocidad síncrona en la región de potencia constante. La velocidad continúa aumentando y el par mecánico se reduce. La Figura 8-2 muestra el par y las características de la tensión de salida conforme la velocidad sobrepasa el valor nominal.

Figura 8-2 Par y tensión nominal en función de la velocidad



Es preciso asegurarse de que el par disponible con velocidad superior a la de base es suficiente para que la aplicación funcione satisfactoriamente.

8.4.2 Funcionamiento a alta velocidad del motor de imanes permanentes

El modo servo de alta velocidad se activa ajustando Pr **05.022** =1. Cuando se utiliza este modo con un motor de imanes permanentes, bebe prestarse atención para no dañar el accionamiento. La tensión producida por los imanes del motor de imanes permanentes es proporcional a la velocidad. En el funcionamiento a alta velocidad, el accionamiento debe aplicar corrientes al motor para contrarrestar el flujo producido por los imanes. Es posible hacer funcionar el motor a velocidades muy altas que darían una tensión entre terminales del motor muy alta, porque el accionamiento impide la presencia de tensiones elevadas.

Si el accionamiento se desactiva (o desconecta) cuando las tensiones del motor son más altas que su tensión nominal sin las corrientes que contrarrestan el flujo de los imanes, puede sufrir daños. Cuando está activado el modo de alta velocidad, la velocidad del motor debe estar limitada a los niveles indicados en la siguiente tabla, a menos que se utilice un sistema de protección adicional del hardware que limite a un nivel seguro las tensiones aplicadas a los terminales de salida del accionamiento.

Tensión nominal del accionamiento	Velocidad máxima del motor (rpm)	Tensión máxima segura de línea a línea en los terminales del motor (V rms)
200	400 x 1000 / (Ke x √2)	400 / √2
400	800 x 1000 / (Ke x √2)	800 / √2
575	955 x 1000 / (Ke x √2)	955 / √2
690	1145 x 1000 / (Ke x √2)	1145 / √2

Ke es la relación entre la tensión eficaz de línea a línea producida por el motor y la velocidad en V/1000 rpm. Debe extremarse el cuidado para no desmagnetizar el motor. Antes de utilizar este modo habrá que consultar al fabricante del motor.

Por defecto, el funcionamiento a alta velocidad se desactiva (Pr **05.022** = 0).

También es posible activar el funcionamiento a alta velocidad y permitir que el accionamiento limite automáticamente la velocidad del motor a los niveles especificados en las tablas y genere una sobrevelocidad. 1 desconexión si los niveles se superan (Pr **05.022** = -1)

8.4.3 Velocidad/frecuencia máxima

En todos los modos de funcionamiento (bucle abierto, RFC-A y RFC-S), la frecuencia de salida máxima está limitada a 550 Hz. Sin embargo, en el modo RFC-S la velocidad está limitada además por la constante de tensión (Ke) del motor. Ke es una constante específica que se aplica al servomotor en uso. Su valor suele expresarse en V/k rpm (voltios por cada 1000 rpm) en la hoja de datos del motor.

8.4.4 Onda casi cuadrada (solo en bucle abierto)

El nivel de tensión de salida máximo del accionamiento suele equivaler a la tensión de entrada del accionamiento menos las caídas de tensión dentro del accionamiento (el accionamiento también conserva una parte porcentual de tensión con el fin de mantener el control sobre la corriente). Si la tensión nominal del motor se ajusta en el mismo nivel que la tensión de alimentación, se suprimirán algunos impulsos a medida que la tensión de salida del accionamiento se aproxime al nivel de tensión nominal. Cuando Pr **05.020** (activación de onda casi cuadrada) se ajusta en 1, el modulador permite la modulación por exceso. Esto hace que la tensión continúe aumentando por encima del valor nominal conforme la frecuencia de salida sobrepasa la frecuencia nominal. El índice de modulación incrementa por encima de uno y genera formas de onda trapezoidales al principio y luego casi cuadradas.

Esto es de utilidad en los siguientes casos:

- Para obtener frecuencias de salida elevadas con baja frecuencia de conmutación, lo que sería imposible con la modulación de vector espacial restringida a un índice de modulación uno

o

- Para mantener tensiones de salidas más elevadas con baja tensión de alimentación.

La desventaja consiste en que la corriente de la máquina sufrirá alteraciones a medida que el índice de modulación supere la unidad, y contendrá una cantidad importante de armónicos impares de orden bajo que corresponden a la frecuencia de salida fundamental. El exceso de armónicos de bajo orden hace que aumenten las pérdidas y el motor se caliente.

8.5 Especificaciones de CT Modbus RTU

En esta sección se describe la adaptación del protocolo MODBUS RTU que ofrecen los productos de Control Techniques. También se define la clase de software portátil en la que se utiliza este protocolo.

MODBUS RTU es un sistema principal-secundario con intercambio de mensajes semidúplex. La aplicación CT (Control Techniques) admite los principales códigos de función para registros de lectura y escritura. En un esquema se definen las asignaciones entre los registros MODBUS y los parámetros CT. La aplicación CT también define una extensión de 32 bits para el formato de datos de los registros de 16 bits.

8.5.1 MODBUS RTU

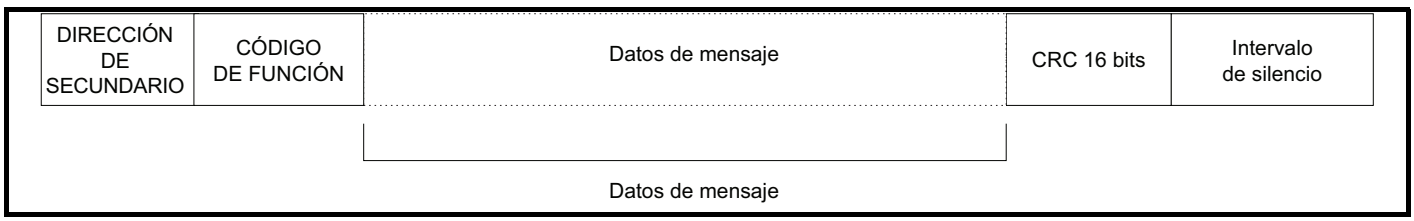
Capa física

Atributo	Descripción
Capa física normal para operaciones multiterminal	EIA 485 de 2 hilos
Tren de bits	Símbolos de receptor/transmisor asíncrono universal (UART) sin retorno al nivel cero (NRZ)
Símbolo	Cada símbolo consta de lo siguiente: 1 bit de inicio 8 bits de datos (bit menos significativo primero) 2 bits de parada*
Velocidad en baudios	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200

* El accionamiento aceptará un paquete con 1 o 2 bits de parada pero siempre transmitirá 2 bits de parada.

Trama RTU

El formato básico de la trama es el siguiente:

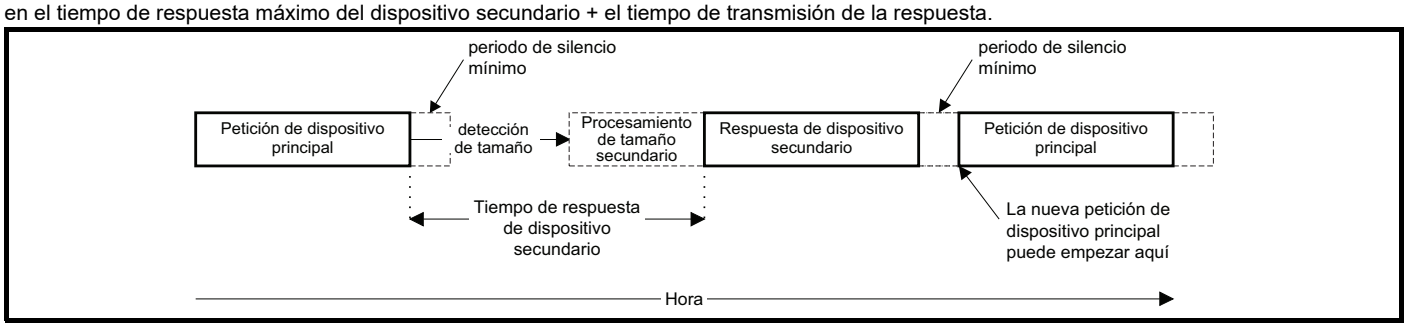


La trama termina con un intervalo de silencio mínimo equivalente al múltiplo de 3,5 caracteres (por ejemplo, el intervalo de silencio mínimo es de 2 ms a velocidad de 19200 baudios). Los nodos utilizan el intervalo de silencio de terminación para detectar el final de la trama y comenzar con el procesado de la trama. Por consiguiente, todas las tramas se deben transmitir de manera continua, evitando espacios de duración mayor o igual que el intervalo de silencio. Si se inserta un espacio erróneo, los nodos receptores pueden empezar a procesar la trama de forma prematura, en cuyo caso la prueba de redundancia cíclica (CRC) falla y la trama se descarta.

MODBUS RTU es un sistema principal-secundario. Todas las peticiones de un dispositivo principal, excepto las de transmisión, conllevan una reacción por parte de un dispositivo secundario. El sistema secundario responde (es decir, empieza transmitir la respuesta) dentro del tiempo de respuesta máximo indicado (este intervalo de tiempo se proporciona en la hoja de datos de todos los productos de Control Techniques). El tiempo de respuesta mínimo del dispositivo secundario también se indica, pero nunca dura menos que el intervalo de silencio mínimo definido por el múltiplo de 3,5 caracteres.

Si el dispositivo principal realiza una petición de transmisión, puede transmitir una nueva petición una vez que expira el tiempo de respuesta máximo del dispositivo secundario.

Para identificar los mensajes de error, el dispositivo principal debe aplicar un límite de tiempo a los mensajes. Este límite de tiempo se debe definir en el tiempo de respuesta máximo del dispositivo secundario + el tiempo de transmisión de la respuesta.



8.5.2 Dirección de dispositivo secundario

El primer byte de la trama es la dirección del nodo secundario. Los valores considerados válidos en la dirección del nodo secundario son decimales entre 1 y 247. En la petición del dispositivo principal, este byte indica el nodo secundario de destino; en la respuesta del dispositivo secundario, este byte indica la dirección del dispositivo secundario que envía la respuesta.

Dirección global

La dirección cero se aplica a todos los nodos secundarios de la red. Los nodos secundarios suprimen los mensajes de respuesta de las peticiones de transmisión.

8.5.3 Registros MODBUS

El rango de dirección de los registros MODBUS es de 16 bits (65536 registros), lo que a nivel de protocolo se representa mediante los índices 0 a 65535.

Registros PLC

Los PLC Modicon suelen definir 4 ‘archivos’ de registro, cada uno de los cuales contiene 65536 registros. Tradicionalmente, los registros tienen una referencia entre 1 y 65536, en lugar de entre 0 y 65535. Por consiguiente, la dirección del registro se reduce en el dispositivo principal antes de pasar al protocolo.

Tipo de archivo	Descripción
1	Bits de sólo lectura (“bobina”)
2	Bits de lectura-escritura (“bobina”)
3	Registro de sólo lectura de 16 bits
4	Registro de lectura-escritura de 16 bits

MODBUS NO transmite el código de tipo correspondiente al archivo de registro y se puede considerar que todos los archivos de registro se asignan a un único espacio de dirección de registro. No obstante, en MODBUS se definen códigos de función específicos para permitir el acceso a los registros de “bobina”. Todos los parámetros de accionamientos CT estándar se asignan al archivo de registro ‘4’ y no se necesitan códigos de función de bobina.

Asignación de parámetros CT

La dirección del registro Modbus tiene un tamaño de 16 bits, de los que los dos bits superiores se utilizan para la selección de tipo de datos y los 14 bits restantes para representar la dirección del parámetro, teniendo en cuenta que el nodo secundario incrementa el valor de la dirección en 1, esto da como consecuencia una dirección de parámetro máxima de 163.84 (limitada a 162.99 en el software) cuando se utiliza el modo de direccionamiento estándar por defecto (consulte *Modo serie* Pr **00.035** {**11.024**}).

Para acceder a un parámetro con un número superior a 99 en cualquier menú del accionamiento, se debe utilizar el modo de direccionamiento modificado (consulte *Modo serie* Pr **00.035** {**11.024**}); esto permite acceder a números de parámetro de hasta 255, pero también limita el número de menú máximo a 63.

El dispositivo principal Modbus incrementa la dirección del registro en 1 antes de procesar la instrucción, lo cual previene de manera efectiva el acceso al parámetro Pr 00.000 del accionamiento o del módulo de opciones.

En la tabla siguiente se muestra cómo se calcula la dirección de registro inicial de los dos modos de direccionamiento.

Parámetro	Modo de direccionamiento	Registro de protocolo			
0.mm.ppp	Estándar	mm x 100 + ppp - 1			
	Modificado	mm x 256 + ppp - 1			
Ejemplos					
		16 bits		**32 bits**	
		Decimal	**Hex (0x)**	**Decimal**	**Hex (0x)**
0.01.021	Estándar	120	00 78	16504	40 78
	Modificado	276	01 14	16660	41 14
0.01.000	Estándar	99	00 63	16483	40 63
	Modificado	255	00 FF	16639	40 FF
0.03.161	Estándar	n/d	n/d	n/d	n/d
	Modificado	928	03 A0	17312	43 A0

Tipos de datos

En las especificaciones del protocolo MODBUS, los registros se definen como enteros con signo de 16 bits. Todos los dispositivos CT admiten este tamaño de datos. Consulte la sección 8.5.7 *Tipos de datos ampliados* en la página 190 para obtener información detallada sobre el acceso a datos de registros de 32 bits.

8.5.4 Coherencia de los datos

Todos los dispositivos CT admiten una coherencia de datos mínima de un parámetro (datos de 16 bits o 32 bits). Algunos dispositivos respaldan la coherencia en transacciones completas de múltiples registros.

8.5.5 Codificación de datos

MODBUS RTU emplea una representación 'big-endian' (byte más significativo primero) para las direcciones y elementos de datos (excepto CRC, que es 'little-endian' (byte menos significativo primero). Esto significa que cuando se transmite una cantidad numérica de más de un solo byte, se envía primero el byte MÁS significativo. Por ejemplo

16 - bits 0x1234 sería 0x12 0x34

32 - bits 0x12345678 sería 0x12 0x34 0x56 0x78

8.5.6 Códigos de función

El código de función determina el contenido y el formato de los datos del mensaje. El bit 7 del código de función se utiliza en la respuesta del dispositivo secundario para indicar una excepción.

Los códigos de función admitidos son los siguientes:

Código	Descripción
3	Escritura múltiple en registros de 16 bits
6	Escritura en único registro
16	Lectura múltiple en registros de 16 bits
23	Lectura y escritura múltiple en registros de 16 bits

FC03 Lectura múltiple

Lee una matriz contigua de registros. El dispositivo secundario limita el número máximo de registros que se pueden leer. Si se supera este límite, el dispositivo secundario genera un código de excepción 2.

Tabla 8-3 Petición de dispositivo principal

Byte	Descripción
0	Dirección de nodo de destino secundario 1 a 247, 0 es global
1	Código de función 0x03
2	MSB de dirección de registro inicial
3	LSB de dirección de registro inicial
4	MSB de número de registros de 16 bits
5	LSB de número de registros de 16 bits
6	CRC LSB
7	CRC MSB

Tabla 8-4 Respuesta de dispositivo secundario

Byte	Descripción
0	Dirección de nodo de origen secundario
1	Código de función 0x03
2	Longitud de datos de registro en bloque de lectura (en bytes)
3	MSB 0 de datos de registro
4	LSB 0 de datos de registro
3+recuento de bytes	CRC LSB
4+recuento de bytes	CRC MSB

FC06 Escritura en único registro

Escribe un valor en un único registro de 16 bits. La respuesta normal es un reflejo de la petición, y se devuelve tras escribir el contenido del registro. Aunque la dirección del registro puede corresponder a un parámetro de 32 bits, sólo es posible enviar 16 bits de datos.

Tabla 8-5 Petición de dispositivo principal

Byte	Descripción
0	Dirección de nodo secundario 1 a 247, 0 es global
1	Código de función 0x06
2	MSB de dirección de registro
3	LSB de dirección de registro
4	MSB de datos de registro
5	LSB de datos de registro
6	CRC LSB
7	CRC MSB

Tabla 8-6 Respuesta de dispositivo secundario

Byte	Descripción
0	Dirección de nodo de origen secundario
1	Código de función 0x06
2	MSB de dirección de registro
3	LSB de dirección de registro
4	MSB de datos de registro
5	LSB de datos de registro
6	CRC LSB
7	CRC MSB

FC16 Escritura múltiple

Escribe una matriz contigua de registros. El dispositivo secundario limita el número máximo de registros en los que se puede escribir. Si se supera este límite, el dispositivo secundario descarta la petición y el límite de tiempo del dispositivo principal expira.

Tabla 8-7 Petición de dispositivo principal

Byte	Descripción
0	Dirección de nodo secundario 1 a 247, 0 es global
1	Código de función 0x10
2	MSB de dirección de registro inicial
3	LSB de dirección de registro inicial
4	MSB de número de registros de 16 bits
5	LSB de número de registros de 16 bits
6	Longitud de datos de registro para escritura (en bytes)
7	MSB 0 de datos de registro
8	LSB 0 de datos de registro
7+recuento de bytes	CRC LSB
8+recuento de bytes	CRC MSB

Tabla 8-8 Respuesta de dispositivo secundario

Byte	Descripción
0	Dirección de nodo de origen secundario
1	Código de función 0x10
2	MSB de dirección de registro inicial
3	LSB de dirección de registro inicial
4	MSB de número de registros de 16 bits escritos
5	LSB de número de registros de 16 bits escritos
6	CRC LSB
7	CRC MSB

FC23 Lectura/escritura múltiple

Escribe y lee dos matrices contiguas de registros. El dispositivo secundario limita el número máximo de registros en los que se puede escribir. Si se supera este límite, el dispositivo secundario descarta la petición y el límite de tiempo del dispositivo principal expira.

Tabla 8-9 Petición de dispositivo principal

Byte	Descripción
0	Dirección de nodo secundario 1 a 247, 0 es global
1	Código de función 0x17
2	MSB de dirección de registro inicial para lectura
3	LSB de dirección de registro inicial para lectura
4	MSB de número de registros de 16 bits para lectura
5	LSB de número de registros de 16 bits para lectura
6	MSB de dirección de registro inicial para escritura
7	LSB de dirección de registro inicial para escritura
8	MSB de número de registros de 16 bits para escribir
9	LSB de número de registros de 16 bits para escribir
10	Longitud de datos de registro para escritura (en bytes)
11	MSB 0 de datos de registro
12	LSB 0 de datos de registro
11+recuento de bytes	CRC LSB
12+recuento de bytes	CRC MSB

Tabla 8-10 Respuesta de dispositivo secundario

Byte	Descripción
0	Dirección de nodo de origen secundario
1	Código de función 0x17
2	Longitud de datos de registro en bloque de lectura (en bytes)
3	MSB 0 de datos de registro
4	LSB 0 de datos de registro
3+recuento de bytes	CRC LSB
4+recuento de bytes	CRC MSB

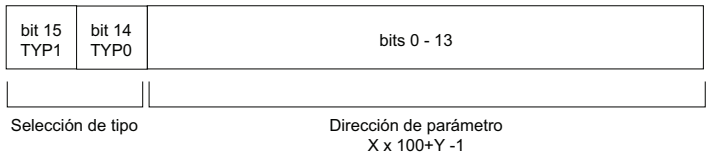
8.5.7 Tipos de datos ampliados

Los registros MODBUS estándar son de 16 bits. Mediante la asignación convencional se asocia un solo parámetro #X.Y a un único registro MODBUS. Para que se acepten los tipos de datos de 32 bits (entero y decimal), se transfiere una matriz contigua de registros de 16 bits utilizando los servicios de lectura y escritura múltiple de MODBUS.

Los dispositivos secundarios suelen contener una serie mixta de registros de 16 bits y 32 bits. Con el fin de permitir que el dispositivo principal seleccione el acceso de 16 bits o 32 bits que desee, el tipo de datos seleccionado se indica en los dos bits de la parte superior de la dirección del registro.

NOTA

La selección se aplica al acceso del bloque completo.



El campo de tipo de 2 bits selecciona el tipo de datos de conformidad con la tabla siguiente:

Campo de tipo bits 15-14	Tipo de datos seleccionado	Comentarios
00	INT16	Compatible con versiones anteriores
01	INT32	
10	Float32	Norma IEEE754 No aceptado en todos los dispositivos secundarios
11	Reservado	

Si se selecciona un tipo de datos de 32 bits, el dispositivo secundario utiliza dos registros MODBUS consecutivos de 16 bits (orden 'big endian'). El dispositivo principal también debe establecer el 'número de registros de 16 bits' correcto.

Por ejemplo, lea de Pr **20.021** a Pr **20.024** como parámetros de 32 bits mediante FC03 del nodo 8.

Tabla 8-11 Petición de dispositivo principal

Byte	Valor	Descripción
0	0x08	Dirección de nodo de destino secundario
1	0x03	FC03 Lectura múltiple
2	0x47	Dirección de registro inicial Pr **20.021** (16384 + 2021 - 1) = 18404 = 0x47E4
3	0xE4	
4	0x00	Número de registros de 16 bits para lectura Pr **20.021** a Pr **20.024** es registros de 4x32 bits = registros de 8x16 bits
5	0x08	
6	CRC LSB	
7	CRC MSB	

Tabla 8-12 Respuesta de dispositivo secundario

Byte	Valor	Descripción
0	0x08	Dirección de nodo de destino secundario
1	0x03	FC03 Lectura múltiple
2	0x10	Longitud de datos (bytes) = registros de 4x32 bits = 16 bytes
3-6		Datos de Pr **20.021**
7-10		Datos de Pr **20.022**
11-14		Datos de Pr **20.023**
15-18		Datos de Pr **20.024**
19	CRC LSB	
20	CRC MSB	

Lectura cuando el tipo de parámetros actual es distinto del seleccionado

El dispositivo secundario envía el byte menos significativo de un parámetro de 32 bits si el parámetro se interpreta como parte de un acceso de 16 bits.

Si se accede a un parámetro de 16 bits como a un parámetro de 32 bits, el dispositivo secundario amplía la palabra menos significativa. El número de registros de 16 bits debe ser par durante el acceso de 32 bits.

Ejemplo: si Pr **01.028** es un parámetro de 32 bits con un valor de 0x12345678, Pr **01.029** es un parámetro de 16 bits con signo y un valor de 0xABCD y Pr **01.030** es un parámetro de 16 bits con signo y un valor de 0x0123.

Lectura	Dirección de registro inicial	Número de registros de 16 bits	Respuesta	Comentarios
Pr **01.028**	127	1	0x5678	El acceso de 16 bits estándar a un registro de 32 bits devuelve 16 bits bajos de datos truncados.
Pr **01.028**	16511*	2	0x12345678	Acceso máximo a 32 bits
Pr **01.028**	16511*	1	Excepción 2	El número de palabras debe ser par para el acceso de 32 bits
Pr **01.029**	128	1	0xABCD	El acceso de 16 bits estándar a un registro de 32 bits devuelve 16 bits bajos de datos.
Pr **01.029**	16512*	2	0xFFFFABCD	El acceso de 32 bits a un registro de 16 bits devuelve un signo de 32 bits de datos ampliados.
Pr **01.030**	16513*	2	0x00000123	El acceso de 32 bits a un registro de 16 bits devuelve un signo de 32 bits de datos ampliados.
Pr **01.028** a Pr **01.029**	127	2	0x5678, 0xABCD	El acceso de 16 bits estándar a un registro de 32 bits devuelve 16 bits bajos de datos truncados.
Pr **01.028** a Pr **01.029**	16511*	4	0x12345678, 0xFFFFABCD	Acceso máximo a 32 bits

* Se define bit 14 para permitir el acceso a 32 bits.

Escritura cuando el tipo de parámetros actual es distinto del seleccionado

El dispositivo secundario permite la introducción de un valor de 32 bits en un parámetro de 16 bits siempre que el valor de 32 bits esté comprendido en el rango normal del parámetro de 16 bits.

El dispositivo secundario permite la escritura de 16 bits en un parámetro de 32 bits. Como el dispositivo secundario aplicará una extensión con signo al valor introducido, el rango efectivo de este tipo de escritura será de -32768 to +32767.

Ejemplos: si Pr **01.028** tiene un rango de ±100000, y Pr **01.029** tiene un rango de ±10000.

Escritura	Dirección de registro inicial	Número de registros de 16 bits	Datos	Comentarios
Pr **01.028**	127	1	0x1234	Introducción de 16 bits estándar en un registro de 32 bits. Valor introducido = 0x00001234
Pr **01.028**	127	1	0xABCD	Introducción de 16 bits estándar en un registro de 32 bits. Valor introducido = 0xFFFFABCD
Pr **01.028**	16511	2	0x00001234	Valor introducido = 0x00001234
Pr **01.029**	128	1	0x0123	Valor introducido = 0x0123
Pr **01.029**	16512	2	0x00000123	Valor introducido = 0x00000123

* Se define bit 14 para permitir el acceso a 32 bits.

8.5.8 Excepciones

Si se detecta un error en la petición del dispositivo principal, el dispositivo secundario envía una respuesta de excepción. Si el mensaje está dañado y la trama no se recibe o falla la prueba de redundancia cíclica, el dispositivo no genera una excepción. En este caso, el límite de tiempo del dispositivo principal expira. Si una petición de escritura múltiple (FC16 o FC23) supera el tamaño máximo de la memoria intermedia del dispositivo secundario, éste descarta el mensaje. En este caso no se transmite ninguna excepción y el límite de tiempo del dispositivo principal expira.

Formato de mensajes de excepción

El formato de los mensajes de excepción del dispositivo secundario es el siguiente.

Byte	Descripción
0	Dirección de nodo de origen secundario
1	Código de función original con bit 7 definido
2	Código de excepción
3	CRC LSB
4	CRC MSB

Códigos de excepción

Los códigos de excepción admitidos son los siguientes:

Código	Descripción
1	Código de función no admitido
2	Dirección de registro fuera de rango o petición de lectura de demasiados registros

Parámetro por encima del rango durante escritura de bloque FC16

El dispositivo secundario procesa el bloque de escritura en el orden en que se reciben los datos. Si la escritura falla debido a que hay un valor fuera de rango, el bloque de escritura se termina. Sin embargo, el dispositivo secundario no genera un respuesta de excepción, sino que la condición de error se indica al dispositivo principal mediante el número de escrituras correctas en la respuesta.

Parámetro por encima del rango durante lectura/escritura de bloque FC23

Durante el acceso FC23 no se indica la existencia de un valor fuera de rango.

8.5.9 CRC

CRC es una prueba de redundancia cíclica de 16 bits en la que se utiliza la función polinómica estándar de CRC-16: x16 + x15 + x2 + 1. La prueba de redundancia cíclica de 16 bits se agrega al mensaje y se transmite primero el bit menos significativo (LSB).

El valor de CRC se calcula en TODOS los bytes de la trama.

8.5.10 Parámetros de compatibilidad de dispositivos

Todos los dispositivos tienen definidos los siguientes parámetros de compatibilidad:

Parámetro	Descripción
ID de dispositivo	Código de identificación exclusivo de dispositivo.
Tiempo de respuesta mínimo de dispositivo secundario	Retardo mínimo entre el final de un mensaje procedente del dispositivo principal y el momento en que éste se encuentra preparado para recibir la respuesta del dispositivo secundario.
Tiempo de respuesta máximo de dispositivo secundario	En el caso de un direccionamiento global, el dispositivo principal debe esperar ese tiempo antes de emitir un nuevo mensaje. En una red de dispositivos se debe utilizar el tiempo más lento.
Velocidad en baudios	Velocidad en baudios que utiliza Modbus RTU
Se admite el tipo de datos flotantes de 32 bits	Si este tipo de datos no se admite y se utiliza, se genera un error de superación de rango.
Tamaño máximo de memoria intermedia	Determina el tamaño de bloque máximo.

9 Funcionamiento de la tarjeta de medios NV

9.1 Introducción

La función de tarjeta de medios no volátiles facilita la tarea de configuración de parámetros, copias de seguridad de parámetros, programas PLC de almacenamiento y lectura, así como la copia del accionamiento mediante programas PLC de almacenamiento y lectura de tarjetas SMARTCARD o SD. El accionamiento ofrece compatibilidad hacia atrás para utilizar una tarjeta SMARTCARD en un Unidrive SP.

La tarjeta de medios NV puede utilizarse para realizar lo siguiente:

- Copiar parámetros entre accionamientos
- Guardar grupos de parámetros del accionamiento
- Almacenamiento de un programa de usuario integrado

La tarjeta de medios NV se encuentra situada a la izquierda en la parte superior del módulo, debajo de la pantalla del accionamiento (si está instalada).

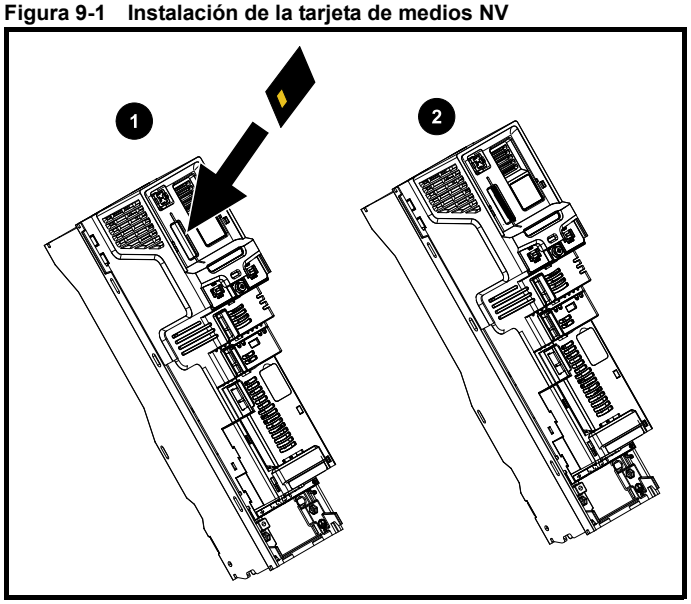
Asegúrese de insertar la tarjeta de medios NV con los contactos orientados hacia el lado izquierdo del accionamiento.

El accionamiento solo se comunica con la tarjeta de medios NV cuando se envían órdenes de lectura o escritura, lo que significa que la tarjeta se puede “conectar en caliente”.

ADVERTENCIA

Cuando instale la tarjeta de medios NV, preste atención a los terminales que puedan recibir corriente.

Figura 9-1 Instalación de la tarjeta de medios NV



1. Instalación de la tarjeta de medios NV
2. Tarjeta de medios NV instalada

Tarjeta de medios NV	Referencia
Adaptador de tarjeta SD (tarjeta de memoria no incluida)	3130-1212
8 kB SMARTCARD	2214-4246
64 kB SMARTCARD	2214-1006

9.2 Soporte de la tarjeta de medios NV

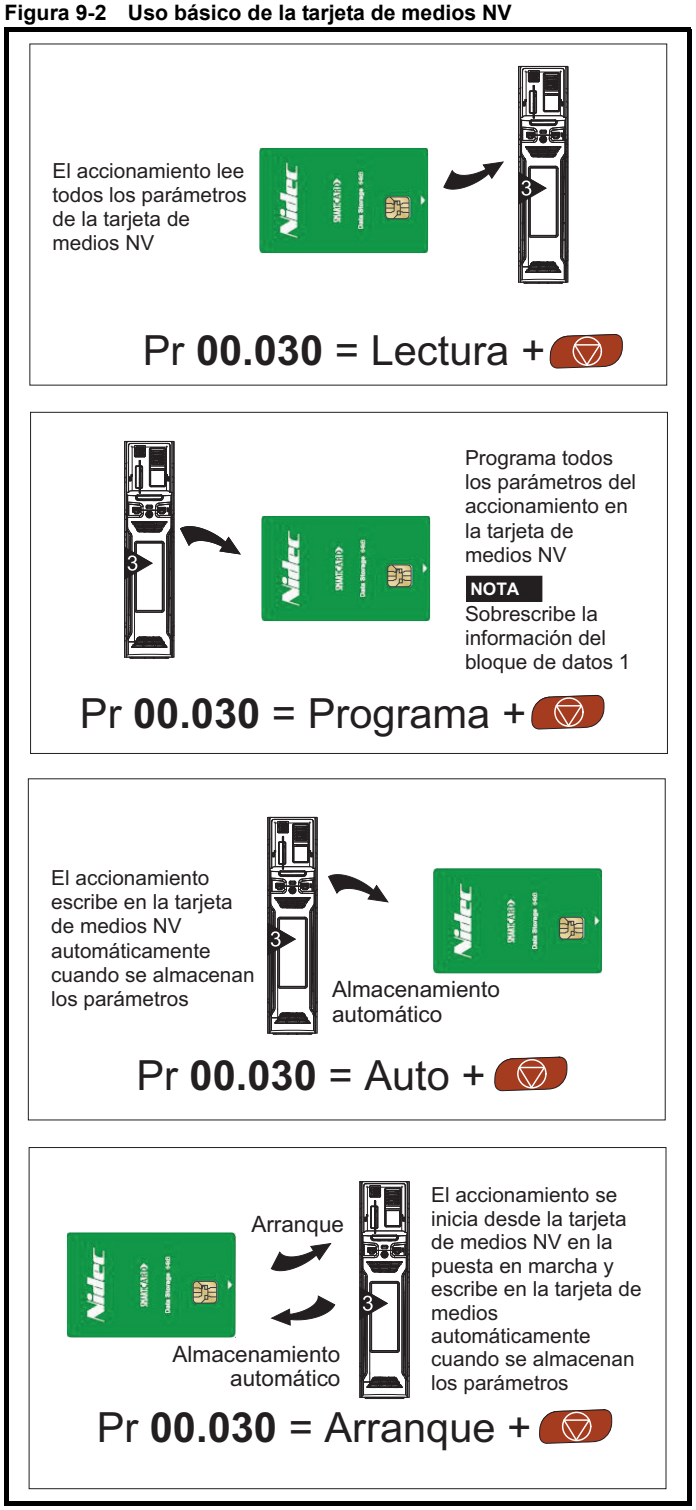
La tarjeta de medios NV se puede utilizar para almacenar grupos de parámetros del accionamiento o programas PLC definidos mediante el Powerdrive F300 en bloques de datos de 001 a 499 en la tarjeta.

El Powerdrive F300 es compatible con las tarjetas SMARTCARD Unidrive SP, y puede leer y traducir el grupo de parámetros de Unidrive SP a otro compatible para Powerdrive F300. Esto solo será posible si el grupo de parámetros de Unidrive SP se ha transferido a la SMARTCARD mediante el método de transferencia de diferencias desde valores por defecto (es decir, transferencia 4yyy).

El Powerdrive F300 no puede leer ningún otro tipo de bloque de datos de Unidrive SP en la tarjeta. Si bien es posible transferir diferencias entre los bloques de datos por defecto de un Unidrive SP al Powerdrive F300, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

1. Si un parámetro del accionamiento de origen no existe en el accionamiento de destino, no se transferirá ningún dato relativo a dicho parámetro.
2. Si los datos del parámetro del accionamiento de origen quedan fuera del rango de datos, los datos transferidos se limitarán a los que admita el rango del parámetro de destino.
3. Si el accionamiento de destino tiene un valor nominal diferente al del accionamiento de origen, se aplicarán las reglas normales para este tipo de transferencias.

Figura 9-2 Uso básico de la tarjeta de medios NV



La tarjeta puede protegerse contra escritura o borrado mediante la configuración de la indicación de solo lectura como se describe en la sección 9.3.9 *9888/9777 - Configuración y eliminación de la indicación de solo lectura de la tarjeta de medios NV* en la página 196.

La tarjeta no se debe extraer durante la transferencia de datos, o el accionamiento producirá una desconexión. En tal caso, es posible reintentar la transferencia; si se trata de una transferencia de tarjeta a accionamiento, deberán cargarse los parámetros por defecto.

9.3 Transferencia de datos

Para transferir, borrar y proteger la información se introduce un código en Pr **mm.000** y luego se reinicia el accionamiento como se muestra en la Tabla 9-1.

Tabla 9-1 Códigos de tarjeta SMARTCARD y SD

Código	Funcionamiento	Tarjeta SMARTCARD	Tarjeta SD
2001	Transfiere los parámetros del accionamiento al archivo de parámetros 001 y ajusta el bloque como de arranque. Incluye los parámetros de módulos de opciones conectados.	✓	✓
4yyy	Transfiere los parámetros del accionamiento al archivo de parámetros yyy. Incluye los parámetros de módulos de opciones conectados.	✓	✓
5yyy	Transfiere el programa de usuario integrado al archivo de programas yyy de usuario integrado.	✓	✓
6yyy	Carga los parámetros del accionamiento del archivo de parámetros yyy, o bien el programa de usuario integrado del archivo yyy de programas de usuario integrado.	✓	✓
7yyy	Borra el archivo yyy.	✓	✓
8yyy	Compara los datos del accionamiento con los del archivo yyy. Si los archivos son iguales, *Pr **mm.000*** (**mm.000**) sencillamente se reinicia a 0 al terminar la comparación. Por el contrario, si los archivos son distintos, se activa la desconexión 'Card Compare'. También se aplican todas las demás desconexiones de tarjeta de medios NV.	✓	✓
9555	Elimina la indicación de supresión de advertencias	✓	✓
9666	Define la indicación de supresión de advertencias	✓	✓
9777	Elimina la indicación de solo lectura	✓	✓
9888	Configura la indicación de solo lectura	✓	✓
9999	Borra y formatea la tarjeta de medios NV	✓	

yyy indica un número de bloque comprendido entre 001 y 999.

NOTA

Con la indicación de solo lectura activa únicamente resultan efectivos los códigos 6yyy o 9777.

9.3.1 Escritura en la tarjeta de medios NV

4yyy - Escribe diferencias de valores por defecto en la tarjeta de medios NV

El bloque de datos solo contiene las diferencias de los parámetros desde la última vez que se cargaron los valores por defecto.

Se transfieren a la tarjeta de medios NV todos los parámetros, salvo los que tienen el bit de codificación ajustado en NC (No copiado). Además de los anteriores, también es posible transferir a la tarjeta de medios NV todos los parámetros del menú 20 (salvo Pr **20.000**).

Escritura de un grupo de parámetros en la tarjeta de medios NV (Pr 11.042 = Program (2))

Al ajustar Pr **11.042** en Program (2) y reiniciar, el accionamiento guarda los parámetros en la tarjeta de medios NV, es decir, esto equivale a escribir 4001 en Pr **mm.000**. Se aplican todas las desconexiones de la tarjeta de medios NV, excepto 'Card Change'. Si el bloque de datos ya existe, se sobrescribe automáticamente. Una vez que termina la operación, este parámetro se reajusta automáticamente en Ninguno (0).

9.3.2 Lectura de la tarjeta de medios NV

6yyy - Lectura de la tarjeta de medios NV

Los datos que vuelven a enviarse al accionamiento, con Pr **mm.000** ajustado en 6yyy, se transfieren a las memorias RAM y EEPROM del accionamiento. No es necesario guardar los parámetros para que la información se mantenga después de apagar el sistema. Los datos de configuración de los módulos de opciones instalados se guardan en la tarjeta y se transfieren al accionamiento de destino. Si los módulos de opciones de los accionamientos de origen y destino no coinciden, los menús correspondientes a las ranuras en las que difieren las categorías de módulo no se actualizan con la información de la tarjeta y contienen sus valores por defecto después de la copia. La desconexión 'Card Option' del accionamiento tiene lugar cuando los módulos de opciones instalados en los accionamientos de origen y destino son diferentes o se encuentran en ranuras distintas. Al transferir datos de un accionamiento con una corriente o una tensión nominal diferentes se produce una desconexión 'Card Rating'.

La tarjeta de medios NV no transfiere los siguientes parámetros dependientes de valores nominales del accionamiento (bit de codificación ajustado en RA) si hay diferencias entre los valores nominales de tensión de los accionamientos de origen y de destino y se trata de un archivo de parámetros.

No obstante, los parámetros dependientes de valores nominales del accionamiento se transferirán si la diferencia afecta al valor de la corriente nominal solamente. Si estos parámetros no se transfieren al accionamiento de destino, contendrán los valores por defecto.

Pr **02.008** *Tensión de rampa estándar*
Pr **04.005** a Pr **04.007** *Límites de corriente del motor*
Pr **04.024** *Escala máxima de corriente de consumo*
Pr **05.007** *Corriente nominal*
Pr **05.009** *Tensión nominal*
Pr **05.010** *Factor de potencia nominal del motor*
Pr **05.017** *Resistencia del estátor*
Pr **05.018** *Frecuencia de conmutación máxima*
Pr **05.024** *Inductancia transitoria*
Pr **05.025** *Inductancia del estátor*
Pr **06.006** *Nivel de frenado por inyección*
Pr **06.048** *Nivel de detección de pérdida de alimentación*
Pr **06.065** *Umbral de subtensión estándar*
Pr **06.066** *Umbral de subtensión baja*

Lectura de un grupo de parámetros de la tarjeta de medios NV (Pr 11.042 = Read (1))

Al ajustar Pr **11.042** en Read (1) y reiniciar, el accionamiento transferirá los parámetros de la tarjeta a su grupo de parámetros y se cargan en su memoria EEPROM, es decir, esto equivale a introducir 6001 en Pr **mm.000**.

Se aplican todas las desconexiones de la tarjeta de medios NV. Una vez que los parámetros se han copiado correctamente, este parámetro se reajusta de forma automática en Ninguno (0). Los parámetros se guardan en la EEPROM del accionamiento una vez terminada la operación.

9.3.3 Almacenamiento automático de cambios de parámetros (Pr 11.042 = Auto (3))

Este ajuste hace que el accionamiento guarde automáticamente en la tarjeta de medios NV cualquier cambio introducido en los parámetros del menú 0 del accionamiento. Por lo tanto, en la tarjeta de medios NV siempre se mantiene una copia de seguridad del último grupo de parámetros del menú 0 del accionamiento. Al cambiar el valor de Pr **11.042** a Auto (3) y reiniciar el accionamiento, el grupo de parámetros completo pasa inmediatamente del accionamiento a guardarse en la tarjeta, es decir, todos los parámetros excepto aquellos con el bit de codificación ajustado en NC. Una vez almacenado el grupo completo de parámetros, solo se actualiza el parámetro del menú 0 modificado.

Las modificaciones realizadas en los parámetros avanzados solo se guardan en la tarjeta de medios NV cuando Pr **mm.000** se ajusta en 'Save Parameters' o en 1001 y se reinicia el accionamiento.

Se aplican todas las desconexiones de la tarjeta de medios NV, excepto 'Card Change'. Si el bloque de datos ya contiene información, se sobrescribe automáticamente.

Al extraer la tarjeta con Pr **11.042** ajustado en 3, Pr **11.042** se pone automáticamente en None (0).

Si se instala una tarjetas de medios NV nueva, es preciso que el usuario ajuste Pr **11.042** de nuevo en Auto (3) y que se reinicie el accionamiento para que el grupo de parámetros completo vuelva a escribirse en la tarjeta de medios NV si el modo automático sigue siendo necesario.

Con Pr **11.042** ajustado en Auto (3) y los parámetros del accionamiento guardados, la tarjeta de medios NV también se actualiza y, por consiguiente, se convierte en una copia de la configuración almacenada del accionamiento.

Si Pr **11.042** está ajustado en Auto (3) durante el encendido, el accionamiento guarda el grupo de parámetros completo en la tarjeta de medios NV. El accionamiento presenta la indicación 'Card Write' durante esta operación. De esta forma se asegura la introducción de datos correctos en la tarjeta de medios NV si un usuario introduce otra tarjeta mientras el sistema está apagado.

NOTA

Cuando Pr **11.042** está ajustado en Auto (3), el valor de Pr **11.042** se guarda en la EEPROM del accionamiento, pero no se almacena en la tarjeta de medios NV.

9.3.4 Carga automática desde la tarjeta de medios NV al iniciar el sistema (Pr 11.042 = Boot (4))

Con Pr **11.042** ajustado en Boot (4), el accionamiento funciona de la misma manera que en el modo automático, excepto durante el encendido. Los parámetros de la tarjeta de medios NV se transferirán automáticamente al accionamiento al iniciar el sistema si se cumple lo siguiente:

- Hay una tarjeta insertada en el accionamiento
- La tarjeta tiene un bloque 1 de datos de parámetros
- Los datos del bloque 1 son del tipo 1 a 4 (como se ha definido en Pr **11.038**)
- El parámetro Pr **11.042** de la tarjeta está ajustado en Boot (4)

El accionamiento mostrará la indicación 'Booting Parameters' durante esta operación. Si el modo en que se encuentra el accionamiento no coincide con el de la tarjeta, el accionamiento sufre una desconexión 'Card Drive Mode' y los datos no se transfieren.

El almacenamiento del modo de carga, 'Boot', en la tarjeta de medios NV de copia hace que ésta se convierta en el dispositivo principal, lo que permite programar de nuevo una serie de accionamientos de forma rápida y eficaz.

NOTA

El valor de Pr **11.042** no se transfiere al accionamiento al leer la tarjeta, aunque el modo 'Boot, se guarde en la misma.

9.3.5 Carga automática desde la tarjeta de medios NV al iniciar el sistema (Pr mm.000 = 2001)

Es posible crear un bloque de datos de parámetros iniciable ajustando Pr **mm.000** en 2001 y poniendo en marcha un reinicio del accionamiento. Este bloque de datos se crea en una operación y no se actualiza con los cambios posteriores del parámetro.

Mediante el ajuste de Pr **mm.000** en 2001 se sobrescribe el bloque de datos 1 de la tarjeta, si existe.

9.3.6 8yyy - Comparación del grupo de parámetros completo del accionamiento con los valores de la tarjeta de medios NV

Al ajustar 8yyy en Pr **mm.000**, el archivo de la tarjeta se compara con los datos del accionamiento. Si la comparación se efectúa correctamente, Pr **mm.000** se ajusta en 0. Por el contrario, si la comparación falla, se activa la desconexión 'Card Compare'.

9.3.7 7yyy/9999 - Eliminación de datos de los valores de la tarjeta de medios NV

Las dos formas posibles de borrar los datos de la tarjeta son bloque a bloque o todos ellos de una vez.

- Al ajustar 7yyy en Pr **mm.000** se borrará el bloque de datos yyy de la tarjeta de medios NV
- Al ajustar 9999 en Pr **mm.000**, se borrarán todos los bloques de datos de una SMARTCARD, pero no de una tarjeta SD.

9.3.8 9666/9555 - Configuración y eliminación de la indicación de supresión de advertencias de la tarjeta de medios NV

La desconexión 'Card Option' del accionamiento se produce cuando los módulos de opciones instalados en los accionamientos de origen y destino son diferentes o se encuentran en ranuras distintas. Al transferir datos de un accionamiento con intensidad o tensión nominal diferente se generará una desconexión 'Card Rating'. Es posible suprimir estas desconexiones configurando la indicación de supresión de advertencias. Si la indicación está configurada, el accionamiento no se desconectará cuando su régimen nominal o el de los módulos de opciones sean distintos en el origen y el destino. No se transferirán los parámetros del módulo de opciones ni dependientes de valores nominales.

- Al ajustar 9666 en Pr **mm.000** se configura la indicación de supresión de advertencias.
- Al ajustar 9555 en Pr **mm.000** se elimina la indicación de supresión de advertencias.

9.3.9 9888/9777 - Configuración y eliminación de la indicación de solo lectura de la tarjeta de medios NV

La tarjeta de medios NV puede protegerse contra escritura o borrado mediante la configuración de la indicación de solo lectura. Cuando se realiza un intento de escribir o eliminar bloques de datos con esta indicación configurada, se inicia una desconexión 'Card Read Only'. Con la indicación de solo lectura activa, el único código útil es 6yyy o 9777.

- Al ajustar 9888 en Pr **mm.000** se configura la indicación de solo lectura.
- Al ajustar 9777 en Pr **mm.000** se elimina la indicación de solo lectura.

9.4 Información de encabezamiento de bloques de datos

Cada uno de los bloques de datos almacenados en la tarjeta de medios NV lleva un encabezamiento con la siguiente información detallada:

- *Número de archivo de la tarjeta de medios NV* (11.037)
- *Tipo de archivo de la tarjeta de medios NV* (11.038)
- *Versión de archivo de la tarjeta de medios NV* (11.039)
- *Suma de comprobación de archivo de la tarjeta de medios NV* (11.040)

La información de encabezamiento de cada bloque de datos que ha sido utilizado puede visualizarse en los parámetros Pr **11.038** a Pr **11.040** aumentando o reduciendo el número de bloque definido en Pr **11.037** Cuando la tarjeta no contiene datos, Pr **11.037** solo puede contener un valor 0.

9.5 Parámetros de la tarjeta de medios NV

Tabla 9-2 Claves de codificación de la tabla de parámetros

RW	Lectura/escritura	ND	Valor no por defecto
RO	Solo lectura	NC	No copiado
Num	Parámetro de número	PT	Parámetro protegido
Bit	Parámetro de bits	RA	Dependiente del valor nominal
Txt	Cadena de texto	US	Almacenado por usuario
Bin	Parámetro binario	PS	Almacenamiento al apagar
FI	Filtrado	DE	Destino

11.036 {00.029}	**Archivo de tarjeta de medios NV cargada previamente**									
RO	Num					NC	PT			
OL / **RFC-A** / **RFC-S**	⇳	0 a 999			⇨	0				

Este parámetro muestra el número del último bloque de datos transferido al accionamiento desde una tarjeta de medios NV. Si posteriormente se vuelven a cargar valores por defecto, este parámetro se ajusta en 0.

11.037	**Número de archivo de la tarjeta de medios NV**									
RW	Num									
OL / **RFC-A** / **RFC-S**	⇳	0 a 999			⇨	0				

En este parámetro se debe introducir el número del bloque de datos cuya información se quiere mostrar en Pr **11.038**, Pr **11.039** y Pr **11.040**.

11.038	**Tipo de archivo de la tarjeta de medios NV**									
RO	Txt				ND	NC	PT			
OL / **RFC-A** / **RFC-S**	⇳	None (0), Open-loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Regen (4), User Prog (5), Option App (6)			⇨					

Muestra el tipo o el modo del bloque de datos seleccionado con Pr **11.037**.

Pr 11.038	Cadena	Tipo/modo
0	None	No se ha seleccionado ningún archivo
1	Open-loop	Archivo de parámetros de bucle abierto
2	RFC-A	Archivo de parámetros de modo RFC-A
3	RFC-S	Archivo de parámetros de modo RFC-S
4	Regen	Archivo de parámetros de modo Regeneración
5	User Prog	Archivo de programa de usuario integrado
6	Option App	Archivo de aplicaciones del módulo de opciones

11.039	**Versión de archivo de la tarjeta de medios NV**									
RO	Num					ND	NC	PT		
OL / **RFC-A** / **RFC-S**	⇳	0 a 9999			⇨					

Muestra el número de versión del archivo seleccionado en Pr **11.037**.

11.040	**Suma de comprobación de archivo de la tarjeta de medios NV**									
RO	Num					ND	NC	PT		
OL / **RFC-A** / **RFC-S**	⇳	--2147483648 a 2147483647			⇨					

Muestra la suma de comprobación del bloque de datos seleccionado en Pr **11.037**.

11.042	**Duplicación de parámetro**									
RW	Txt					NC		US*		
OL / **RFC-A** / **RFC-S**	⇳	None (0), Read (1), Program (2), Auto (3), Boot (4)			⇨	None (0)				

* Solo se guarda un valor de 3 o 4 en este parámetro.

NOTA

Si Pr **11.042** se ajusta en 1 o 2, este valor no se transfiere al accionamiento ni se guarda en la memoria EEPROM. Si Pr **11.042** se ajusta en 3 o 4, el valor se guarda en la memoria EEPROM

None (0) = Inactivo

Lectura (1) = Lea el ajuste de parámetro en la tarjeta de medios NV

Programa (2) = Programación de un ajuste de parámetro en la tarjeta de medios NV

Auto (3) = Almacenamiento automático

Boot (4) = Modo de inicio

11.072	**Crear archivo especial de tarjeta de medios NV**									
RW	Num					NC				
OL / **RFC-A** / **RFC-S**	⇳	0 a 1			⇨	0				

Si *Crear archivo especial de tarjeta de medios NV* (11.072) = 1 cuando se transfiere un archivo de parámetros a una tarjeta de medios NV, el archivo se creará como archivo de macro. *Crear archivo especial de tarjeta de medios NV* (11.072) se reinicia a 0 después de crear el archivo o de fallar la transferencia.

11.073	Tipo de tarjeta de medios NV								
RO	Txt				ND	NC	PT		
OL	⇳	None (0), SMART Card (1), SD Card (2)			⇨				
RFC-A									
RFC-S									

Esto mostrará el tipo de tarjeta de medios insertada, y contendrá uno de los siguientes valores:

"None" (0): no se ha insertado tarjeta de medios NV.

"SMART Card" (1): se ha insertado una SMARTCARD.

"SD Card" (2): se ha insertado una tarjeta SD con formato FAT.

11.075	Indicador de solo lectura de la tarjeta de medios NV								
RO	Bit				ND	NC	PT		
OL	⇳	Off (0) u On (1)			⇨				
RFC-A									
RFC-S									

*Indicador de solo lectura de la tarjeta de medios NV (*11.075) muestra el estado de la indicación de solo lectura de la tarjeta actualmente instalada.

11.076	Indicador de supresión de advertencia de la tarjeta de medios NV								
RO	Bit				ND	NC	PT		
OL	⇳	Off (0) u On (1)			⇨				
RFC-A									
RFC-S									

Indicador de supresión de advertencia de la tarjeta de medios NV (11.076) muestra el estado de la indicación de advertencias de la tarjeta actualmente instalada.

11.077	Versión necesaria del archivo de la tarjeta de medios NV								
RW	Num				ND	NC	PT		
OL	⇳	0 a 9999			⇨				
RFC-A									
RFC-S									

El valor de *Versión necesaria del archivo de la tarjeta de medios NV* (11.077) se utiliza como el número de versión de un archivo al crearse en una tarjeta de medios NV. *Versión necesaria del archivo especial de la tarjeta de medios NV* (11.077) se reinicia a 0 después de que se cree el archivo o falle la transferencia.

9.6 Desconexiones de la tarjeta de medios NV

Tras un intento de leer, escribir o borrar datos de una tarjeta de medios NV, puede producirse una desconexión si ha surgido un problema con la instrucción.

Consulte el Capítulo 13 *Diagnósticos* en la página 289 para obtener más información sobre las desconexiones de la tarjeta de medios NV.

10 PLC Onboard

10.1 PLC Onboard y Machine Control Studio

El accionamiento puede guardar y ejecutar un programa de usuario PLC Onboard de 16 kB sin necesidad de hardware adicional, como un módulo de opciones.

Machine Control Studio es un entorno de desarrollo IEC61131-3 diseñado para utilizarse con Powerdrive F300 y módulos de aplicaciones compatibles. Machine Control Studio se basa en un código CODESYS de 3S-Smart Software Solutions.

El entorno de desarrollo Machine Control Studio admite todos los lenguajes de programación definidos en el estándar IEC 61131-3.

- ST (Texto estructurado)
- LD (Diagrama ladder)
- FBD (Diagrama de bloque de funciones)
- IL (Lista de instrucciones)
- SFC (Gráfico de funciones secuenciales)
- CFC (Gráfico de funciones continuas). CFC es una extensión de los lenguajes de programación IEC estándar

Machine Control Studio ofrece un entorno completo para el desarrollo de programas de usuario. Los programas se pueden crear, compilar en programas del usuario y descargar a un Powerdrive F300 para ejecutarlos, mediante el puerto de comunicaciones situado en la parte frontal del accionamiento. El tiempo de ejecución del diagrama compilado en el sistema de destino se puede controlar mediante Machine Control Studio. Asimismo, se proporcionan utilidades para interactuar con el programa del sistema de destino ajustando nuevos valores para las variables y los parámetros de destino.

El PLC Onboard y Machine Control Studio forman el primer nivel de funciones de toda una serie de opciones programables para el Powerdrive F300.

Machine Control Studio se puede descargar de www.controltechniques.com.

Para obtener más información relacionada con el uso de Machine Control Studio, la creación y descarga de programas de usuario, consulte el archivo de ayuda de Machine Control Studio.

10.2 Ventajas

La combinación del PLC Onboard y Machine Control Studio significa que el accionamiento puede reemplazar algunos nano y micro PLC en muchas aplicaciones.

Las ventajas de Machine Control Studio facilitan el acceso a funciones CODESYS, estándar y de bibliotecas de bloques de funciones, así como a las de otros proveedores. Las funciones y bloques de funciones disponibles de serie en Machine Control Studio incluyen, pero sin limitarse a ellas, las siguientes:

- Bloques aritméticos
- Bloques de comparación
- Temporizadores
- Contadores
- Multiplexores
- Enclavamientos
- Manipulación de bits

Las aplicaciones típicas del PLC Onboard incluyen:

- Bombas auxiliares
- Ventiladores y válvulas de control
- Lógica de interconexión
- Rutinas de secuencias
- Palabras de control personalizadas

10.3 Características

El programa de usuario PLC Onboard para Powerdrive F300 incluye las funciones siguientes:

10.3.1 Tareas

El PLC Onboard utiliza dos tareas.

- Reloj: Una tarea en tiempo real de alta prioridad. El intervalo de la tarea del reloj se puede ajustar de 4 ms a 262 seg en varios intervalos de 4 ms. El parámetro *Programa de usuario integrado: Tiempo utilizado en tareas del reloj* (11.051) muestra el porcentaje de tiempo disponible utilizado por la tarea del reloj. La lectura o escritura de un parámetro del accionamiento por parte del usuario de programa conlleva un periodo de tiempo determinado. Es posible seleccionar hasta 10 parámetros de acceso rápido para reducir la cantidad de tiempo que necesita el usuario de programa para leer o escribir en un parámetro del accionamiento. Es una medida útil cuando se utiliza una tarea del reloj con una velocidad de actualización rápida, ya que seleccionar un parámetro de acceso rápido reduce la cantidad de recursos que la tarea del reloj necesita para acceder a los parámetros.
- Rueda libre: Una tarea no en tiempo real que se realiza en segundo plano. Las tareas de tipo rueda libre se programan para periodos muy cortos cada 64 ms. El tiempo en que la tarea está programada para ejecutarse puede variar en función de la carga del procesador del accionamiento. Durante la ejecución programada se pueden realizar varios barridos del programa del usuario. Algunos barridos se ejecutan en microsegundos. Sin embargo, cuando el accionamiento realice las funciones principales, se producirá una pausa en la ejecución del programa que causará que algunos barridos tarden muchos milisegundos. El parámetro *Programa de usuario integrado: Tareas de rueda libre por segundo* (11.050) muestra el número de veces por segundo que se inicia la tarea de rueda libre.

10.3.2 Variables

El PLC Onboard admite el uso de variables con los tipos de datos booleanos: entero (8 bits, 16 bits y 32 bits, firmados y sin firmar), coma flotante (64 bits solamente), cadena y tiempo.

10.3.3 Menú personalizado

Machine Control Studio puede construir un menú personalizado para el accionamiento que resida en el menú 30 del mismo. Las propiedades que pueden definirse para cada parámetro con Machine Control Studio son las siguientes:

- Nombre del parámetro
- Número de decimales
- Unidades del parámetro que van a aparecen en el teclado.
- Valores mínimos, máximos y por defecto
- Gestión de la memoria (por ejemplo, almacenar al apagar, almacenar por usuario o volátil)
- Tipos de datos. Para crear el menú personalizado, el accionamiento ofrece un grupo limitado de parámetros de enteros de 1 bit, 8 bits, 16 bits y 32 bits.

Los parámetros del menú personalizado son accesibles a través del programa del usuario y visibles en el teclado.

10.3.4 Limitaciones

El programa PLC Onboard presenta las siguientes limitaciones:

- La memoria flash asignada a PLC Onboard es de 16 kB, que incluye el programa de usuario y su encabezamiento, con un resultado de tamaño máximo de programa de usuario en torno a 12 kB
- PLC Onboard se suministra con 2 kB de RAM.
- El accionamiento tiene capacidad para realizar 100 descargas de programa. Esta limitación viene impuesta por la memoria flash con que se guarda el programa en el accionamiento.
- Solo hay una tarea en tiempo real con un periodo mínimo de 4 ms.
- El programa de rueda libre se ejecuta con baja prioridad. El accionamiento realiza primero las tareas del reloj y sus funciones principales (como el control del motor) y utiliza el tiempo de

procesamiento restante para ejecutar la tarea de rueda libre como una actividad en segundo plano. A medida que el procesador del accionamiento recibe más carga, dedica menos tiempo a ejecutar la tarea de rueda libre.
- No se admite el uso de puntos críticos, procedimientos de paso único ni cambios de programa en línea.
- No se admite el uso de la herramienta de gráficos.
- No se admite el uso de los tipos de variables REAL (32 bits con coma flotante), LWORD (64 bits con números enteros) y WSTRING (cadena Unicode) ni de variables retenidas.

10.4 Parámetros de PLC Onboard

Los siguientes parámetros están asociados con el programa de usuario integrado PLC Onboard.

11.047		Programa de usuario integrado: Enable				
RW	Txt				US	
⇳	Stop (0) o Run (1)			⇨	Run (1)	

Este parámetro detiene y arranca el programa de usuario.

0 - Parar el programa de usuario

El programa del usuario integrado se detiene. Si se reanuda ajustando *Programa de usuario integrado: Activar* (11.047) en un valor distinto de cero, la tarea en segundo plano comenzará a ejecutarse desde el principio.

1 - Poner en marcha el programa de usuario

El programa de usuario comienza a ejecutarse.

11.048		Programa de usuario integrado: Modo de				
RO	Txt		NC	PT		
⇳	-2147483648 a 2147483647			⇨		

Este parámetro es de solo lectura e indica el estado del programa de usuario en el accionamiento. El programa de usuario escribe el valor de este parámetro.

0: Parado

1: En ejecución

2: Excepción

3: Ningún programa de usuario presente

11.049		Programa de usuario integrado: Programación de eventos				
RO	Uni		NC	PT	PS	
⇳	0 a 65535			⇨		

Este parámetro contiene el número de veces que se ha descargado el programa de usuario PLC Onboard y se envía de fábrica con 0.
El accionamiento permite realizar cien descargas nominales de programas ladder. Este parámetro no se modifica cuando se cargan los valores por defecto.

11.050		Programa de usuario integrado: Tareas de rueda libre por segundo				
RO	Uni		NC	PT		
⇳	0 a 65535			⇨		

Este parámetro muestra el número de veces por segundo que se inicia la tarea de rueda libre.

11.051		Programa de usuario integrado: Tiempo utilizado en tareas de reloj				
RO			NC	PT		
⇳	0,0 a 100,0%			⇨		

Este parámetro muestra el porcentaje de tiempo disponible que ha utilizado el usuario de programa en realizar tareas del reloj.

11.055		Programa de usuario integrado: Intervalo programado para tareas del reloj				
RO			NC	PT		
⇳	0 a 262128 ms			⇨		

Este parámetro muestra, expresado en ms, el intervalo de tiempo programado para ejecutar las tareas del reloj.

Si el accionamiento detecta un error en el programa de usuario, inicia una desconexión de tipo User Program. El número de desconexión secundario situado junto al número de la desconexión User Program describe la causa del error. Consulte el Capítulo 13 *Diagnósticos* en la página 289 para obtener más información sobre las desconexiones User Program.

10.5 Desconexiones de PLC Onboard

Si el accionamiento detecta un error en el programa de usuario, inicia una desconexión de tipo User Program. El número de desconexión secundario situado junto al número de la desconexión User Program describe la causa del error. Consulte el Capítulo 13 *Diagnósticos* en la página 289 para obtener más información sobre las desconexiones User Program.

11 Parámetros avanzados

En este capítulo se ofrece una descripción rápida de todos los parámetros del accionamiento con sus unidades, límites de rango y demás, junto con diagramas de bloque que ilustran su función. La *Guía de referencia de parámetros* contiene la descripción completa de los parámetros.

Los parámetros avanzados citados sirven de referencia solamente. Las listas de este capítulo no contienen información suficiente para ajustar dichos parámetros. Un ajuste incorrecto puede repercutir en la seguridad del sistema y causar daños en el accionamiento o el equipo externo. Antes de intentar ajustar cualquiera de los parámetros, consulte la *Guía de referencia de parámetros*.

Tabla 11-1 Descripción de los menús

Menú	Descripción
0	Parámetros básicos de configuración empleados normalmente para programar de forma rápida y sencilla
1	Referencia de velocidad/frecuencia
2	Rampas
3	Realimentación y control de velocidad
4	Control de par y corriente
5	Control del motor
6	Secuenciador y reloj
7	E/S analógica, monitorización de la temperatura
8	E/S digital
9	Lógica programable, potenciómetro motorizado, suma binaria, temporizadores y alcance
10	Estado y desconexiones
11	Configuración e identificación del accionamiento, comunicaciones serie
12	Detectores de umbral y selectores de variables
13	Control de posición estándar
14	Controlador PID de usuario
15	Ranura 1 del módulo de opciones del menú de configuración
16	Ranura 2 del módulo de opciones del menú de configuración
17	Ranura 3 del módulo de opciones del menú de configuración
18	Menú 1 de la aplicación del módulo de opciones general
19	Menú 2 de la aplicación del módulo de opciones general
20	Menú 3 de la aplicación del módulo de opciones general
22	Configuración del menú 0
23	Sin asignación
28	Menú reservado
29	Reservado para funciones de bombeo
30	Menú de la aplicación de programación de usuario integrado
Ranura 1	Ranura 1 menús de opciones*
Ranura 2	Ranura 2 menús de opciones*
Ranura 3	Ranura 3 menús de opciones*

* Solo aparece cuando se ha instalado el módulo de opciones.

Abreviaturas del modo de funcionamiento:

Bucle abierto:

Control sin sensor para motores de inducción

RFC-A sin sensores:

Control sin sensor de flujo por rotor asíncrono para motores de inducción

RFC-S sin sensores: Control sin sensor de flujo por rotor síncrono para motores síncronos que contengan imanes permanentes.

Abreviaturas por defecto:

Valor por defecto estándar (frecuencia de alimentación de 50 Hz CA)

Valor por defecto para EE.UU. (frecuencia de alimentación de 60 Hz CA)

NOTA

Los números de parámetro mostrados entre llaves {...} son el equivalente de los parámetros del menú 0. Algunos parámetros del menú 0 aparecen dos veces, puesto que su función depende del modo de funcionamiento.

Las columnas que indican Rango - RFC-A / S son válidas tanto para RFC-A como para RFC-S. No obstante, en algunos parámetros, la columna se aplica solo a uno de los modelos, lo que aparece indicado en la columna Por defecto.

En alguno casos, la función o el rango de un parámetro viene determinado por el ajuste de otro parámetro. La información de la lista hace referencia al estado por defecto del parámetro afectado.

Tabla 11-2 Claves de codificación de la tabla de parámetros

Código	Atributo
RW	Lectura/escritura: puede introducirlo el usuario
RO	Solo lectura: el usuario solo puede leerlo
Bit	Parámetro de 1 bit. 'On' u 'Off' en pantalla
Num	Número: puede ser unipolar o bipolar
Txt	Texto: el parámetro utiliza cadenas de texto en lugar de números.
Bin	Parámetro binario
IP	Parámetro de dirección IP
Mac	Parámetro de dirección Mac
Fecha	Parámetro de fecha
Hora	Parámetro de hora
Chr	Parámetro de carácter
FI	Filtrado: algunos de los parámetros cuyos valores pueden variar rápidamente se filtran cuando se muestran en el teclado del accionamiento para facilitar su visualización.
DE	Destino: este parámetro permite seleccionar el destino de una entrada o función lógica.
RA	Dependiente del valor nominal: este parámetro puede tener valores y rangos distintos con accionamientos de tensión y corriente nominal diferentes. Los parámetros con este atributo se transfieren al accionamiento de destino a través del medio de almacenamiento no volátil cuando el valor nominal del accionamiento de destino es distinto al de origen y se trata de un archivo de parámetros. Sin embargo, el valor se transfiere solamente si la corriente nominal es diferente y el archivo contiene la diferencia con respecto a los valores por defecto.
ND	No predeterminado: este parámetro no se modifica cuando se cargan los valores por defecto
NC	No copiado: no hay ninguna transferencia con el medio no volátil durante el proceso de copia.
PT	Protegido: no se puede utilizar como destino.
US	Almacenamiento de usuario: el parámetro almacenado por el usuario se guarda en la memoria EEPROM del accionamiento.
PS	Almacenado al apagar: parámetro que se guarda automáticamente en la memoria EEPROM del accionamiento cuando ocurre una desconexión por baja tensión (UV).

Tabla 11-3 Tabla de referencia de funciones

Característica	Parámetros relacionados (Pr)												
Velocidades de aceleración	02.010	02,011 a 02,019		02.032	02.033	02.034	02.002						
Referencia de velocidad analógica 1	01.036	07.010	07.001	07.007	07.008	07.009	07.025	07.026	07.030				
Referencia de velocidad analógica 2	01.037	07.014	01.041	07.002	07.011	07.012	07.013	07.028	07.031				
E/S analógica	Menú 7												
Entrada analógica 1	07.001	07.007	07.008	07.009	07.010	07.025	07.026	07.028	07.030	07.040	07.043	07.051	
Entrada analógica 2	07.002	07.011	07.012	07.013	07.014	07.022	07.023	07.027	07.031	07.041	07.044		
Salida analógica 1	07.019	07.020	07.021	07.033									
Salida analógica 2	07.022	07.023	07.024										
Menú de aplicaciones	Menú 18		Menú 19		Menú 20								
Bit indicador de velocidad máxima	03.006	03.007	03.009	10.006	10.005	10.007							
Reinicio automático	10.034	10.035	10.036	10.001									
Autoajuste	05.010	05.012	05.017	05.024	05.025								
Frenado	10.011	10.010	10.030	10.031	06.001	02.004	10.012	10.039	10.040				
Detección de motor en giro	06.009	05.040											
Marcha por inercia hasta parada	06.001												
Comunicaciones	11,023 a 11,026												
Copia	11.042	11.036 a 11.040											
Coste de electricidad por kWh	06.016	06.017	06.024	06.025	06.026	06.040							
Controlador de corriente	04.013	04.014											
Realimentación de corriente	04.001	04.002	04.017	04.004	04.012	04.020	04.023	04.024	04.026	10.008	10.009	10.017	
Límites de corriente	04.005	04.006	04.007	04.018	04.015	04.019	04.016	05.007	05.010	10.008	10.009	10.017	
Tensión de bus de CC	05.005	02.008											
Frenado por inyección de CC	06.006	06.007	06.001										
Velocidades de deceleración	02.020	02,021 a 02,029		02.004	02,035 a 02,037		02.002	02.008	06.001	10.030	10.031	10.039	02.009
Valores por defecto	11.043	11.046											
E/S digital	Menú 8												
Señal de lectura de E/S digital	08.020												
E/S digital T22	08.001	08.011	08.021	08.031									
E/S digital T23	08.002	08.012	08.022	08.032									
E/S digital T24	08.003	08.013	08.023	08.033									
Entrada digital T25	08.004	08.014	08.024										
Entrada digital T26	08.005	08.015	08.025	08.039									
Entrada digital T27	08.006	08.016	08.026	08.039									
Salida digital T3	08.008	08.018	08.028										
Dirección	10.013	06.030	06.031	01.003	10.014	02.001	03.002	08.003	08.004	10.040			
Accionamiento activo	10.002	10.040											
Derivada del accionamiento	11.028												
Accionamiento correcto	10.001	08.027	08.007	08.017	10.036	10.040							
Capacidad dinámica	05.026												
V/f dinámica	05.013												
Enable	06.015	08.009	08.010										
Desconexión externa	10.032	08.010	08.007										
Velocidad del ventilador	06.045												
Desactivación rápida	06.029												
Debilitamiento de campo - motor de inducción	01.006	05.028											
Debilitamiento de campo (motor PM)	05.022	01.006	05.009										
Modo de incendio	01.053	01.054											
Cambio de filtro	06.019	06.018											
Selección de referencia de frecuencia	01.014	01.015											
Modulación de vector espacial de alta estabilidad	05.019												
Secuenciador de E/S	06.004	06.030	06.031	06.032	06.033	06.034	06.042	06.043	06.041				
Compensación de inercia	02.038	05.012	04.022	03.018									
Referencia de teclado	01.017	01.014	01.043	01.051	06.012	06.013							
Pérdida de alimentación de línea	06.003	10.015	10.016	05.005									
Función lógica 1	09.001	09.004	09.005	09.006	09.007	09.008	09.009	09.010					
Función lógica 2	09.002	09.014	09.015	09.016	09.017	09.018	09.019	09.020					
Velocidad máxima	01.006												
Configuración del menú 0	Menú 22												
Velocidad mínima	01.007	10.004											
Número de módulos	11.035												

Característica	Parámetros relacionados (Pr)												
Plano del motor	05.006	05.007	05.008	05.009	05.010	05.011							
Potenciómetro motorizado	09.021	09.022	09.023	09.024	09.025	09.026	09.027	09.028					
Desfase de referencia de velocidad	01.004	01.038	01.009										
PLC Onboard	11.047 a 11.051												
Modo vectorial de bucle abierto	05.014	05.017	05.023										
Modo de funcionamiento	00.048	11.031	03.024	05.014									
Salida	05.001	05.002	05.003	05.004									
Umbral de sobrevelocidad	03.008												
Controlador PID	Menú 14												
Lógica positiva	08.029												
Parámetro de encendido	11.022	11.021											
Velocidades prefijadas	01.015	01.021 a 01.028			01.016	01.014	01.042	01.045 a 01.048			01.050		
Lógica programable	Menú 9												
Operación casi cuadrática	05.020												
Modo de rampa (acel/decel)	02.004	02.008	06.001	02.002	02.003	10.030	10.031	10.039					
Velocidad nominal	05.008												
Regeneración	10.010	10.011	10.030	10.031	06.001	10.012	10.039	10.040					
Salidas de relé	08.007	08.017	08.027	8.045	8.055	8.065							
Reset	10.033	08.002	08.022	10.034	10.035	10.036	10.001						
Sin sensor RFC - A	03.024	03.042	04.012										
Rampa S	02.006	02.007											
Velocidades de exploración	05.018												
Entrada Safe Torque Off	08.009	08.010											
Código de seguridad	11.030	11.044											
Comunicaciones serie	11.023 a 11.026												
Velocidades de salto	01.029	01.030	01.031	01.032	01.033	01.034	01.035						
Compensación de deslizamiento	05.027	05.008											
Tarjeta de medios NV	11.036 a 11.040			11.042									
Versión de firmware	11.029	11.034											
Controlador de velocidad	03.010 a 03.017			03.019	03.020	03.021							
Realimentación de velocidad	03.002	03.003	03.004										
Realimentación de velocidad (accionamiento)	03.026												
Selección de referencia de velocidad	01.014	01.015	01.049	01.050	01.001								
Palabra de estado	10.040												
Alimentación	06.044	05.005											
Frecuencia de conmutación	05.018	05.035	07.034	07.035									
Protección térmica - accionamiento	05.018	05.035	07.004	07.005	07.006	07.032	07.035	10.018					
Protección térmica - motor	04.015	05.007	04.019	04.016	04.025	07.015							
Entradas de termistor	7.007	7.001	7.053	7.011	7.002	7.058							
Detector de umbral 1	12.001	12.003 a 12.007											
Detector de umbral 2	12.002	12.023 a 12.027											
Tiempo hasta cambio de filtro	06.019	06.018											
Tiempo - registro de encendido	06.020	06.021	06.028										
Tiempo - registro de ejecución	06.022	06.023	06.028										
Par	04.003	04.026	05.032										
Modo de par	04.008	04.011	04.009	04.010									
Detección de desconexión	10.037	10.038	10.020 a 10.029										
Registro de desconexión	10.020 a 10.029			10.041 a 10.051			06.028	10.070 a 10.079					
Subtensión	05.005	10.016	10.015										
Modo de T/f	05.015	05.014											
Selector de variable 1	12.008 a 12.015												
Selector de variable 2	12.028 a 12.035												
Realimentación positiva de velocidad	01.039	01.040											
Controlador de tensión	05.031												
Modo de tensión	05.014	05.017	05.023	05.015									
Tensión nominal	11.033	05.009	05.005										
Tensión de alimentación	06.044	05.005											
Advertencia	10.019	10.012	10.017	10.018	10.040								
Bit indicador de velocidad cero	03.005	10.003											

11.1 Rangos de parámetros y variables con máximos/mínimos:

Algunos parámetros del accionamiento tienen un rango de variables con valores máximos y mínimos que dependen de uno de los factores siguientes:

- Los ajustes de los demás parámetros
- Los valores nominales del accionamiento
- El modo del accionamiento
- La combinación de cualquiera de los anteriores

Las tablas siguientes indican la definición de las variables y sus rangos máximos y mínimos correspondientes.

VM_AC_VOLTAGE	Rango que se aplica a los parámetros que muestran una tensión de CA
Unidades	V
Rango de valores [MÍN]	0
Rango de valores [MÁX]	0 a 930
Definición	VM_AC_VOLTAGE[MAX] si la variable depende de la tensión nominal del accionamiento. Consulte la Tabla 11-4. VM_AC_VOLTAGE[MIN] = 0

VM_AC_VOLTAGE_SET	Rango que se aplica a los parámetros de configuración de la tensión de CA
Unidades	V
Rango de valores [MÍN]	0
Rango de valores [MÁX]	0 a 690
Definición	VM_AC_VOLTAGE_SET[MAX] depende de la tensión nominal del accionamiento. Consulte la Tabla 11-4. VM_AC_VOLTAGE_SET[MIN] = 0

VM_ACCEL_RATE	Máximo que se aplica a los parámetros de velocidad de rampa
Unidades	s/100 Hz, s/1000 rpm, s/1000 mm/s
Rango de valores [MÍN]	Bucle abierto: 0.0 RFC-A, RFC-S: 0.000
Rango de valores [MÁX]	Bucle abierto: 0,0 a 3200,0 RFC-A, RFC-S: 0,000 a 3200,000
Definición	Se debe aplicar un valor máximo a los parámetros de velocidad de rampa dado que las unidades permiten cambiar de velocidad desde cero hasta un nivel definido o hasta velocidad máxima. El nivel definido es 100 Hz para el modo de bucle abierto y 1000 rpm o 1000mm/s para los modos RFC-A y RFC-S. Si el cambio de velocidad es a la velocidad máxima, al cambiar la velocidad máxima se cambia la velocidad de rampa real por un valor de parámetro de velocidad de rampa determinado. El cálculo máximo variable asegura que la velocidad de rampa más prolongada (el parámetro a su valor máximo) no es más lenta que la velocidad con el valor definido, es decir, 3200.00 s / Hz para el modo de bucle abierto y 3200.000 s / 1000 rpm o 3200.000 s / 1000 mm/s para los modos RFC-A y RFC-S. La frecuencia/velocidad máxima se toma de *Bloqueo de referencia máxima* (01.006) si *Selección parámetros de motor 2* (11.045) = 0, o *Bloqueo de referencia máxima M2* (21.001) si *Selección parámetros de motor 2* (11.045) = 1. Modo de bucle abierto VM_ACCEL_RATE[MAX] = 0.0 Si unidades de velocidad de rampa (02.039) = 0: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200.0 De lo contrario: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200.0 x frecuencia máxima / 100.0 Modos RFC-A, RFC-S VM_ACCEL_RATE[MAX] = 0.000 Si unidades de velocidad de rampa (02.039) = 0: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200.000 De lo contrario: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200.000 x velocidad máxima / 1000.0

VM_DC_VOLTAGE	Rango que se aplica a los parámetros que muestran una tensión de CC
Unidades	V
Rango de valores [MÍN]	0
Rango de valores [MÁX]	0 a 1190
Definición	VM_DC_VOLTAGE[MAX] es la realimentación de tensión de bus de CC a escala plena (nivel de desconexión por sobretensión) para el accionamiento. El nivel depende de la tensión nominal del accionamiento. Consulte la Tabla 11-4. VM_DC_VOLTAGE[MIN] = 0

VM_DC_VOLTAGE_SET	Rango que se aplica a los parámetros de referencia de tensión de CC
Unidades	V
Rango de valores [MÍN]	0
Rango de valores [MÁX]	0 a 1150
Definición	VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] si depende de la tensión nominal del accionamiento. Consulte la Tabla 11-4. VM_DC_VOLTAGE_SET[MIN] = 0

VM_DRIVE_CURRENT	Rango que se aplica a los parámetros que muestran corriente en A
Unidades	A
Rango de valores [MÍN]	-99999,999 a 0,000
Rango de valores [MÁX]	0,000 a 99999,999
Definición	VM_DRIVE_CURRENT[MAX] equivale al valor de corriente a escala plena (nivel de desconexión por exceso de corriente) o valor de Kc del accionamiento según lo indicado en *Corriente Kc a escala plena* (11.061). VM_DRIVE_CURRENT[MIN] = - VM_DRIVE_CURRENT[MAX]

VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR	Versión unipolar de VM_DRIVE_CURRENT
Unidades	A
Rango de valores [MÍN]	0.000
Rango de valores [MÁX]	0,000 a 99999,999
Definición	VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] = VM_DRIVE_CURRENT[MAX] VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] = 0,000

VM_HIGH_DC_VOLTAGE	Rango que se aplica a los parámetros que muestran una tensión de CC alta
Unidades	V
Rango de valores [MÍN]	0
Rango de valores [MÁX]	0 a 1500
Definición	VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MAX] es la realimentación de tensión de bus de CC a escala plena que puede medir la tensión si supera el valor normal de la escala plena. El nivel depende de la tensión nominal del accionamiento. Consulte la Tabla 11-4. VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MIN] = 0

VM_LOW_UNDER_VOLTS	Rango que aplica el umbral de subtensión bajo
Unidades	V
Rango de valores [MÍN]	24
Rango de valores [MÁX]	24 a 1150
Definición	Si *Activar modo de reserva* (06.068) = 0: VM_LOW_UNDER_VOLTS[MAX] = VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN] Si *Activar modo de reserva* (06.068) = 1: VM_LOW_UNDER_VOLTS[MAX] = VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN] / 1.1. VM_LOW_UNDER_VOLTS[MIN] = 24.

VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY	Rango que se aplica al parámetro de frecuencia de conmutación mínima
Unidades	Unidades de usuario
Rango de valores [MÍN]	0
Rango de valores [MÁX]	0 a 6
Definición	VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY[MAX] = *Frecuencia de conmutación máxima* (05.018) VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY[MIN] = 0 para modos de control de motor, o 1 para modo Regen (sujeto al máximo)

VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT **VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT**	Rango que se aplica a los parámetros de límite de corriente
Unidades	%
Rango de valores [MÍN]	0.0
Rango de valores [MÁX]	0,0 a 1000,0
Definición	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MIN] = 0.0 **Bucle abierto** VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = (I_{Tlimit} / I_{Trated}) x 100% Donde: I_{Tlimit} = I_{MaxRef} x cos($\sin^{-1}$(I_{Mrated} / I_{MaxRef})) I_{Mrated} = Pr **05.007** sin ϕ I_{Trated} = Pr **05.007** x cos ϕ cos ϕ = Pr **05.010** I_{MaxRef} is 0.7 x Pr **11.061** cuando la corriente nominal del motor ajustada en Pr **05.007** es la menor de 0.7 x Pr **11.061** o 1.1 Pr **11.060** (es decir, amperaje normal). **RFC-A** VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = (I_{Tlimit} / I_{Trated}) x 100% Donde: I_{Tlimit} = I_{MaxRef} x cos($\sin^{-1}$(I_{Mrated} / I_{MaxRef})) I_{Mrated} = Pr **05.007** x sin ϕ_1 I_{Trated} = Pr 05.007 x cos ϕ_1 ϕ_1 = cos-1 (Pr **05.010**) + ϕ_2. ϕ_1 se calcula durante un autoajuste. Consulte los cálculos mínimos/máximos de variables en la *Guía de referencia de parámetros* para obtener más información relacionada con ϕ_2. I_{MaxRef} is 0.9 x Pr **11.061** cuando la corriente nominal del motor ajustada en Pr **05.007** es la menor de 0.9 x Pr **11.061** o 1.1 Pr **11.060** (es decir, amperaje normal). **RFC-S y Regen** VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = (I_{MaxRef} / Pr **05.007**) x 100% Donde: I_{MaxRef} is 0.9 x Pr **11.061** cuando la corriente nominal del motor ajustada en Pr **05.007** es la menor de 0.9 x Pr **11.061** o 1.1 Pr **11.060** (es decir, amperaje normal).

VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 **VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2**	Límites que se aplican al bloqueo de velocidad o frecuencia negativa
Unidades	Bucle abierto: Hz RFC-A, RFC-S: rpm o mm/s
Rango de valores [MÍN]	Bucle abierto: -550,0 a 0,0 RFC-A, RFC-S: -50000,0 a 0,0
Rango de valores [MÁX]	Bucle abierto: 0,0 a 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 a 50000,0
Definición	

***Activar bloqueo de referencia negativa* (01.008)**	***Activar referencia bipolar* (01.010)**	**VM_NEGATIVE_REF_ CLAMP1[MIN]**	**VM_NEGATIVE_REF_ CLAMP1[MAX]**
0	0	0.0	Pr **01.006**
0	1	0.0	0.0
1	X	-VM_POSITIVE_REF_CLAMP[MAX]	0.0

VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 **VM_POSITIVE_REF_CLAMP2**	Límites que se aplican al bloqueo de velocidad o frecuencia positiva
Unidades	Bucle abierto: Hz RFC-A, RFC-S: rpm o mm/s
Rango de valores [MÍN]	Bucle abierto: 0.0 RFC-A, RFC-S: 0.0
Rango de valores [MÁX]	Bucle abierto: 550.0 RFC-A, RFC-S: 0,0 a 50000,0
Definición	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX] define el rango de bloqueo de referencia positiva, *Bloqueo de referencia máxima* (01.006), que a su vez limita las referencias. En modos RFC-A y RFC-S se aplica un límite de forma que la realimentación de posición no supere la velocidad cuando el accionamiento no pueda seguir interpretando la señal de realimentación correctamente, tal como se indica en la tabla siguiente. El límite se basa en el dispositivo de realimentación de posición seleccionado con *Seleccionar realimentación de control del motor* (03.026). Es posible desactivar ese límite si el *Modo de realimentación RFC* (03.0249) ≥ 1 de modo que el motor se pueda utilizar a una velocidad superior al nivel en que el accionamiento puede interpretar la realimentación en modo sin sensor. Cabe señalar que el propio dispositivo de realimentación de posición puede tener un límite máximo de velocidad que sea inferior a los indicados en la tabla. Hay que tener cuidado para no exceder una velocidad que pudiera dañar el dispositivo de realimentación de posición.

Dispositivo de realimentación	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX]
AB, AB Servo	(500 kHz x 60/líneas de rotación por revolución) rpm (500 kHz/paso lineal en mm) mm/s
FD, FR, FD Servo, FR Servo	(500 kHz x 60/líneas de rotación por revolución)/2 rpm (500 kHz/paso lineal por línea en mm)/2 mm/s
SC, SC Hiper, SC EnDat, SC SSI, SC Servo	(500 kHz x 60/ondas senoidales por revolución) rpm (500 kHz x paso lineal en mm) mm/s
Cualquier otro dispositivo	50000,0 rpm o mm/s

En modo de bucle abierto, el valor de VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX] está fijado en 550,0 Hz.

En modo RFC, se aplica un límite a la referencia de velocidad de 550 x 60/pares de polos de motor. Por lo tanto, con un motor de 4 polos el límite de VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX] será 16500 rpm.

VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MIN] = 0.0

VM_POSITIVE_REF_CLAMP2 se define de la misma manera que VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 excepto que VM_POSITIVE_REF_CLAMP2[MAX] define el rango del bloqueo de referencia positiva, *Bloqueo de referencia máxima de M2* (21.001), que a su vez limita las referencias.

VM_POWER	Rango que se aplica a los parámetros que sirven para configurar o mostrar la potencia
Unidades	kW
Rango de valores [MÍN]	-99999,999 a 0,000
Rango de valores [MÁX]	0,000 a 99999,999
Definición	VM_POWER[MAX] depende de la potencia y su elección prevé la potencia máxima que puede generar el accionamiento con tensión de salida de CA máxima, corriente máxima controlada y factor de potencia uno. VM_POWER[MAX] = √3 x VM_AC_VOLTAGE[MAX] x VM_DRIVE_CURRENT[MAX] / 1000 VM_POWER[MIN] = -VM_POWER[MAX]

VM_RATED_CURRENT	Rango que se aplica a los parámetros de corriente nominal
Unidades	A
Rango de valores [MÍN]	0.000
Rango de valores [MÁX]	0,000 a 99999,999
Definición	VM_RATED_CURRENT [MAX] = *Corriente nominal máxima* (11.060) y dependiente del valor nominal del accionamiento. Es el valor nominal del accionamiento con amperaje normal. VM_RATED_CURRENT [MIN] = 0,00

VM_SPEED	Rango que se aplica a los parámetros que muestran velocidad
Unidades	Bucle abierto, RFC-A, RFC-S: rpm o mm/s
Rango de valores [MÍN]	Bucle abierto, RFC-A, RFC-S: -50000,0 a 0,0
Rango de valores [MÁX]	Bucle abierto, RFC-A, RFC-S: 0,0 a 50000,0
Definición	Esta variable mínima/máxima define el rango de los parámetros que controlan la velocidad. A fin de dejar espacio libre para el sobrepaso, el rango está ajustado en el doble del rango de referencias de velocidad. VM_SPEED[MAX] = 2 x VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] VM_SPEED[MIN] = 2 x VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]

VM_SPEED_FREQ_KEYPAD_REF	Rango aplicado a Referencia de modo de control por teclado (01.017)
Unidades	Bucle abierto: Hz RFC-A, RFC-S: rpm o mm/s
Rango de valores [MÍN]	Bucle abierto: -550.0 a 550.0 RFC-A, RFC-S: -50000,0 a 50000,0
Rango de valores [MÁX]	Bucle abierto: 0.0 a 550.0 RFC-A, RFC-S: 0,0 a 50000,0
Definición	Este máximo de variable se aplica a *Referencia de modo de control por teclado* (01.017). El máximo aplicado a estos parámetros es el mismo que el de los demás parámetros de referencia de frecuencia. VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [MAX] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] Sin embargo, el mínimo depende de *Activación de bloqueo de referencia negativa* (01.008) y *Activación de referencia bipolar* (01.010).

Activación de bloqueo de referencia negativa (01.008)	**Activación de referencia bipolar (01.010)**	**VM_SPEED_FREQ_USER_REFS[MIN]**
0	0	Si *Selección parámetros de motor 2* (11.045) = 0 *Bloqueo de referencia mínima* (01.007), de lo contrario *Bloqueo de referencia mínima de M2* (21.002)
0	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
1	0	0.0
1	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]

VM_SPEED_FREQ_REF	Rango que se aplica a los parámetros de frecuencia o velocidad de referencia
Unidades	Bucle abierto: Hz RFC-A, RFC-S: rpm o mm/s
Rango de valores [MÍN]	Bucle abierto: -550,0 a 0,0 RFC-A, RFC-S: -50000,0 a 0,0
Rango de valores [MÁX]	Bucle abierto: 0,0 a 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 a 50000,0
Definición	Esta variable mínima/máxima se aplica a todo el sistema der referencia de frecuencia y velocidad, por lo que las referencias pueden variar entre bloqueos mínimo y máximo.

Activación de bloqueo de referencia negativa (01.008)	**VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] si Selección parámetros de motor 2 (11.045) = 0**	**VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] si Selección parámetros de motor 2 (11.045) = 1**
0	*Bloqueo de referencia máxima* (01.006)	Bloqueo de referencia máxima de M2 (21.001)
1	*Bloqueo de referencia máxima* (01.006) o |*Bloqueo de referencia mínima* (01.007)| el que sea mayor	*Bloqueo de referencia máxima M2* (21.001) o |*Bloqueo de referencia mínima M2* (21.002)| el que sea mayor

VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] = -VM_SPEED_FREQ_REF[MAX].

VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR	Versión unipolar de VM_SPEED_FREQ_REF
Unidades	Bucle abierto: Hz RFC-A, RFC-S: rpm o mm/s
Rango de valores [MÍN]	Bucle abierto: 0.0 RFC-A, RFC-S: 0.0
Rango de valores [MÁX]	Bucle abierto: 0,0 a 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 a 50000,0
Definición	VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[MAX] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[MIN] = 0.0

VM_SPEED_FREQ_USER_REFS	Rango que se aplica a algunos parámetros de referencia analógicos
Unidades	Bucle abierto: Hz RFC-A, RFC-S: rpm o mm/s
Rango de valores [MÍN]	Bucle abierto: -550,0 a 550,00 RFC-A, RFC-S: -50000,0 a 50000,0
Rango de valores [MÁX]	Bucle abierto: 0,00 a 550,00 RFC-A, RFC-S: 0,0 a 50000,0
Definición	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS[MAX] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]

***Activar bloqueo de referencia negativa* (01.008)**	***Activar referencia bipolar* (01.010)**	**VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [MIN]**
0	0	Pr **01.007**
0	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
1	0	0.0
1	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]

VM_STD_UNDER_VOLTS	Rango que aplica el umbral de subtensión estándar
Unidades	V
Rango de valores [MÍN]	0 a 1150
Rango de valores [MÁX]	0 a 1150
Definición	VM_STD_UNDER_VOLTS[MAX] = VM_DC_VOLTAGE_SET / 1.1 VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN] depende de la tensión nominal. Consulte la Tabla 11-4.

VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL	El rango se aplica al umbral de pérdida de alimentación
Unidades	V
Rango de valores [MÍN]	0 a 1150
Rango de valores [MÁX]	0 a 1150
Definición	VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MAX] = VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] depende de la tensión nominal del accionamiento. Consulte la Tabla 11-4.

VM_SWITCHING_FREQUENCY	Rango que se aplica a los parámetros de frecuencia de conmutación máxima
Unidades	Unidades de usuario
Rango de valores [MÍN]	0
Rango de valores [MÁX]	0 a 6
Definición	VM_SWITCHING_FREQUENCY[MAX] = depende de la fase de potencia VM_SWITCHING_FREQUENCY[MIN] = 0 para modos de control de motor, o 1 para modo Regen (sujeto al máximo)

VM_TORQUE_CURRENT	Rango aplicado a los parámetros de intensidad de par y generadores de par (cuando se utiliza en el modo Regen se refiere a la intensidad activa)
Unidades	%
Rango de valores [MÍN]	-1000,0 a 0,0
Rango de valores [MÁX]	0,0 a 1000,0
Definición	*Seleccionar parámetros de motor 2* **(11.045)** / **VM_TORQUE_CURRENT [MAX]** 0 / VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] 1 / VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT[MAX] VM_TORQUE_CURRENT[MIN] = -VM_TORQUE_CURRENT[MAX]

VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR	Versión unipolar de VM_TORQUE_CURRENT
Unidades	%
Rango de valores [MÍN]	0.0
Rango de valores [MÁX]	0,0 a 1000,0
Definición	VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] = VM_TORQUE_CURRENT[MAX] VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] =0,0 *Escala máxima de corriente de consumo* (04.024) define la variable máximo/mínimos VM_USER_CURRENT y VM_USER_CURRENT_HIGH_RES, que se aplican a *Porcentaje de carga* (04.020), *Referencia de par* (04.008) y *Desfase de par* (04.009). Esto es útil cuando estos parámetros se conducen a una salida analógica, ya que permite al usuario definir un valor de salida a plena escala. Está sujeto al límite establecido por MOTOR1_CURRENT_LIMIT o MOTOR2_CURRENT_LIMIT, dependiendo del plano del motor que se encuentre activo. El valor máximo (VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR [MAX] varía en función del tamaño del accionamiento con parámetros predeterminados cargados. En algunos tamaños de accionamiento, el valor predeterminado se puede reducir por debajo del valor indicado por la limitación de rango del parámetro.

VM_USER_CURRENT	Rango que se aplica a referencia de par y porcentaje de parámetros de carga con un decimal
Unidades	%
Rango de valores [MÍN]	-1000,0 a 0,0
Rango de valores [MÁX]	0,0 a 1000,0
Definición	VM_USER_CURRENT[MAX] = *Escala máxima de corriente de consumo* (04.024) VM_USER_CURRENT[MIN] = -VM_USER_CURRENT[MAX] *Escala máxima de corriente de consumo* (04.024) define la variable máximo/mínimos VM_USER_CURRENT y VM_USER_CURRENT_HIGH_RES, que se aplican a *Porcentaje de carga* (04.020), *Referencia de par* (04.008) y Desfase de par (04.009). Esto es útil cuando estos parámetros se conducen a una salida analógica, ya que permite al usuario definir un valor de salida a plena escala. Está sujeto al límite establecido por MOTOR1_CURRENT_LIMIT o MOTOR2_CURRENT_LIMIT, dependiendo del plano del motor que se encuentre activo. El valor máximo (VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR [MAX] varía en función del tamaño del accionamiento con parámetros predeterminados cargados. En algunos tamaños de accionamiento, el valor predeterminado se puede reducir por debajo del valor indicado por la limitación de rango del parámetro.

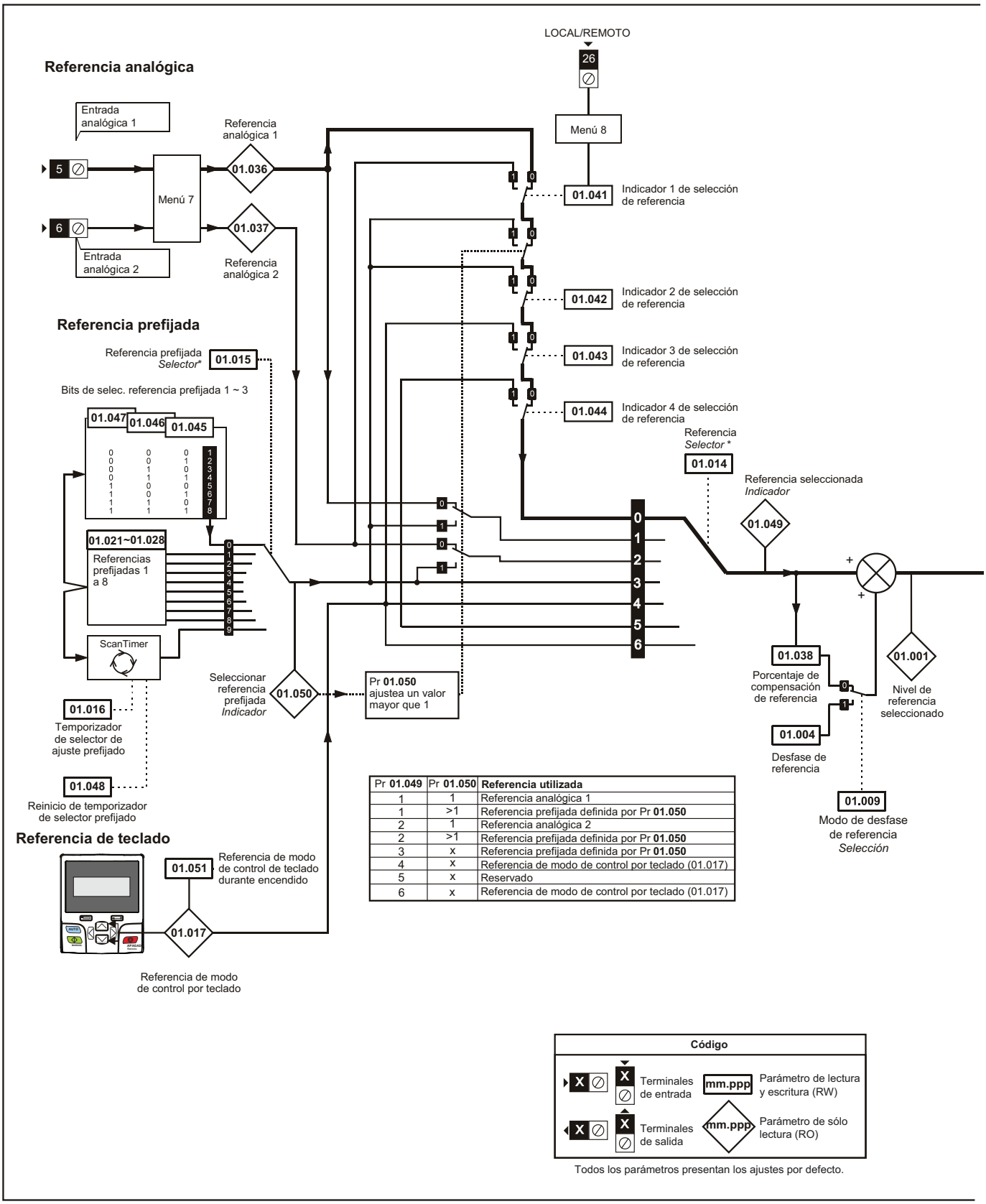
VM_USER_CURRENT_HIGH_RES	Rango que se aplica a referencia de par y porcentaje de parámetros de carga con dos decimales
Unidades	%
Rango de valores [MÍN]	-1000,00 a 0,00
Rango de valores [MÁX]	0,00 a 1000,00
Definición	VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MAX] = *Escala máxima de corriente de consumo* (04.024) con un decimal adicional VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MIN] = -VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MAX] *Escala máxima de corriente de consumo* (04.024) define la variable máximo/mínimos VM_USER_CURRENT y VM_USER_CURRENT_HIGH_RES, que se aplican a *Porcentaje de carga* (04.020), *Referencia de par* (04.008) y Desfase de par (04.009). Esto es útil cuando estos parámetros se conducen a una salida analógica, ya que permite al usuario definir un valor de salida a plena escala. Está sujeto al límite establecido por MOTOR1_CURRENT_LIMIT o MOTOR2_CURRENT_LIMIT, dependiendo del plano del motor que se encuentre activo. El valor máximo (VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR [MAX] varía en función del tamaño del accionamiento con parámetros predeterminados cargados. En algunos tamaños de accionamiento, el valor predeterminado se puede reducir por debajo del valor indicado por la limitación de rango del parámetro.

Tabla 11-4 Valores dependientes de valores de tensión nominal

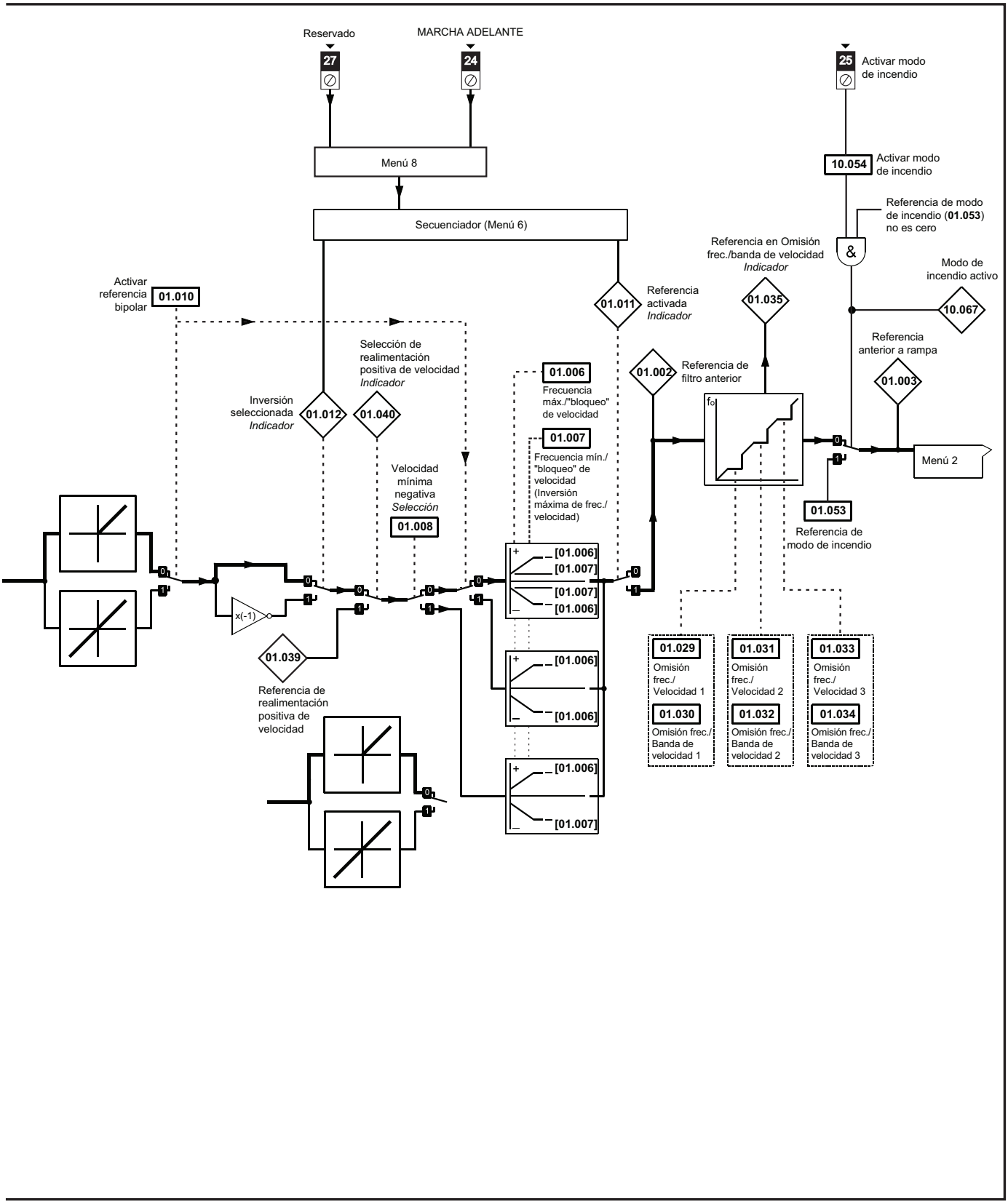
Variable mín/máx	**Nivel de tensión (V)**			
	200 V	**400 V**	**575 V**	**690 V**
VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]	400	800	955	1150
VM_DC_VOLTAGE[MAX]	415	830	990	1190
VM_AC_VOLTAGE_SET[MAX]	265	530	635	765
VM_AC_VOLTAGE[MAX]	325	650	780	930
VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN]	175	330	435	435
VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MIN]	205	410	540	540
VM_HIGH_DC_VOLTAGE	1500	1500	1500	1500

11.2 Menú 1: Referencia de velocidad/frecuencia

Figura 11-1 Diagrama lógico del menú 1



Pr **01.049**	Pr **01.050**	**Referencia utilizada**
1	1	Referencia analógica 1
1	>1	Referencia prefijada definida por Pr **01.050**
2	1	Referencia analógica 2
2	>1	Referencia prefijada definida por Pr **01.050**
3	x	Referencia prefijada definida por Pr **01.050**
4	x	Referencia de modo de control por teclado (01.017)
5	x	Reservado
6	x	Referencia de modo de control por teclado (01.017)

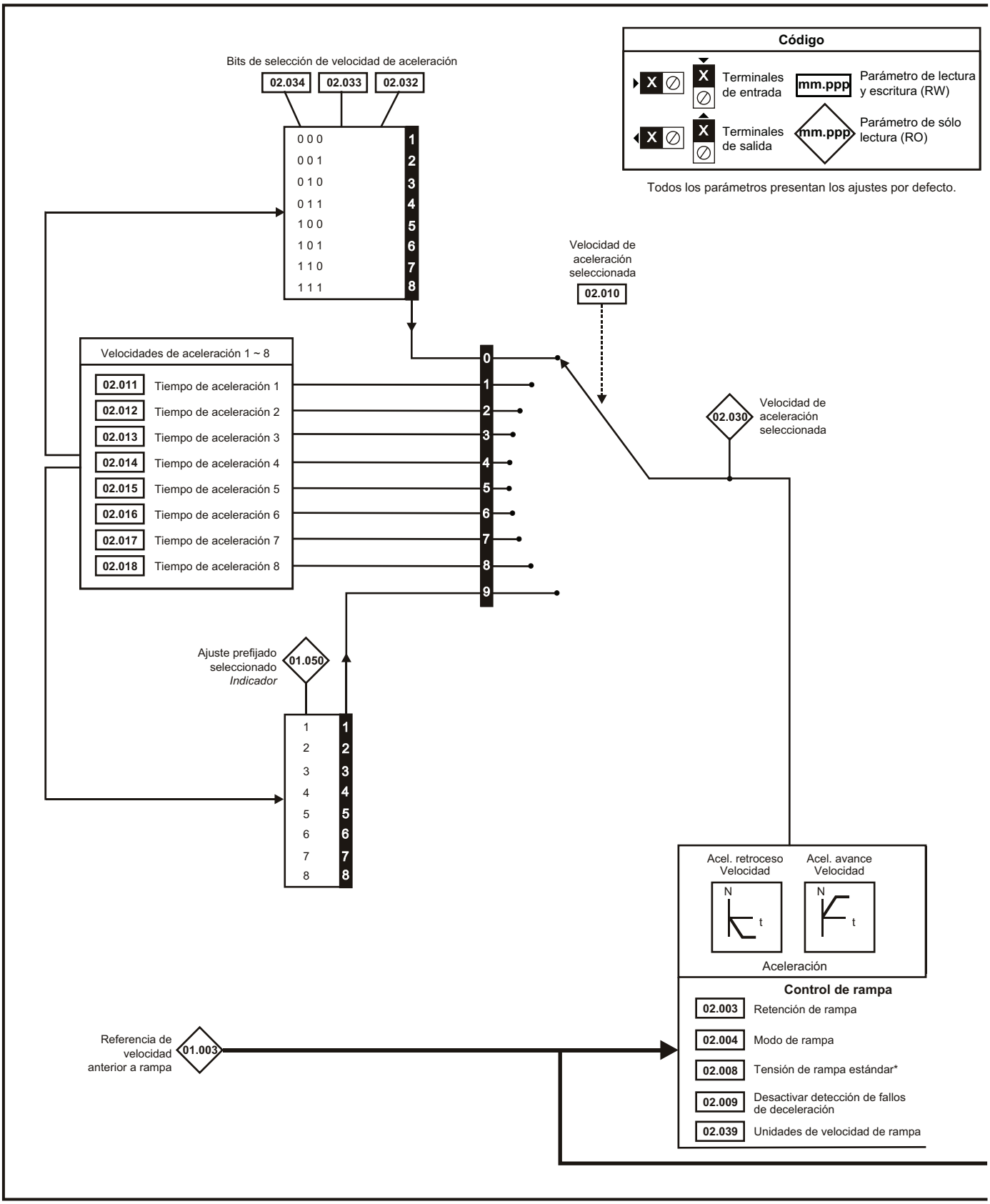

Reservado
MARCHA ADELANTE
27
24
25
Activar modo de incendio
Menú 8
10.054
Activar modo de incendio
Secuenciador (Menú 6)
Referencia de modo de incendio (01.053) no es cero
&
Referencia en Omisión frec./banda de velocidad Indicador
Modo de incendio activo
Activar referencia bipolar
01.010
01.011
Referencia activada Indicador
01.035
10.067
Selección de realimentación positiva de velocidad Indicador
01.006
Frecuencia máx./"bloqueo" de velocidad
01.002
Referencia de filtro anterior
Referencia anterior a rampa
01.003
Inversión seleccionada Indicador
01.012
01.040
01.007
Frecuencia mín./ "bloqueo" de velocidad (Inversión máxima de frec./ velocidad)
Velocidad mínima negativa Selección
01.008
Menú 2
01.053
Referencia de modo de incendio
[01.006]
[01.007]
[01.007]
[01.006]
x(-1)
01.039
Referencia de realimentación positiva de velocidad
[01.006]
[01.006]
[01.006]
[01.007]
01.029
Omisión frec./ Velocidad 1
01.030
Omisión frec./ Banda de velocidad 1
01.031
Omisión frec./ Velocidad 2
01.032
Omisión frec./ Banda de velocidad 2
01.033
Omisión frec./ Velocidad 3
01.034
Omisión frec./ Banda de velocidad 3

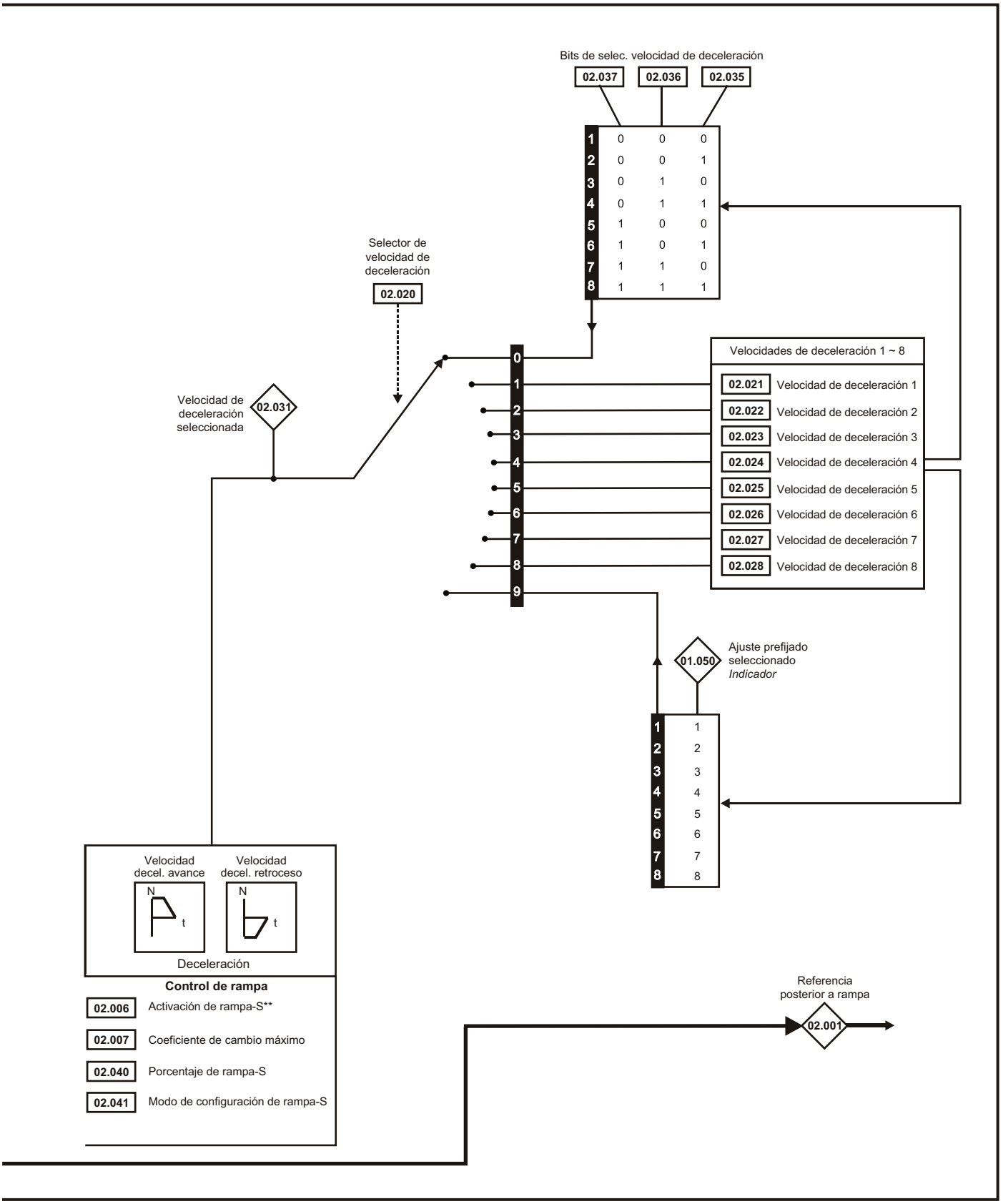
Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
01.001	Referencia seleccionada	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF rpm				RO	Num	ND	NC	PT	
01.002	Referencia de filtro anterior a salto	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF rpm				RO	Num	ND	NC	PT	
01.003	Referencia anterior a rampa	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF rpm				RO	Num	ND	NC	PT	
01.004	Desfase de referencia	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF rpm	0.0			RW	Num				US
01.006	Velocidad máxima	0.0 a VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 Hz	0.0 a VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 rpm	50 Hz: 50,0 60 Hz: 60,0	50 Hz: 1500,0 60 Hz: 1800,0		RW	Num				US
01.007	Velocidad mínima	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1	0.0			RW	Num				US
01.008	Activar bloqueo de referencia negativa	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
01.009	Seleccionar desfase de referencia	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
01.010	Activar referencia bipolar	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
01.011	Referencia activada	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
01.012	Seleccionar marcha inversa	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
01.014	Selector de referencia	A1 A2 (0), A1 Preset (1), A2 Preset (2), Preset (3), Keypad (4), Keypad Ref (6)		A1 A2 (0)			RW	Txt				US
01.015	Seleccionar referencia prefijada	0 a 9		0			RW	Num				US
01.016	Hora de selector prefijada	0,0 a 400,0 s		10,0 s			RW	Num				US
01.017	Referencia de modo de control por teclado	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS		0,0			RO	Num		NC	PT	PS
01.021	Referencia prefijada 1	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num				US
01.022	Referencia prefijada 2	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num				US
01.023	Referencia prefijada 3	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num				US
01.024	Referencia prefijada 4	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num				US
01.025	Referencia prefijada 5	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num				US
01.026	Referencia prefijada 6	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num				US
01.027	Referencia prefijada 7	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num				US
01.028	Referencia prefijada 8	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num				US
01.029	Referencia de salto 1	0,0 a 550,0 Hz	0 a 33.000 rpm	0,0	0		RW	Num				US
01.030	Banda de referencia de salto 1	0,0 a 25,0 Hz	0 a 250 rpm	0,0	0		RW	Num				US
01.031	Referencia de salto 2	0,0 a 550,0 Hz	0 a 33.000 rpm	0,0	0		RW	Num				US
01.032	Banda de referencia de salto 2	0,0 a 25,0 Hz	0 a 250 rpm	0,0	0		RW	Num				US
01.033	Referencia de salto 3	0,0 a 550,0 Hz	0 a 33.000 rpm	0,0	0		RW	Num				US
01.034	Banda de referencia de salto 3	0,0 a 25,0 Hz	0 a 250 rpm	0,0	0		RW	Num				US
01.035	Referencia en zona de eliminación	Off (0) u On (1)	Off (0) u On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
01.036	Referencia analógica 1	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS Hz	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS rpm	0,00	0,0		RO	Num		NC		
01.037	Referencia analógica 2	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS Hz	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS rpm	0,00	0,0		RO	Num		NC		
01.038	Porcentaje de compensación	±100,00%		0,00%			RW	Num		NC		
01.039	Realimentación positiva de velocidad	VM_SPEED_FREQ_REF					RO	Num	ND	NC	PT	
01.040	Selección de realimentación positiva de velocidad	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
01.041	Indicador 1 de selección de referencia	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC	PT	
01.042	Indicador 2 de selección de referencia	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC	PT	
01.043	Indicador 3 de selección de referencia	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC	PT	
01.044	Indicador 4 de selección de referencia	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC	PT	
01.045	Indicador 1 de selección prefijada	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC	PT	
01.046	Indicador 2 de selección prefijada	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC	PT	
01.047	Indicador 3 de selección prefijada	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC	PT	
01.048	Reinicio de temporizador de selector prefijado	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC	PT	
01.049	Indicador de referencia seleccionada	1 a 6					RO	Num	ND	NC	PT	
01.050	Indicador de prefijada seleccionada	1 a 8					RO	Num	ND	NC	PT	
01.051	Referencia de modo de control de teclado durante encendido	Reset (0), Last (1), Preset (2)		Reset (0)			RW	Txt				US
01.052	Modo de funcionamiento Man/Off/Auto	0 a 3		1			RW	Num				US
01.053	Referencia de modo de incendio	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num				US
01.054	Activar modo de incendio	Off (0) u On (1)		Off (0)			RO	Bit		NC		

RW	Lectura/ escritura	RO	Solo lectura	Num	Parámetro de número	Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	Bin	Parámetro binario	FI	Filtrado
ND	Valor no por defecto	NC	No copiado	PT	Parámetro protegido	RA	Dependiente del valor nominal	US	Almacenado por usuario	PS	Almacenamiento al apagar	DE	Destino

11.3 Menú 2: Rampas

Figura 11-2 Diagrama lógico del menú 2




Bits de selec. velocidad de deceleración
02.037
02.036
02.035
1 0 0 0
2 0 0 1
3 0 1 0
4 0 1 1
5 1 0 0
6 1 0 1
7 1 1 0
8 1 1 1
Selector de velocidad de deceleración
02.020
Velocidad de deceleración seleccionada
02.031
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
Velocidades de deceleración 1 ~ 8
02.021 Velocidad de deceleración 1
02.022 Velocidad de deceleración 2
02.023 Velocidad de deceleración 3
02.024 Velocidad de deceleración 4
02.025 Velocidad de deceleración 5
02.026 Velocidad de deceleración 6
02.027 Velocidad de deceleración 7
02.028 Velocidad de deceleración 8
01.050
Ajuste prefijado seleccionado
Indicador
1 1
2 2
3 3
4 4
5 5
6 6
7 7
8 8
Velocidad decel. avance
Velocidad decel. retroceso
N
t
N
t
Deceleración
Control de rampa
02.006 Activación de rampa-S**
02.007 Coeficiente de cambio máximo
02.040 Porcentaje de rampa-S
02.041 Modo de configuración de rampa-S
Referencia posterior a rampa
02.001

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
02.001	Referencia posterior a rampa	VM_SPEED_FREQ_ REF Hz	VM_SPEED_FREQ_ REF rpm				RO	Num	ND	NC	PT	
02.003	Retención de rampa	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
02.004	Modo de rampa	Fast (0), Standard (1), Std boost (2)	Fast (0), Standard (1)	Standard (1)			RW	Txt				US
02.006	Activar rampa estándar	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
02.007	Velocidad máxima de cambio de aceleración	0.0 a 300.0 s^2/100 Hz	0.000 a 100.000 s^2/1000 rpm	3.1	1.500		RW	Num				US
02.008	Tensión de rampa estándar	0 a VM_DC_VOLTAGE_SET V		Accionamiento de 200 V: 375 V Accionamiento de 400 V 50 Hz: 750 V Accionamiento de 400 V 60 Hz: 775 V Accionamiento de 575 V: 895 V 690 V: 1075 V			RW	Num		RA		US
02.009	Desactivar detección de fallos de deceleración	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
02.010	Selector de velocidad de aceleración	0 a 9		0			RW	Num				US
02.011	Tiempo de aceleración 1	0.0 a VM_ACCEL_RATE s	0.000 a VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s		RW	Num				US
02.012	Tiempo de aceleración 2	0.0 a VM_ACCEL_RATE s	0.000 a VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s		RW	Num				US
02.013	Tiempo de aceleración 3	0.0 a VM_ACCEL_RATE s	0.000 a VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s		RW	Num				US
02.014	Tiempo de aceleración 4	0.0 a VM_ACCEL_RATE s	0.000 a VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s		RW	Num				US
02.015	Tiempo de aceleración 5	0.0 a VM_ACCEL_RATE s	0.000 a VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s		RW	Num				US
02.016	Tiempo de aceleración 6	0.0 a VM_ACCEL_RATE s	0.000 a VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s		RW	Num				US
02.017	Tiempo de aceleración 7	0.0 a VM_ACCEL_RATE s	0.000 a VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s		RW	Num				US
02.018	Tiempo de aceleración 8	0.0 a VM_ACCEL_RATE s	0.000 a VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s		RW	Num				US
02.020	Selector de velocidad de deceleración	0 a 9		0			RW	Num				US
02.021	Velocidad de deceleración 1	0.0 a VM_ACCEL_RATE s	0.000 a VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s		RW	Num				US
02.022	Velocidad de deceleración 2	0.0 a VM_ACCEL_RATE s	0.000 a VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s		RW	Num				US
02.023	Velocidad de deceleración 3	0.0 a VM_ACCEL_RATE s	0.000 a VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s		RW	Num				US
02.024	Velocidad de deceleración 4	0.0 a VM_ACCEL_RATE s	0.000 a VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s		RW	Num				US
02.025	Velocidad de deceleración 5	0.0 a VM_ACCEL_RATE s	0.000 a VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s		RW	Num				US
02.026	Velocidad de deceleración 6	0.0 a VM_ACCEL_RATE s	0.000 a VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s		RW	Num				US
02.027	Velocidad de deceleración 7	0.0 a VM_ACCEL_RATE s	0.000 a VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s		RW	Num				US
02.028	Velocidad de deceleración 8	0.0 a VM_ACCEL_RATE s	0.000 a VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s		RW	Num				US
02.030	Velocidad de aceleración seleccionada	0 a 8					RO	Num	ND	NC	PT	
02.031	Velocidad de deceleración seleccionada	0 a 8					RO	Num	ND	NC	PT	
02.032	Bit de selección de velocidad de aceleración 0	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
02.033	Bit de selección de velocidad de aceleración 1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
02.034	Bit de selección de velocidad de aceleración 2	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
02.035	Bit de selección de velocidad de deceleración 0	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
02.036	Bit de selección de velocidad de deceleración 1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
02.037	Bit de selección de velocidad de deceleración 2	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
02.039	Unidades de velocidad de rampa	Off = 100 Hz (0) u On = Frecuencia máxima (1)	Off = 1000 rpm o 1000 mm/s (0) u On = Velocidad máxima (1)	On (1) = Frecuencia máxima	On (1) = Velocidad máxima		RW	Bit				US
02.040	Porcentaje de rampa estándar	0,0 a 50,0%		0,0%			RW	Num				US
02.041	Modo de configuración de rampa S	Single (0), Percentage (1)		Single (0)			RW	Txt				US

RW	Lectura/ escritura	RO	Solo lectura	Num	Parámetro de número	Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	Bin	Parámetro binario	FI	Filtrado
ND	Valor no por defecto	NC	No copiado	PT	Parámetro protegido	RA	Dependiente del valor nominal	US	Almacenado por usuario	PS	Almacenamiento al apagar	DE	Destino

11.4 Menú 3: Realimentación de velocidad y control de velocidad

Figura 11-3 Diagrama de lógica de bucle abierto del menú 3

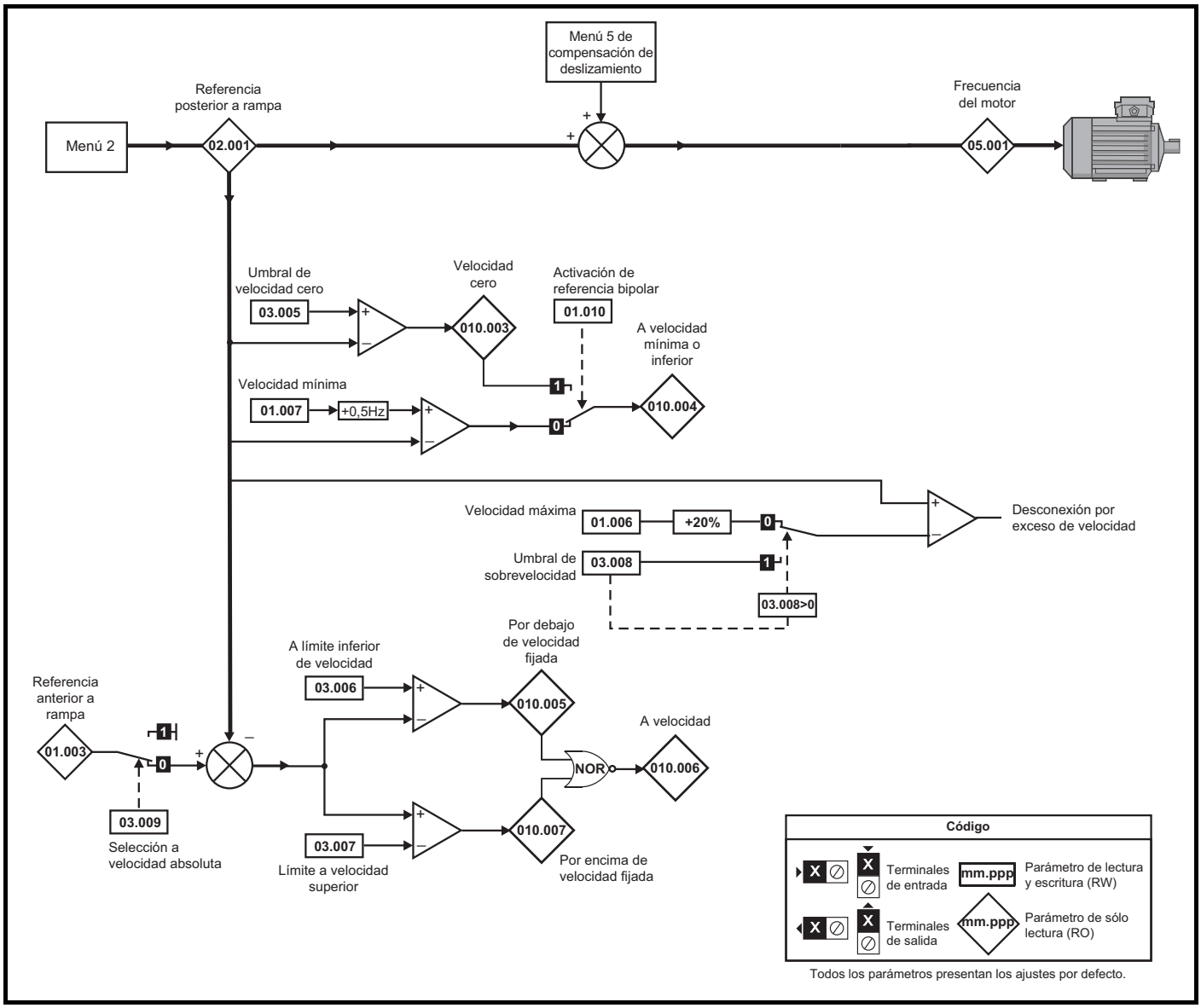
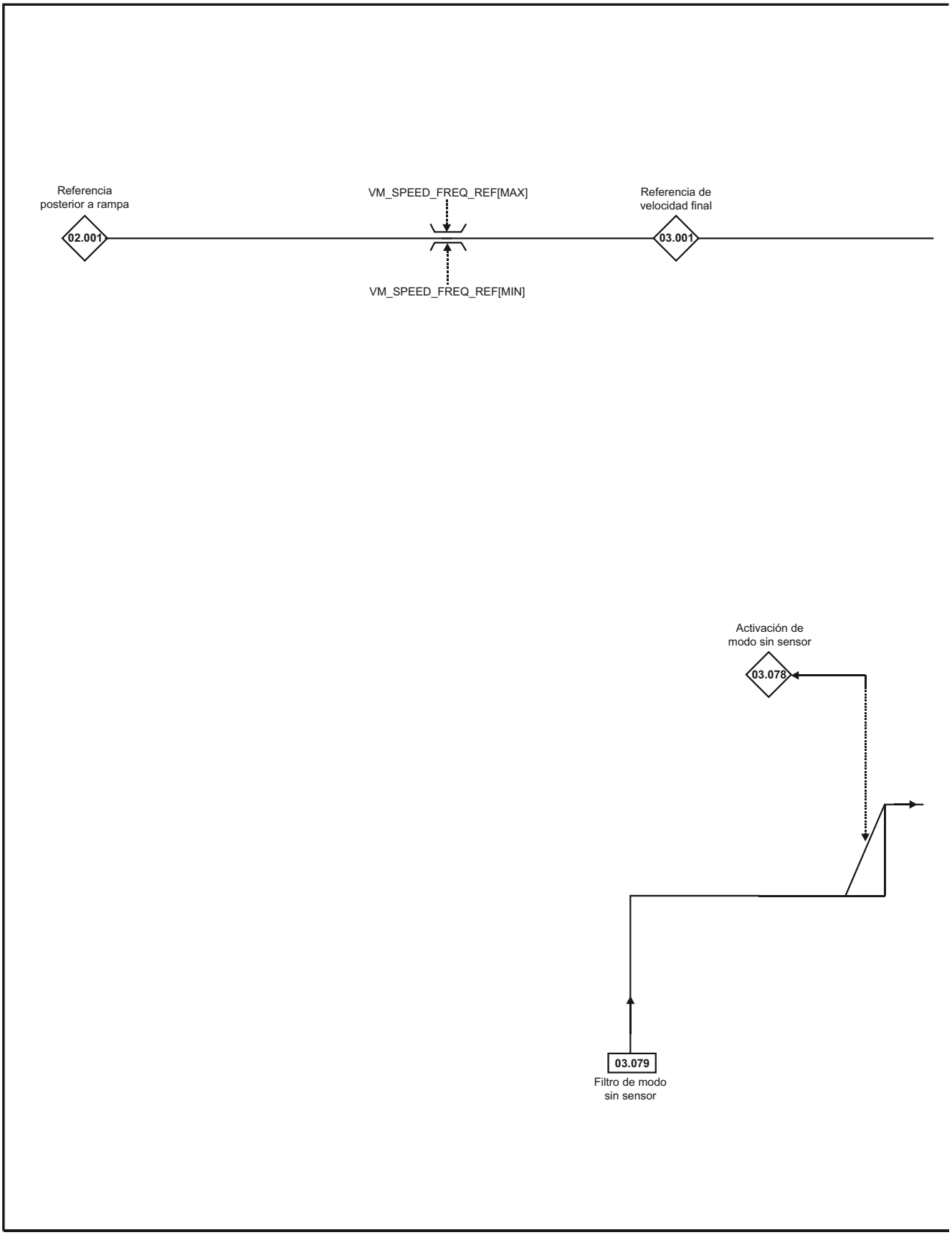
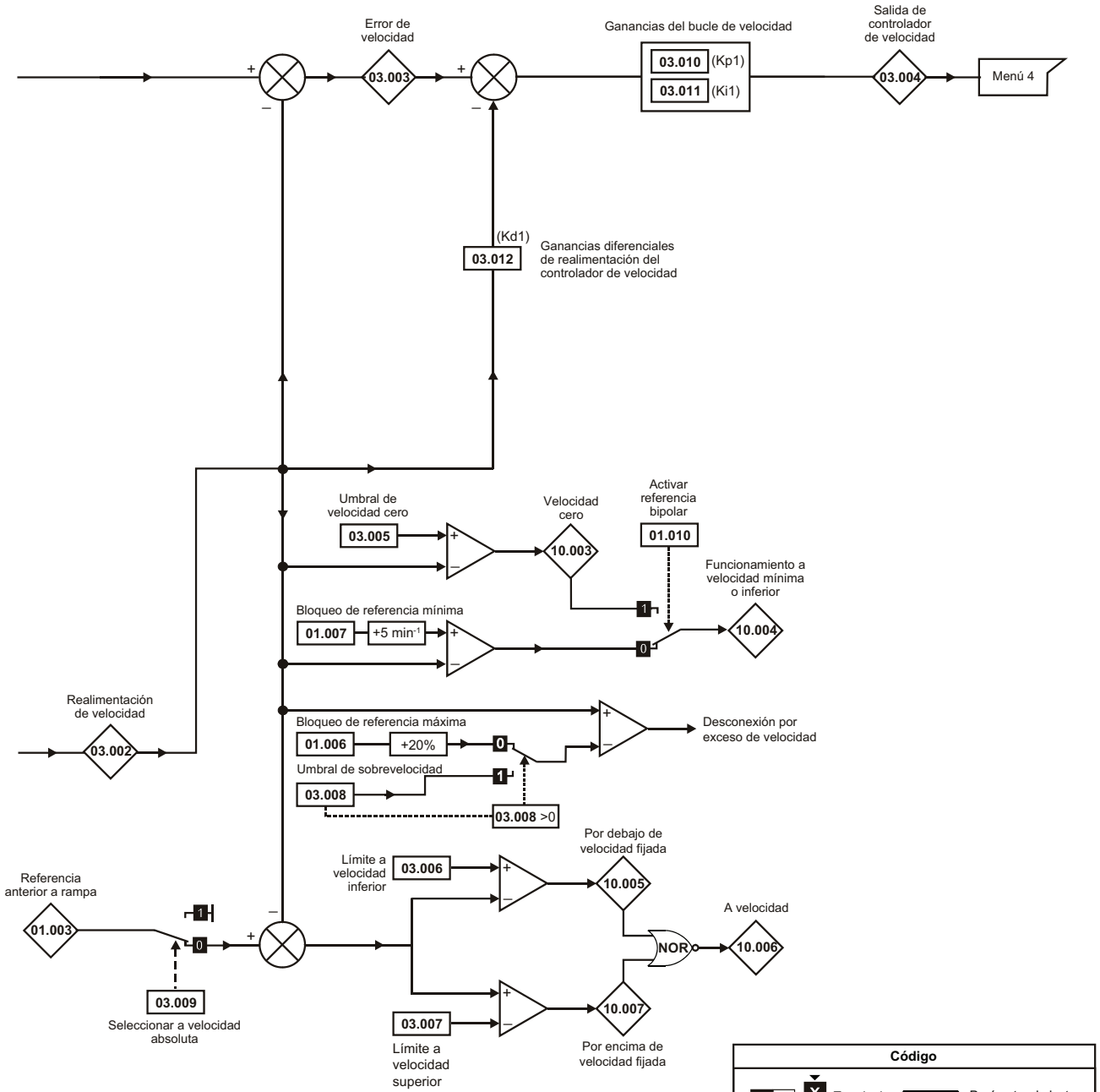


Figura 11-4 Diagrama de lógica de RFC-A, RFC-S del menú 3



NOTA

* Cambio automático si el 'bit' relevante de *Realimentación de posición inicializada* (03.076) es 0.



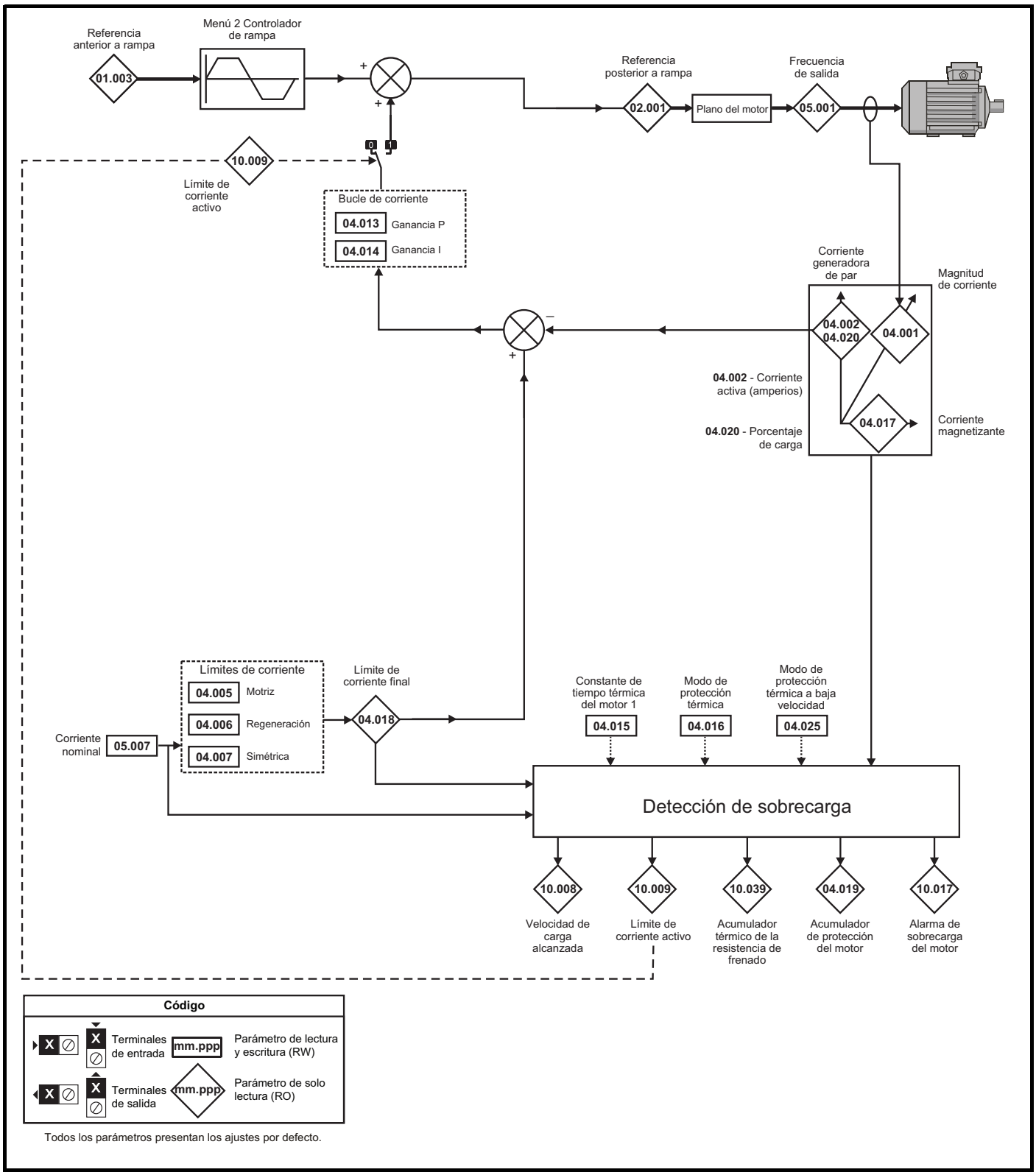
Todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.

Parámetro		Rango			Valor por defecto			Tipo					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
03.001	Referencia de velocidad final		VM_SPEED					RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.002	Realimentación de velocidad		VM_SPEED					RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.003	Error de velocidad		VM_SPEED					RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.004	Salida de controlador de velocidad		VM_TORQUE_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.005	Umbral de velocidad cero	0,0 a 20,0 Hz	0 a 200 rpm		1,0 Hz	5 rpm		RW	Num				US
03.006	Límite a velocidad mínima	0,0 a 550,0 Hz	0 a 33000 rpm		1,0 Hz	5 rpm		RW	Num				US
03.007	Límite a velocidad máxima	0,0 a 550,0 Hz	0 a 33000 rpm		1,0 Hz	5 rpm		RW	Num				US
03.008	Umbral de sobrevelocidad	0,0 a 550,0 Hz	0 a 40000 rpm		0,0 Hz	0 rpm		RW	Num				US
03.009	Seleccionar a velocidad absoluta	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.010	Ganancia proporcional del controlador de velocidad (Kp1)		0,0000 a 200,0000 seg/rad			0,0300 s/rad		RW	Num				US
03.011	Ganancia integral Ki1 del controlador de velocidad		0,00 a 655,35 s^2/rad			0,10 s^2/rad		RW	Num				US
03.012	RFC> Ganancia diferencial Kd1 de realimentación de controlador de velocidad		0,00000 a 0,65535 1/rad			0,00000 1/rad		RW	Num				US
03.078	Activar modo sin sensor		Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
03.079	Filtro de modo sin sensor		4 (0), 8 (1), 16 (2), 32 (3), 64 (4) ms			4 (0) ms	64 (4) ms	RW	Txt				US

RW	Lectura/ escritura	RO	Solo lectura	Num	Parámetro de número	Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	Bin	Parámetro binario	FI	Filtrado
ND	Valor no por defecto	NC	No copiado	PT	Parámetro protegido	RA	Dependiente del valor nominal	US	Almacenado por usuario	PS	Almacenamiento al apagar	DE	Destino

11.5 Menú 4: Control de par y corriente

Figura 11-5 Diagrama de lógica de bucle abierto del menú 4



Todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.

Figura 11-6 Diagrama de lógica de RFC-A del menú 4

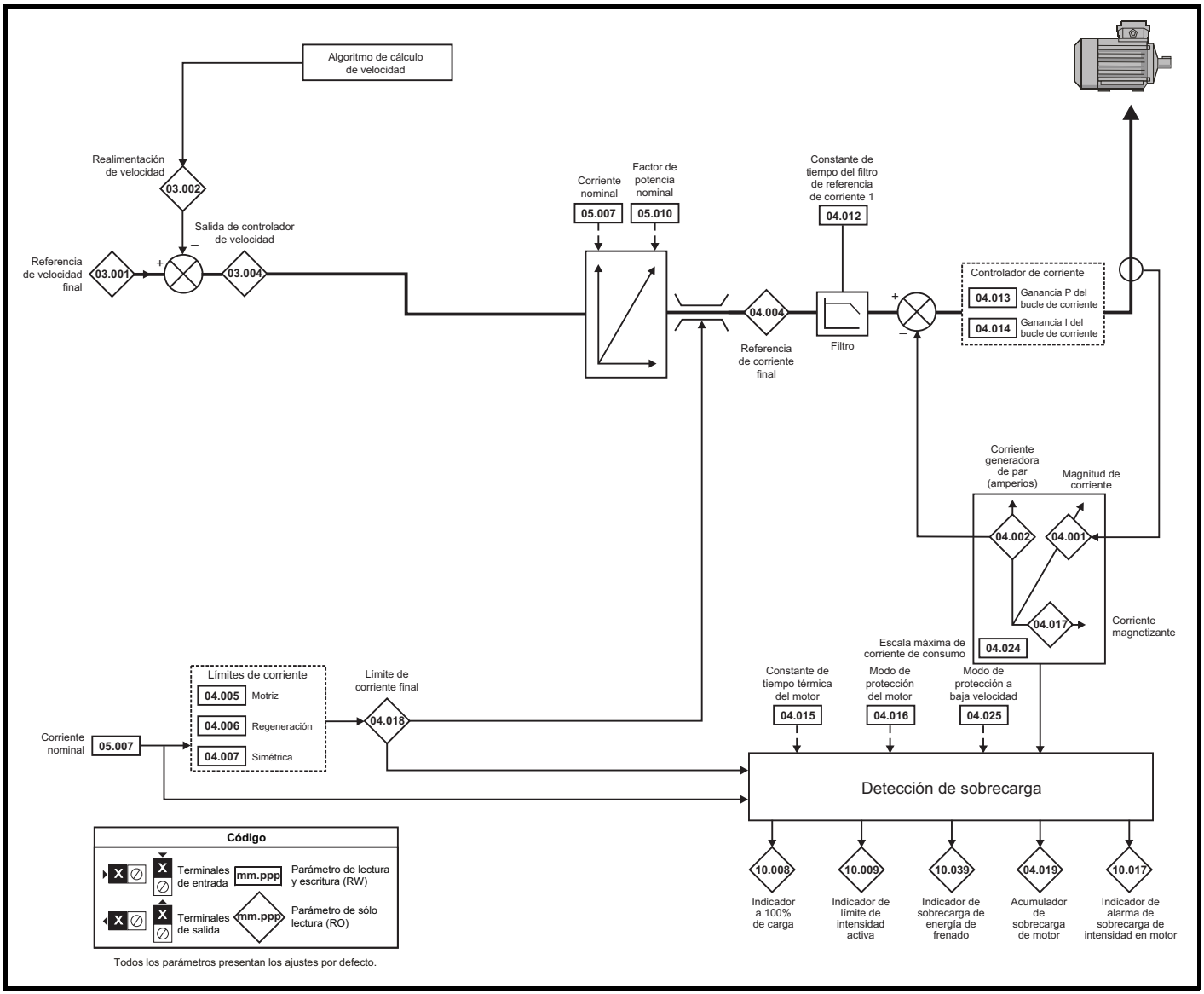
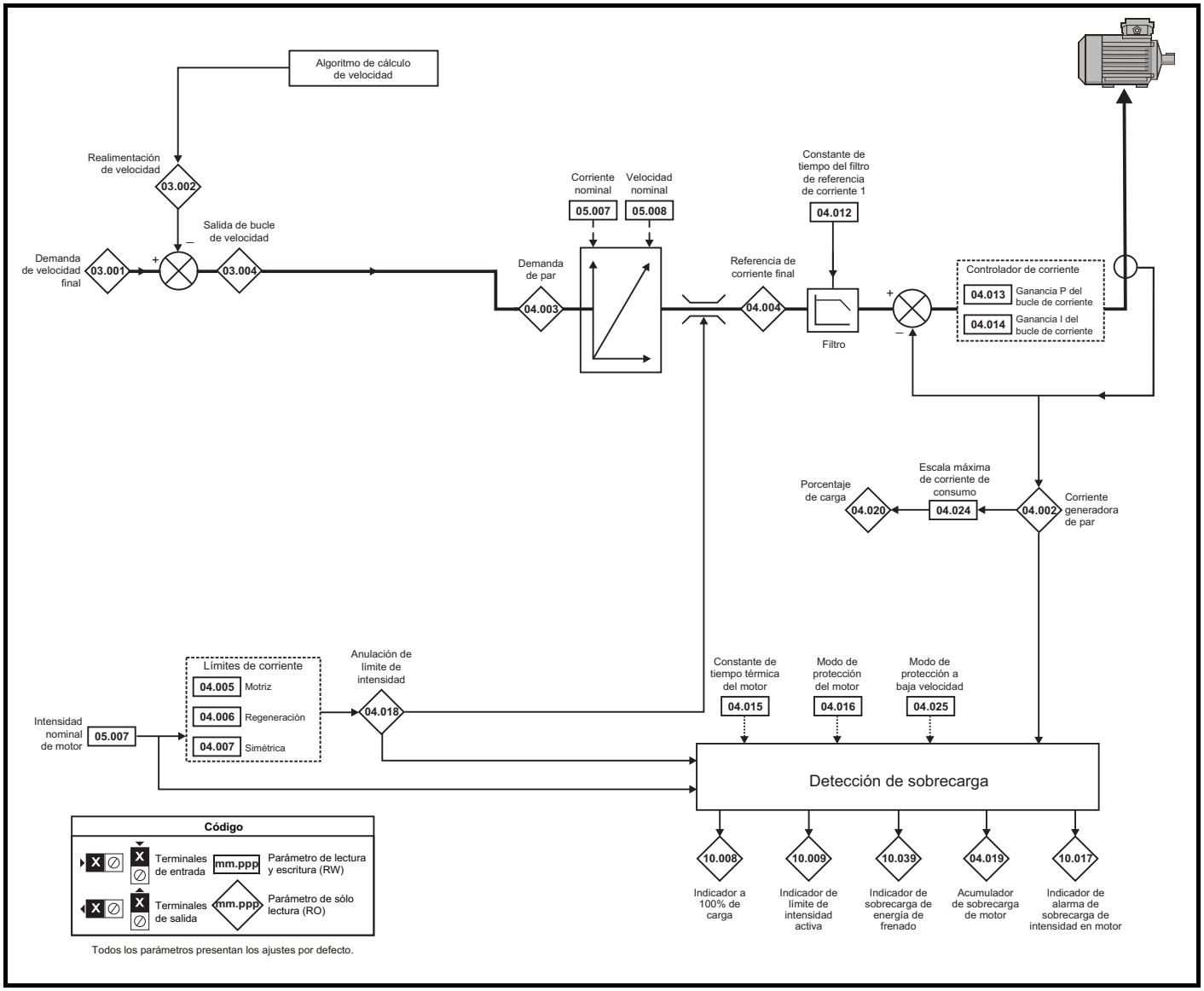


Figura 11-7 Diagrama de lógica de RFC-S del menú 4



Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
04.001	Magnitud de corriente	0.000 a VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR A					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.002	Intensidad generadora de par / Iq	VM_DRIVE_CURRENT A					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.003	Referencia de par final	VM_TORQUE_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.004	Referencia de corriente final	VM_TORQUE_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.005	Límite de corriente motriz	0.0 to VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		110,0%			RW	Num		RA		US
04.006	Límite de corriente de regeneración	0.0 to VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		110,0%			RW	Num		RA		US
04.007	Límite de corriente simétrica	0.0 to VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		110,0%			RW	Num		RA		US
04.012	Constante de tiempo del filtro de referencia de corriente 1		0,0 a 25,0 ms		1,0 ms	2,0 ms	RW	Num				US
04.013	Ganancia Kp del controlador de corriente	0 a 30000		20	150		RW	Num				US
04.014	Ganancia Ki del controlador de corriente	0 a 30000		40	2000		RW	Num				US
04.015	Constante de tiempo térmica del motor 1	1,0 a 3000,0 s		89,0 s			RW	Num				US
04.016	Modo de protección térmica	00 a 11		00			RW	Bin				US
04.017	Corriente magnetizante / Id	VM_DRIVE_CURRENT A					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.018	Límite de corriente final	VM_TORQUE_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	
04.019	Acumulador de protección del motor	0,0 a 100,0%					RO	Num	ND	NC	PT	PS
04.020	Porcentaje de carga	VM_USER_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.021	Desactivación de filtro de realimentación de corriente	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
04.024	Escala máxima de corriente de consumo	0.0 a VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR %		110,0%			RW	Num		RA		US
04.025	Modo de protección térmica a baja velocidad	0 a 1		0			RW	Num				US
04.026	Coeficiente de par	0.0 a VM_USER_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.027	Nivel de decisión de carga baja	0,0 a 100%		0,0%			RW	Num				US
04.028	Umbral de frecuencia/velocidad para detección de carga baja	VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR		0,0 Hz		0,0 rpm	RW	Num				US
04.029	Activar desconexión por carga baja	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
04.036	Valor de encendido del acumulador de protección del motor	Power down (0), Zero (1), Real time (2)		Power down (0)			RW	Txt				US
04.037	Constante de tiempo térmica del motor 2	1,0 a 3000,0 s		89,0 s			RW	Num				US
04.038	Escala de constante de tiempo térmica del motor 2	0 a 100%		0%			RW	Num				US
04.039	Pérdidas en núcleo nominales como porcentaje de pérdida	0 a 100%		0%			RW	Num				US
04.041	Par nominal	0,00 a 50000,00 Nm		0,00 Nm			RW	Num				US
04.049	Límite de corriente magnetizante		0,0 a 100,0%		100,0%		RW	Num				US

RW	Lectura/ escritura	RO	Solo lectura	Num	Parámetro de número	Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	Bin	Parámetro binario	FI	Filtrado
ND	Valor no por defecto	NC	No copiado	PT	Parámetro protegido	RA	Dependiente del valor nominal	US	Almacenado por usuario	PS	Almacenamiento al apagar	DE	Destino

11.6 Menú 5: Control del motor

Figura 11-8 Diagrama de lógica de bucle abierto del menú 5

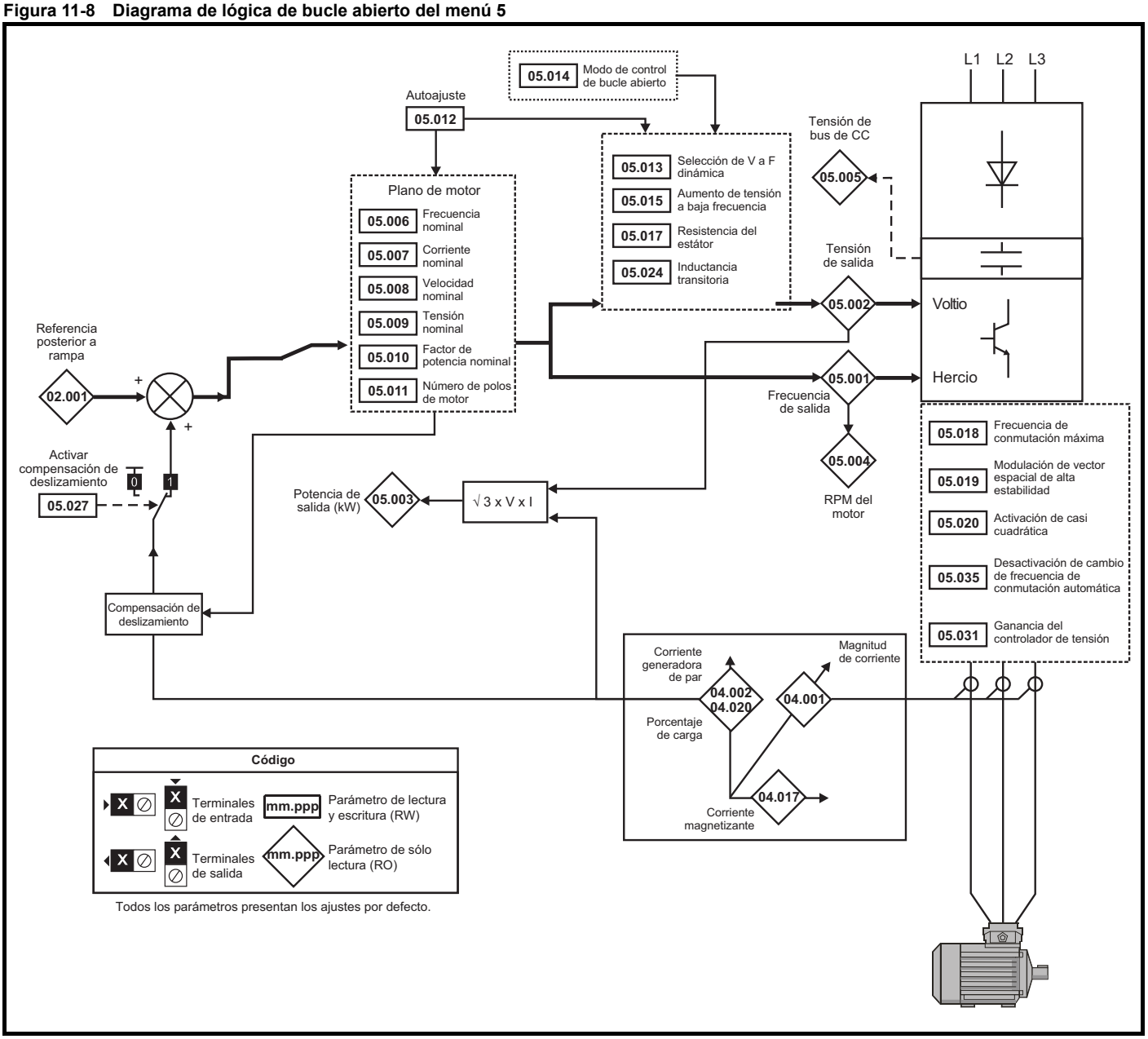
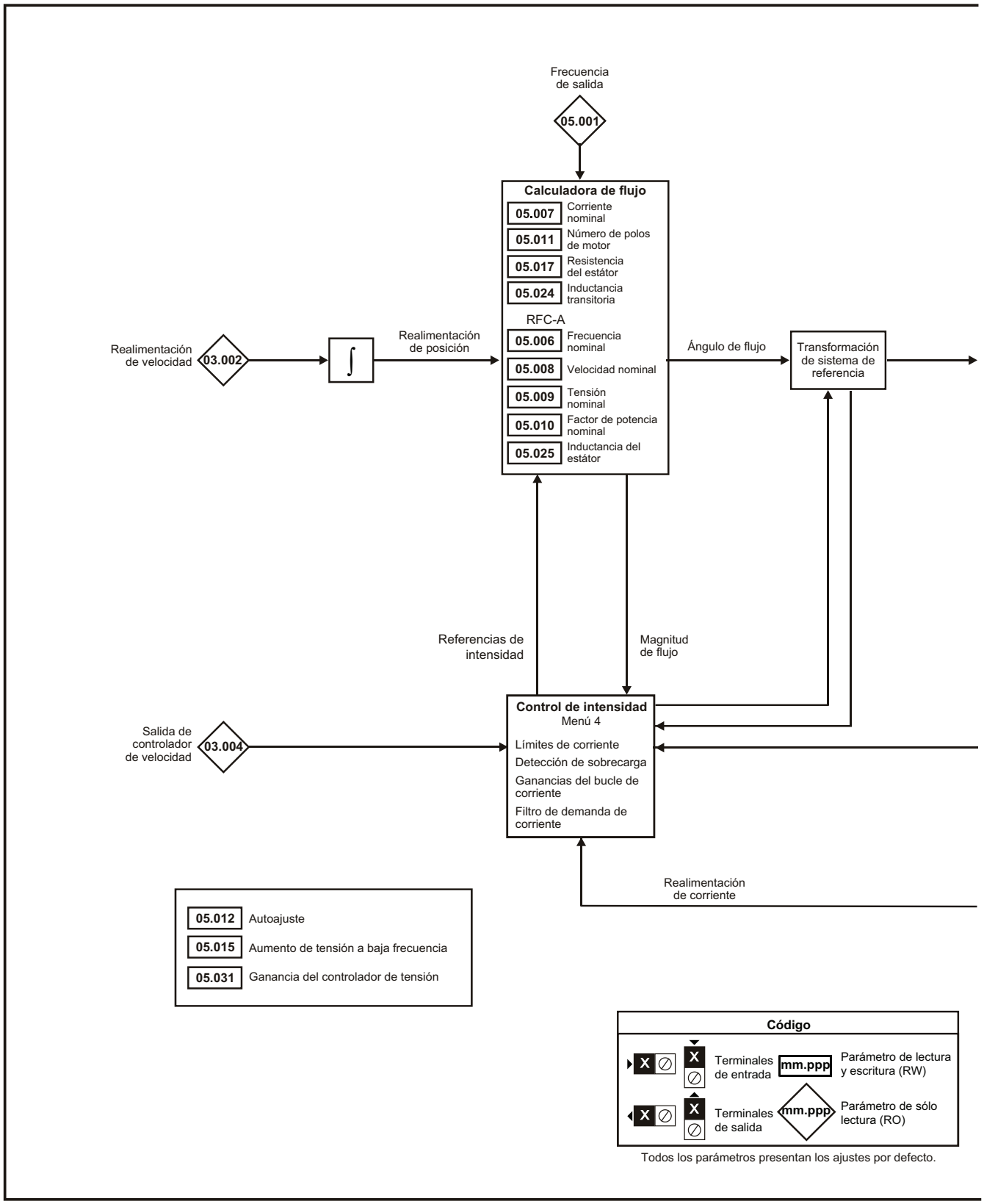
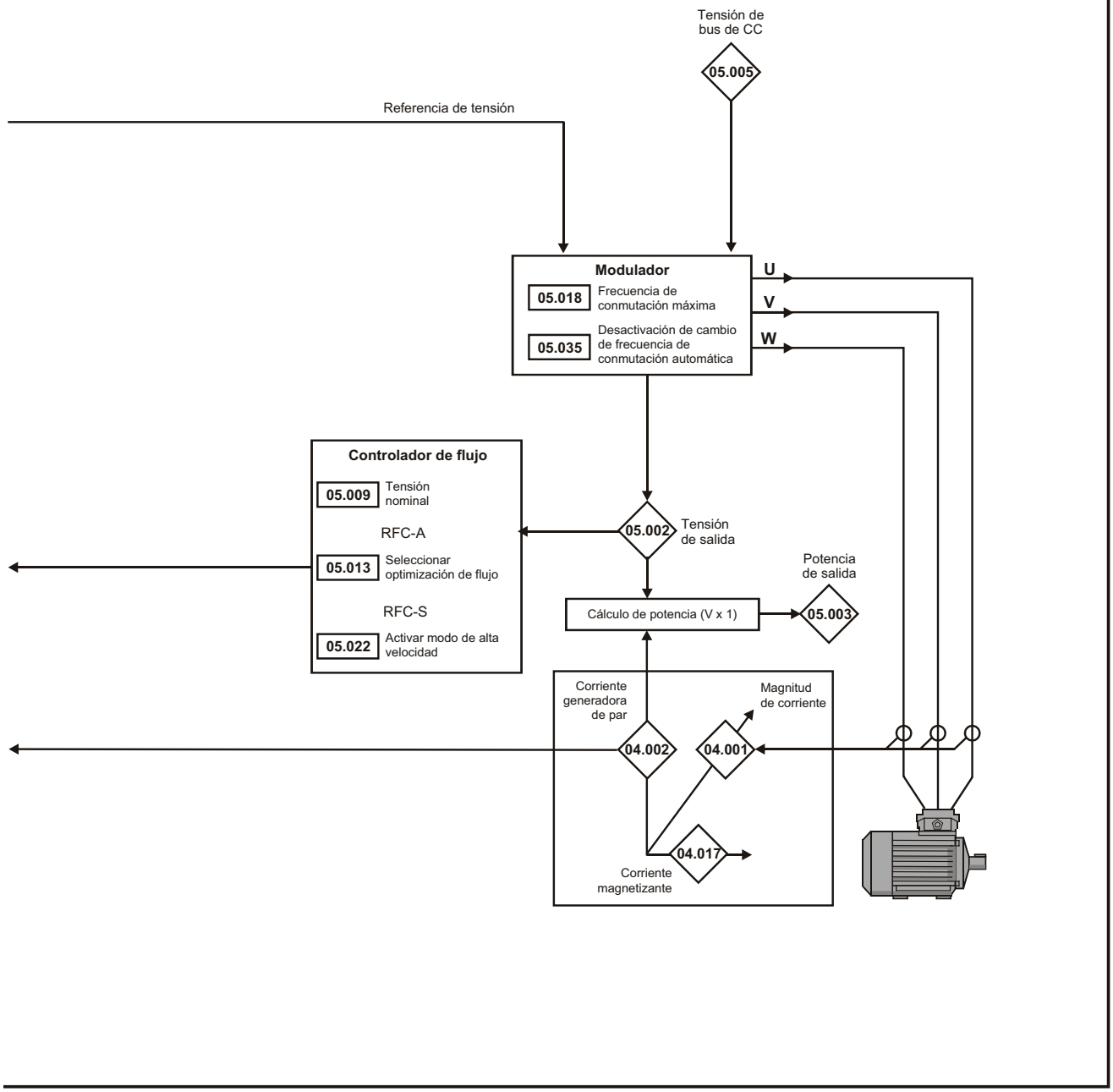


Figura 11-9 Diagrama de lógica de RFC-A, RFC-S del menú 5




Tensión de bus de CC
05.005
Referencia de tensión
Modulador
05.018
Frecuencia de conmutación máxima
05.035
Desactivación de cambio de frecuencia de conmutación automática
U
V
W
Controlador de flujo
05.009
Tensión nominal
RFC-A
05.013
Seleccionar optimización de flujo
RFC-S
05.022
Activar modo de alta velocidad
05.002
Tensión de salida
Potencia de salida
Cálculo de potencia (V x 1)
05.003
Corriente generadora de par
Magnitud de corriente
04.002
04.001
04.017
Corriente magnetizante

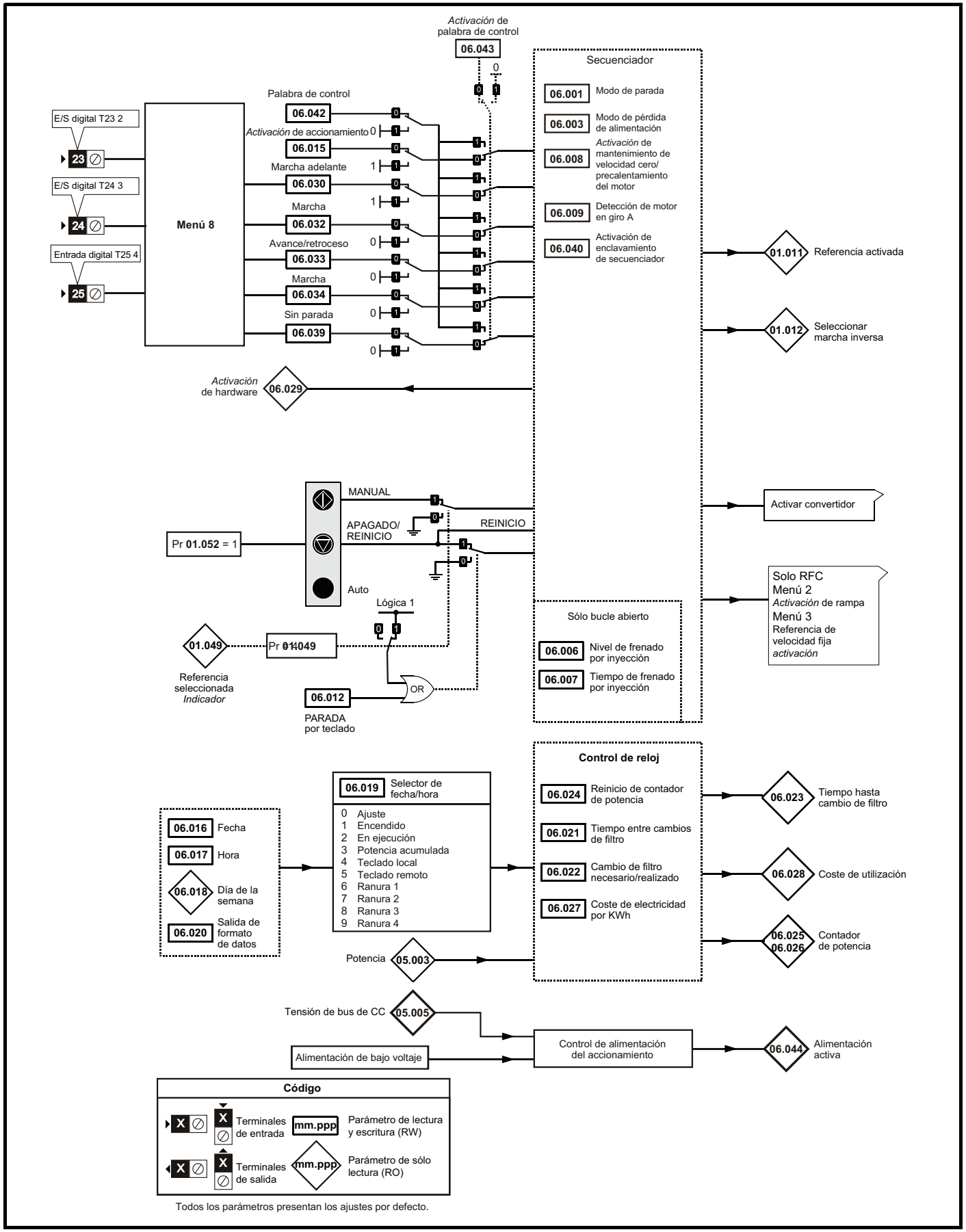
Parámetro		Rango(⇳)			Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
05.001	Frecuencia de salida	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	±2000,0 Hz					RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.002	Tensión de salida	0 a VM_AC_VOLTAGE V						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.003	Potencia de salida	VM_POWER kW						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.004	Rpm del motor	±180.000 rpm						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.005	Tensión del bus de CC	0 a VM_DC_VOLTAGE V						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.006	Frecuencia nominal	0,0 a 550,0 Hz			50 Hz: 50.0 60 Hz: 60.0			RW	Num				US
05.007	Corriente nominal	0.000 a VM_RATED_CURRENT A			Corriente nominal máxima 11.060			RW	Num		RA		US
05.008	Velocidad nominal	0 a 33000 rpm	0,00 a 33000,00 rpm		50 Hz - 1500 rpm 60 Hz - 1800 rpm	50 Hz - 1450,00 rpm 60 Hz - 1750,00 rpm	3000,00 rpm	RW	Num				US
05.009	Tensión nominal	0 to VM_AC_VOLTAGE_SET V			Accionamiento de 200 V: 230 V Eur - Accionamiento de 400 V: 400 V EE.UU. - Accionamiento de 400 V: 460 V Accionamiento de 575 V: 575 V Accionamiento de 690 V: 690 V			RW	Num		RA		US
05.010	Factor de potencia nominal	0,000 a 1,000			0.850			RW	Num		RA		US
05.011	Número de polos de motor	Automático (0) a 480 polos (240)			Automático (0)		8 polos (4)	RW	Txt				US
05.012	Autoajuste	0 a 2		0, 1, 2, 6	0			RW	Num		NC		
05.013	Seleccionar T a F dinámica/ Seleccionar optimización de flujo	Off (0) u On (1)			On (1)	Off (0)		RW	Bit				US
05.014	Modo de control de bucle abierto	Ur S (0), Ur (1), Fixed (2), Ur Auto (3), Ur I (4), Square (5)			Ur I (4)			RW	Txt				US
05.015	Aumento de tensión a baja frecuencia	0,0 a 25,0%			3,0%			RW	Num				US
05.017	Resistencia del estátor	0,000000 a 1000,000000 Ω			0,000000 Ω			RW			RA		US
05.018	Frecuencia de conmutación máxima	2 kHz (0), 3 kHz (1), 4 kHz (2), 6 kHz (3), 8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)			3 kHz (1)			RW	Txt		RA		US
05.019	Modulación de vector espacial de alta estabilidad	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
05.020	Activación de casi cuadrática	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
05.022	Activar modo de alta velocidad			Límite (-1), Desactivar (0), Activar (1)			Límite (-1)	RW	Bit				US
05.024	Inductancia transitoria/Ld	0,000 a 500,000 mH			0,000 mH			RW	Num		RA		US
05.025	Inductancia del estátor	0,00 a 5000,00 mH			0,00 mH			RW	Num		RA		US
05.027	Activación de la compensación de deslizamiento / Ganancia de control de flujo	Off (0) u On (1)	0,1 a 10,0		On (1)	1.0		RW	Num		RA		US
05.028	Desactivación de linealización de par			Off (0) u On (1)			Off (0)	RW	Bit				US
05.031	Ganancia del controlador de tensión	1 a 30			1			RW	Num				US
05.033	Tensión por 1000 rpm			0 a 10000 V			98 V	RW	Num				US
05.034	Flujo de porcentaje		0,0 a 150,0%					RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.035	Desactivación de cambio de frecuencia de conmutación automática	Enabled (0), Disabled (1), No Ripple Detect (2)			Enabled (0)			RW	Txt				US
05.036	Tamaño de intervalo de frecuencia de conmutación automática	1 a 2			2			RW	Num				US
05.037	Frecuencia de conmutación	2 kHz (0), 3 kHz (1), 4 kHz (2), 6 kHz (3), 8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)						RO	Txt	ND	NC	PT	
05.038	Frecuencia de conmutación mínima	0 a VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY kHz			2 kHz (0)			RW	Txt				US
05.039	Fluctuación máxima de temperatura del inversor	20 a 60 °C			60 °C			RW	Num				US
05.040	Arranque por rotación	0,0 a 10,0			1.0			RW	Num				US
05.041	Espacio libre de tensión		0 a 20%			0%	10%	RW	Num				US
05.042	Invertir secuencia de fase de salida	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
05.063	Rampa de corriente del modo sin sensor			0,00 a 1,00 s			0,20 s	RW	Num				US
05.064	Modo de velocidad baja RFC			Injection (0), Non-salient (1), Current (2), Current No Test (3), Current Step (4), Current Only (5)			Non-salient (1)	RW	Txt				US
05.065	Selección de control de par de saliencia			Disabled (0), Low (1), High (2), Auto (3)			Desactivado (0)	RW	Txt				US
05.066	Modo de par de saliencia activa			Disabled (0), Low (1), High (2)				RO	Txt	ND	NC	PT	

Parámetro		Rango(⇳)			Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
05.067	Nivel de desconexión por sobreintensidad como porcentaje Kc			0 a 100%			0%	RW	Txt				US
05.068	Nivel de desconexión por sobreintensidad real			0 a 500%				RO	Num	ND	NC	PT	
05.069	Nivel de desconexión por sobreintensidad como porcentaje de intensidad nominal			0 a 1000%			0%	RW	Num				US
05.070	Característica de saturación invertida			Off (0) u On (1)			Off (0)	RW	Bit				US
05.071	Límite de intensidad de modo sin sensor de velocidad baja			0,0 a 1000,0%			20,0%	RW	Num		RA		US
05.072	No-load Lq			0,000 a 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		US
05.075	Corriente de prueba Iq para la medición de inductancia			0 a 200%			100%	RW	Num				US
05.077	Desviación de fase en la corriente de prueba Iq			±90,0°			0,0°	RW	Num		RA		US
05.078	Lq en la corriente de prueba Iq definida			0,000 a 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		US
05.082	Corriente de prueba Id para la medición de la inductancia			-100 a 0%			-50%	RW	Num				US
05.084	Lq en la corriente de prueba Id definida			0,000 a 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		US
05.088	Lq estimada			0,000 a 500,000 mH				RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.089	Ángulo de par nominal			0 a 90°				RO	Num	ND	NC	PT	

RW	Lectura/ escritura	RO	Solo lectura	Num	Parámetro de número	Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	Bin	Parámetro binario	FI	Filtrado
ND	Valor no por defecto	NC	No copiado	PT	Parámetro protegido	RA	Dependiente del valor nominal	US	Almacenado por usuario	PS	Almacenamiento al apagar	DE	Destino

11.7 Menú 6: Secuenciador y reloj

Figura 11-10 Diagrama lógico del menú 6



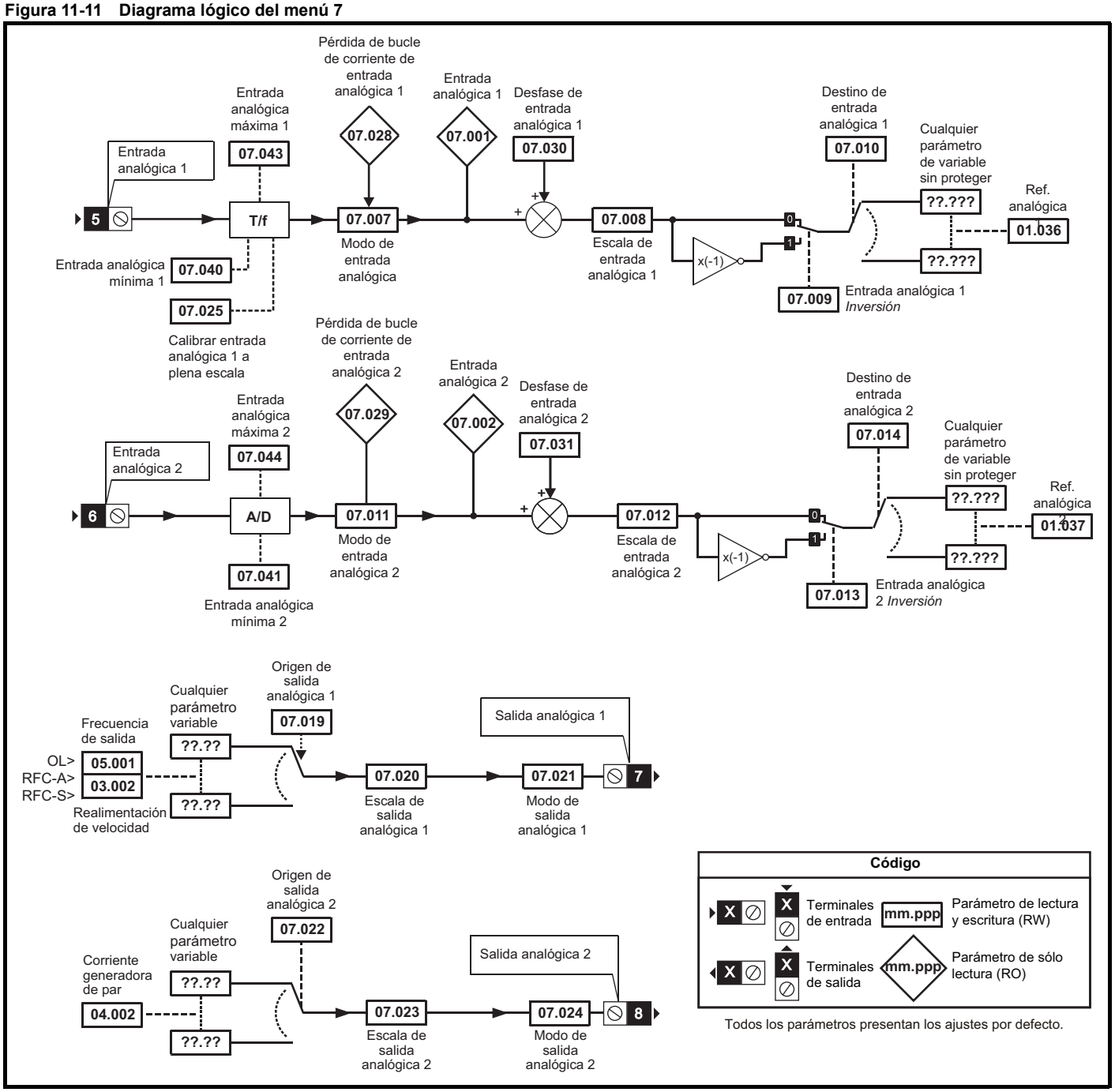
Parámetro		Rango(⇕)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
06.001	Modo de parada	Coast (0), Ramp (1), Ramp dc I (2), dc I (3), Timed dc I (4)	Coast (0), Ramp (1),	Ramp (1)			RW	Txt				US
06.003	Modo de pérdida de alimentación	Disable (0), Ramp Stop (1), Ride Thru (2)	Desactivar (0), Parar rampa (1), Por subida (2), Parar límite (3)	Disable (0)			RW	Txt				US
06.006	Nivel de frenado por inyección	0,0 a 150,0%		100,0%			RW	Num		RA		US
06.007	Tiempo de frenado por inyección	0,0 a 100,0 s		1,0 s			RW	Num				US
06.008	Mantener velocidad cero	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
06.009	Detección de motor en giro A	Disable (0), Enable (1), Fwd Only (2), Rev Only (3)		Disable (0)			RW	Txt				US
06.010	Activar condiciones	000000000000 a 111111111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
06.011	Entradas de máquina de estado del secuenciador	0000000 a 1111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
06.015	Activar accionamiento	Off (0) u On (1)		On (1)			RW	Bit				US
06.016	Fecha	00-00-00 a 31-12-99					RW	Fecha	ND	NC	PT	
06.017	Hora	00:00:00 a 23:59:59					RW	Hora	ND	NC	PT	
06.018	Día de la semana	Domingo (0), Lunes (1), Martes (2), Miércoles (3), Jueves (4), Viernes (5), Sábado (6)					RO	Txt	ND	NC	PT	
06.019	Selector de fecha/hora	Set (0), Powered (1), Running (2), Acc Powered (3), Local Keypad (4), Remote Keypad (5), Slot 1 (6), Slot 2 (7), Slot 3 (8), Slot 4 (9)		Teclado local (4)	Encendido (1)		RW	Txt				US
06.020	Formato de fecha	Est (0) o Usu (1)		Est (0)			RW	Txt				Us
06.021	Tiempo entre cambios de filtro	0 a 30000 horas		0 Hours			RW	Num				US
06.022	Cambio de filtro necesario/efectuado	Off (0) u On (1)					RW	Bit	ND	NC		
06.023	Tiempo hasta cambio de filtro	0 a 30000 horas					RO	Num	ND	NC	PT	PS
06.024	Reinicio de contador de potencia	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				
06.025	Contador de potencia: MWh	-999,9 a 999,0 MWh					RO	Num	ND	NC	PT	PS
06.026	Contador de potencia: kWh	±99,99 kWh					RO	Num	ND	NC	PT	PS
06.027	Coste de electricidad por KWh	0,0 a 600,0		0,0			RW	Num				US
06.028	Coste de utilización	±32000					RO	Num	ND	NC	PT	
06.029	Activar hardware	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
06.030	Marcha adelante	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
06.032	Marcha atrás	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
06.033	Adelante/Atrás	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
06.034	Marcha	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
06.039	Sin parada	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
06.040	Activación de enclavamiento de secuenciador	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
06.041	Indicadores de eventos del accionamiento	00 a 11		00			RW	Bin		NC		
06.042	Control Word	000000000000000 a 111111111111111		000000000000000			RW	Bin		NC		
06.043	Activar palabra de control	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
06.044	Alimentación activa	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
06.045	Control del ventilador de refrigeración	-10 a 11		10			RW	Num				US
06.046	Velocidad del ventilador de refrigeración	0 a 10					RO	Num	ND	NC	PT	
06.047	Modo de detección de pérdida de fase de entrada	Full (0), Ripple Only (1), Disabled (2)		Full (0)			RW	Txt				US
06.048	Nivel de detección de pérdida de alimentación	0 a VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL		Accionamiento de 200 V: 205 V Accionamiento de 400 V: 410 V Accionamiento de 575 V: 540 V Accionamiento de 690 V: 540 V			RW	Num		RA		US
06.051	Retener pérdida de alimentación activa	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
06.052	Magnitud de corriente de precalentamiento del motor	0 a 100%		0%			RW	Num				US
06.053	Umbral de reposo/actividad	0.0 a VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR		0.0			RW	Num				US
06.054	Tiempo de reposo	0,0 a 250,0 s		10,0 s			RW	Num				US
06.055	Tiempo de actividad	0,0 a 250,0 s		10,0 s			RW	Num				US
06.056	Reposo necesario	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
06.057	Reposo activo	Off (0) u On (1)					RO	BIT	ND	NC	PT	
06.058	Tiempo de detección de pérdida de fase de salida	0,5 s (0), 1,0 s (1), 2,0 s (2), 4,0 s (3)		0,5 s (0)			RW	Txt				US
06.059	Activar detección de pérdida de fase de salida	Disabled (0), Phases (1), Devices (2)		Desactivado (0)			RW	Txt				US

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
06.060	Activación del modo de espera	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
06.061	Máscara de modo de espera	0000000 a 1111111		0000000			RW	Bin				US
06.065	Umbral de subtensión estándar	0 a VM_STD_UNDER_VOLTS		Accionamiento de 200 V: 175 V Accionamiento de 400 V: 330 V Accionamiento de 575 V: 435 V Accionamiento de 690 V: 435 V			RW	Num		RA		US
06.066	Umbral de subtensión bajo	24 a VM_LOW_UNDER_VOLTS		Accionamiento de 200 V: 175 V Accionamiento de 400 V: 330 V Accionamiento de 575 V: 435 V Accionamiento de 690 V: 435 V			RW	Num		RA		US
06.067	Seleccionar umbral de subtensión bajo	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
06.068	Activar modo de alimentación de seguridad	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
06.069	Cierre del contactor del sistema de subtensión	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
06.070	Contactor del sistema de subtensión cerrado	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
06.071	Activación de velocidad de carga lenta del rectificador	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
06.072	Seleccionar alimentación de consumo	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
06.073	Umbral inferior de IGBT de frenado	0 a VM_DC_VOLTAGE_SET V		Accionamiento de 200 V: 390 V Accionamiento de 400 V: 780 V Accionamiento de 575 V: 930 V Accionamiento de 690 V: 1120 V			RW	Num		RA		US
06.074	Umbral superior de IGBT de frenado	0 a VM_DC_VOLTAGE_SET V		Accionamiento de 200 V: 390 V Accionamiento de 400 V: 780 V Accionamiento de 575 V: 930 V Accionamiento de 690 V: 1120 V			RW	Num		RA		US
06.075	Umbral de IGBT de frenado a tensión baja	0 a VM_DC_VOLTAGE_SET V		0 V			RW	Num		RA		US
06.076	Seleccionar umbral de IGBT de frenado a tensión baja	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				
06.084	Desfase de fecha y hora	±24,00 Hours		0,00 Hours			RW	Num				US

RW	Lectura/ escritura	RO	Solo lectura	Num	Parámetro de número	Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	Bin	Parámetro binario	FI	Filtrado
ND	Valor no por defecto	NC	No copiado	PT	Parámetro protegido	RA	Dependiente del valor nominal	US	Almacenado por usuario	PS	Almacenamiento al apagar	DE	Destino
IP	Dirección IP	Mac	Dirección Mac	Fecha	Parámetro de fecha	Hora	Parámetro de hora	SMP	Ranura, menú, parámetro	Chr	Parámetro de carácter	Ver	Número de versión

11.8 Menú 7: E/S analógica

Figura 11-11 Diagrama lógico del menú 7

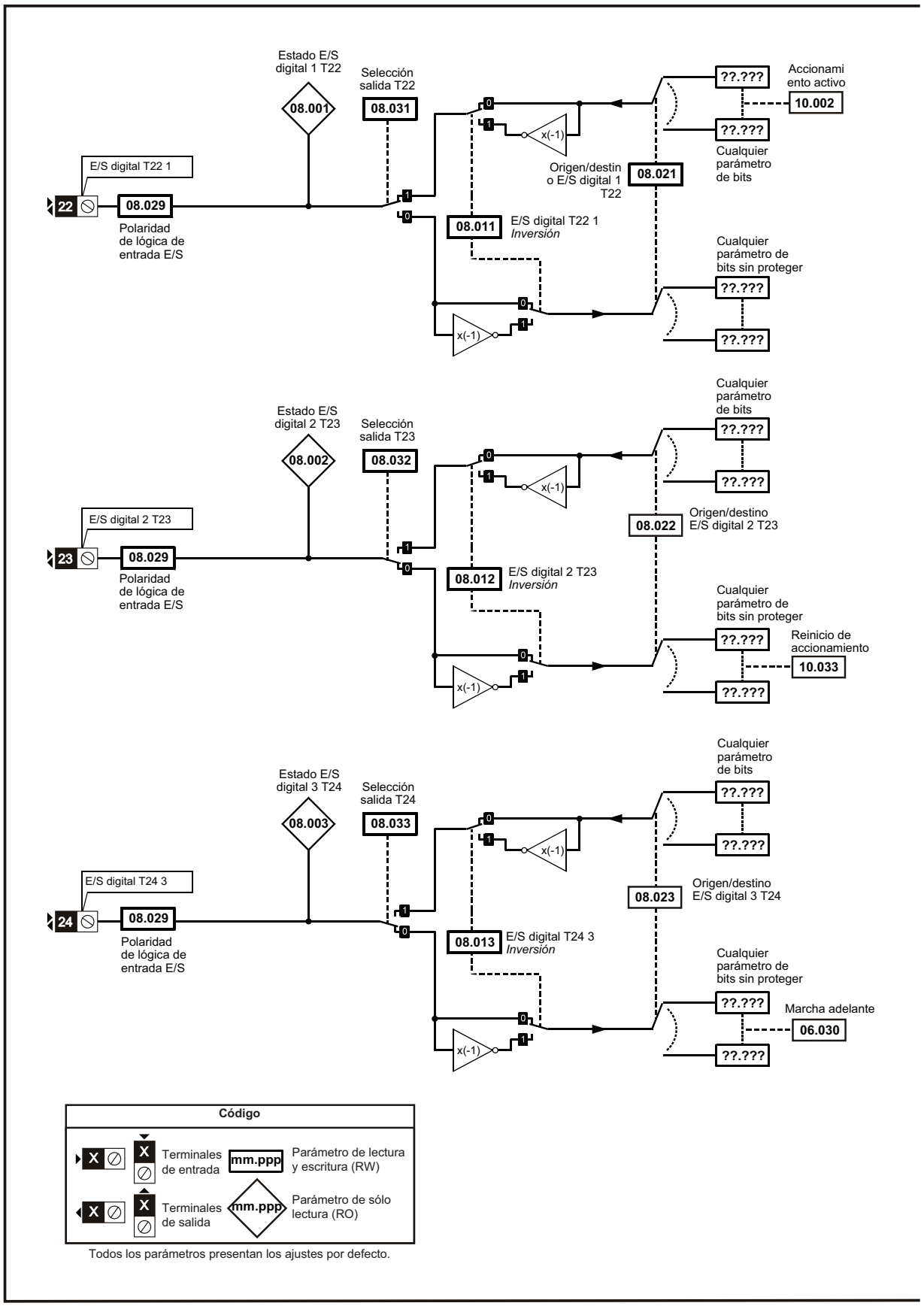


Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
07.001	Entrada analógica 1	±100,00%					RO	Num	ND	NC	PT	FI
07.002	Entrada analógica 2	±100,00%					RO	Num	ND	NC	PT	FI
07.004	Temperatura controlada 1	±250 °C					RO	Num	ND	NC	PT	
07.005	Temperatura controlada 2	±250 °C					RO	Num	ND	NC	PT	
07.006	Temperatura controlada 3	±250 °C					RO	Num	ND	NC	PT	
07.007	Modo de entrada analógica 1	4-20 mA Low (-4), 20-4 mA Low (-3), 4-20 mA Hold (-2), 20-4 mA Hold (-1), 0-20 mA (0), 20-0 mA (1), 4-20 mA Trip (2), 20-4 mA Trip (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), Volt (6), Therm Short Cct (7), Thermistor (8), Therm No Trip (9)		4-20 mA (4)			RW	Txt				US
07.008	Escala de entrada analógica 1	0,000 a 10,000		1,000			RW	Num				US
07.009	Invertir entrada analógica 1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
07.010	Destino de entrada analógica 1	0,000 a 59,999		1,036			RW	Num	DE		PT	US
07.011	Modo de entrada analógica 2	4-20 mA Low (-4), 20-4 mA Low (-3), 4-20 mA Hold (-2), 20-4 mA Hold (-1), 0-20 mA (0), 20-0 mA (1), 4-20 mA Trip (2), 20-4 mA Trip (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), Volt (6), Therm Short Cct (7), Thermistor (8), Therm No Trip (9)		Tensión (6)			RW	Txt				US
07.012	Escala de entrada analógica 2	0,000 a 10,000		1,000			RW	Num				US
07.013	Invertir entrada analógica 2	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
07.014	Destino de entrada analógica 2	0,000 a 59,999		1,037			RW	Num	DE		PT	US
07.019	Origen de salida analógica 1	0,000 a 59,999		5,001	3,002		RW	Num			PT	US
07.020	Escala de salida analógica 1	0,000 a 10,000		1,000			RW	Num				US
07.021	Modo de salida analógica 1	Volt (0), 0-20 mA (1), 20-0 mA (2), 4-20 mA (3), 20-4 mA (4)		Tensión (0)			RW	Txt				
07.022	Origen de salida analógica 2	0,000 a 59,999		4,002			RW	Num			PT	US
07.023	Escala de salida analógica 2	0,000 a 10,000		1,000			RW	Num				US
07.024	Modo de salida analógica 2	Volt (0), 0-20 mA (1), 20-0 mA (2), 4-20 mA (3), 20-4 mA (4)		Tensión (0)			RW	Txt				
07.025	Calibrar entrada analógica 1 a plena escala	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
07.026	Actualización rápida de entrada analógica 1 activa	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
07.027	Actualización rápida de entrada analógica 2 activa	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
07.028	Pérdida de bucle de corriente de entrada analógica 1	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
07.029	Pérdida de bucle de corriente de entrada analógica 2	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
07.030	Desfase de entrada analógica 1	±100,00%		0,00%			RW	Num				US
07.031	Desfase de entrada analógica 2	±100,00%		0,00%			RW	Num				US
07.033	Salida de potencia	±100,0%					RO	Num	ND	NC	PT	
07.034	Temperatura de inversor	±250 °C					RO	Num	ND	NC	PT	
07.035	Porcentaje del nivel de desconexión térmica del bus de CC	0 a 100%					RO	Num	ND	NC	PT	
07.036	Porcentaje del nivel de desconexión térmica del accionamiento	0 a 100%					RO	Num	ND	NC	PT	
07.037	Temperatura más cercana a nivel de desconexión	0 a 20999					RO	Num	ND	NC	PT	
07.038	Seleccionar control de temperatura 1	0 a 1999		1001			RW	Num				US
07.039	Seleccionar control de temperatura 2	0 a 1999		1002			RW	Num				US
07.040	Entrada analógica mínima 1	±100,00%		-100,00%			RW	Num				US
07.041	Entrada analógica mínima 2	±100,00%		-100,00%			RW	Num				US
07.043	Entrada analógica máxima 1	±100,00%		100,00%			RW	Num				US
07.044	Entrada analógica máxima 2	±100,00%		100,00%			RW	Num				US
07.051	Entrada analógica 1 a plena escala	0 a 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
07.052	Seleccionar control de temperatura 3	0 a 1999		1			RW	Num				US
07.053	Tipo de termistor de entrada analógica 1	DIN44082 (0), KTY84 (1), PT100 (2), PT1000 (3), PT2000 (4), NI1000 (5)		DIN44082 (0)			RW	Txt				US
07.054	Realimentación del termistor de entrada analógica 1	0 a 5000 Ω					RO	Num	ND	NC	PT	
07.055	Umbral de desconexión del termistor de entrada analógica 1	0 a 5000 Ω		3300 Ω			RW	Num				US
07.056	Umbral de reinicio del termistor de entrada analógica 1	0 a 5000 Ω		1800 Ω			RW	Num				US
07.057	Temperatura del termistor de entrada analógica 1	-50 a 300 °C					RO	Num	ND	NC	PT	
07.058	Tipo de termistor de entrada analógica 2	DIN44082 (0), KTY84 (1), PT100 (2), PT1000 (3), PT2000 (4), NI1000 (5)		DIN44082 (0)			RW	Txt				US
07.059	Realimentación del termistor de entrada analógica 2	0 a 5000 Ω					RO	Num	ND	NC	PT	
07.060	Umbral de desconexión del termistor de entrada analógica 2	0 a 5000 Ω		3300 Ω			RW	Num				US
07.061	Umbral de reinicio del termistor de entrada analógica 2	0 a 5000 Ω		1800 Ω			RW	Num				US
07.062	Temperatura del termistor de entrada analógica 2	-50 a 300 °C					RO	Num	ND	NC	PT	

RW	Lectura/escritura	RO	Solo lectura	Num	Parámetro de número	Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	Bin	Parámetro binario	FI	Filtrado
ND	Valor no por defecto	NC	No copiado	PT	Parámetro protegido	RA	Dependiente del valor nominal	US	Almacenado por usuario	PS	Almacenamiento al apagar	DE	Destino

11.9 Menú 8: E/S digital

Figura 11-12 Diagrama lógico del menú 8



Todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.

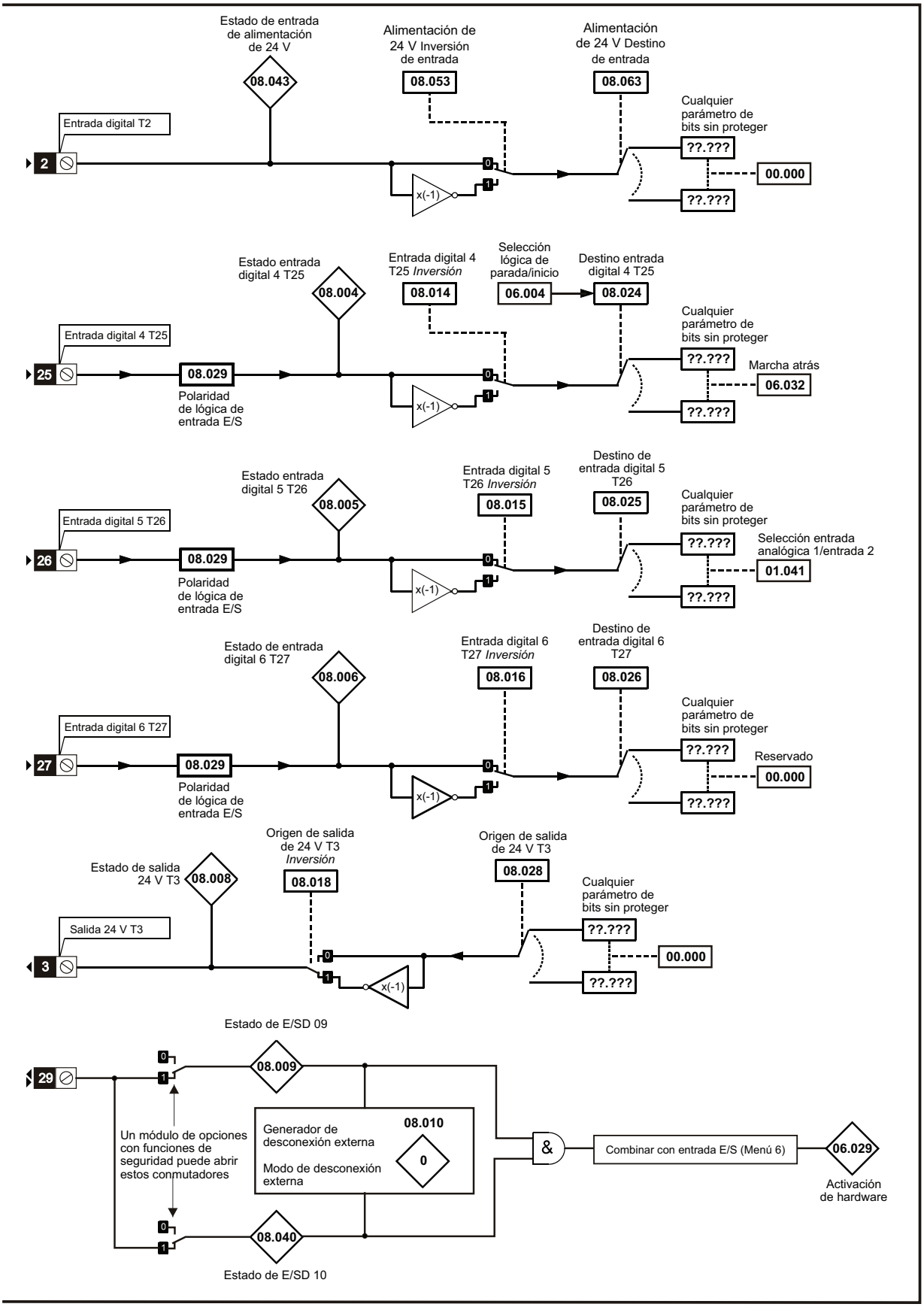

Estado de entrada de alimentación de 24 V
08.043
Alimentación de 24 V Inversión de entrada
08.053
Alimentación de 24 V Destino de entrada
08.063
Entrada digital T2
2
Cualquier parámetro de bits sin proteger
??.???
00.000
??.???
x(-1)
Estado entrada digital 4 T25
08.004
Entrada digital 4 T25 Inversión
08.014
Selección lógica de parada/inicio
06.004
Destino entrada digital 4 T25
08.024
Entrada digital 4 T25
25
08.029
Polaridad de lógica de entrada E/S
Marcha atrás
06.032
Estado entrada digital 5 T26
08.005
Entrada digital 5 T26 Inversión
08.015
Destino de entrada digital 5 T26
08.025
Entrada digital 5 T26
26
Selección entrada analógica 1/entrada 2
01.041
Estado de entrada digital 6 T27
08.006
Entrada digital 6 T27 Inversión
08.016
Destino de entrada digital 6 T27
08.026
Entrada digital 6 T27
27
Reservado
Estado de salida 24 V T3
08.008
Origen de salida de 24 V T3 Inversión
08.018
Origen de salida de 24 V T3
08.028
Salida 24 V T3
3
Estado de E/SD 09
29
08.009
Un módulo de opciones con funciones de seguridad puede abrir estos conmutadores
Generador de desconexión externa
Modo de desconexión externa
08.010
&
Combinar con entrada E/S (Menú 6)
06.029
Activación de hardware
08.040
Estado de E/SD 10

Figura 11-13 Diagrama lógico del menú 8 (cont.)

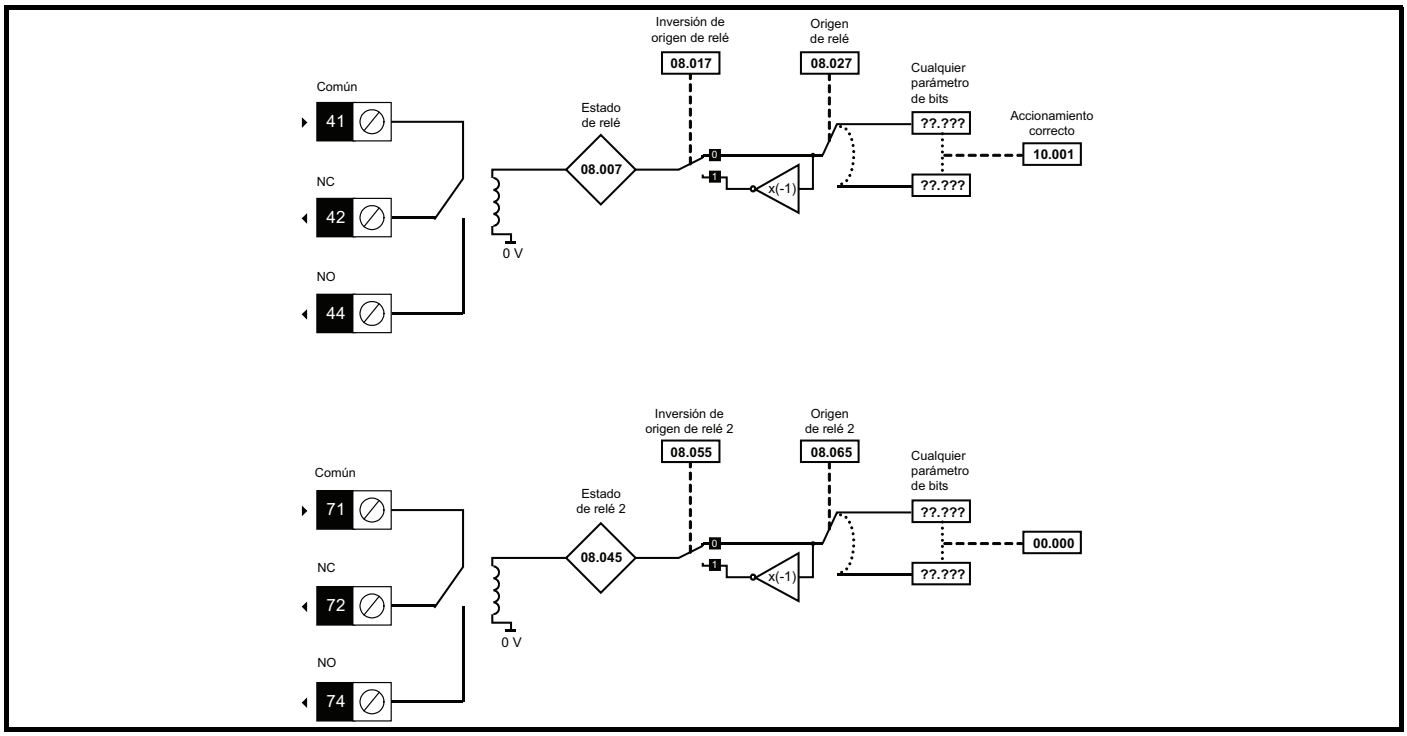
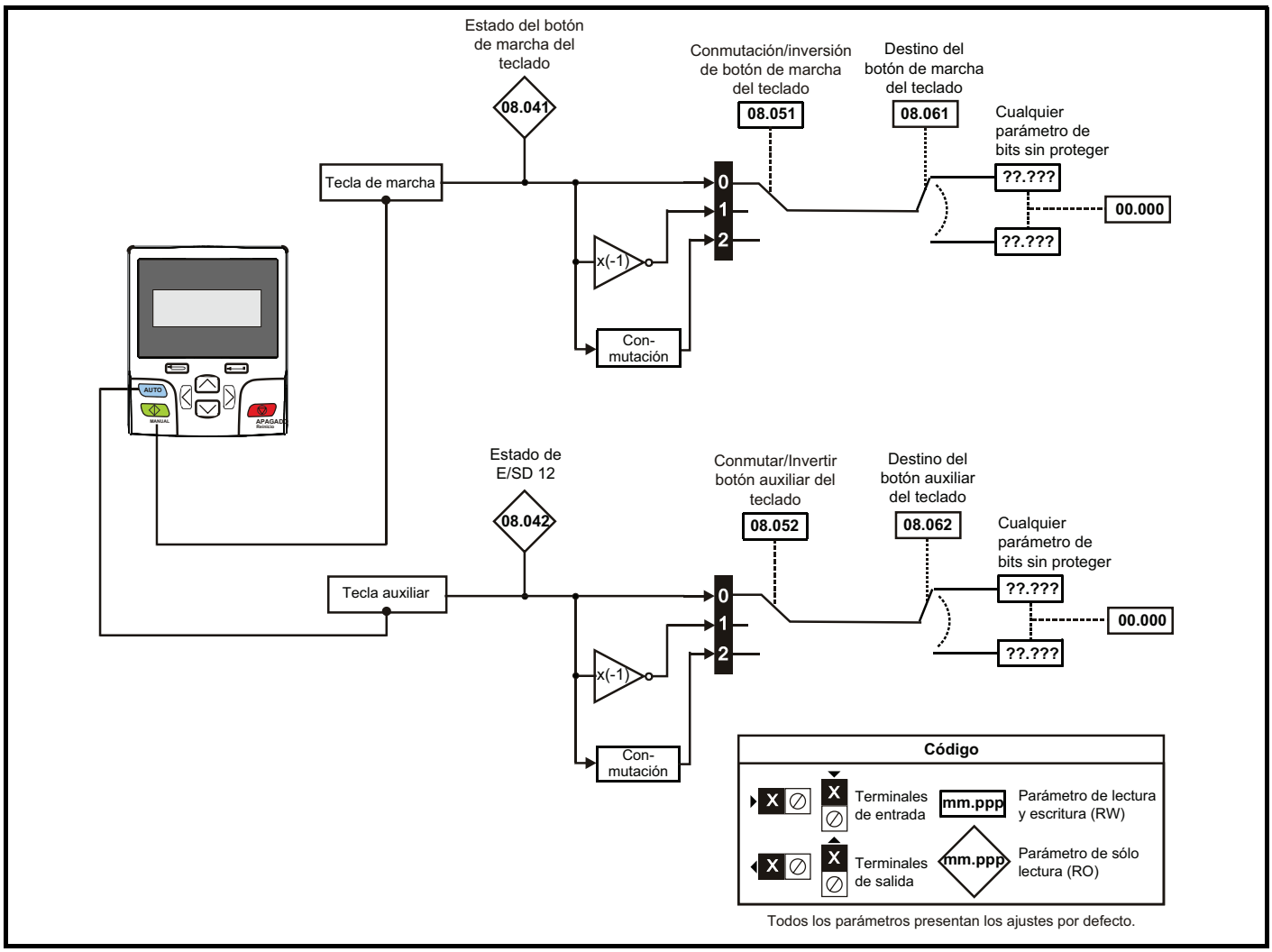


Figura 11-14 Diagrama lógico del menú 8 (cont.)



Parámetro		Rango(⇕)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
08.001	Estado de E/S digital 01	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.002	Estado de E/S digital 02	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.003	Estado de E/S digital 03	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.004	Estado de entrada digital 04	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.005	Estado de entrada digital 05	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.006	Estado de entrada digital 06	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.007	Estado de salida de relé	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.008	Estado de salida de alimentación de 24 V	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.009	Estado de entrada STO 01	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.010	Modo de desconexión externa	Disable (0), STO 1 (1), STO 2 (2), STO 1 OR STO 2 (3)		Disable (0)			RW	Txt				US
08.011	Invertir E/S digital 01	Not Invert (0) o Invert (1)		Not Invert (0)			RW	Txt				US
08.012	Invertir E/S digital 02	Not Invert (0) o Invert (1)		Not Invert (0)			RW	Txt				US
08.013	Invertir E/S digital 03	Not Invert (0) o Invert (1)		Not Invert (0)			RW	Txt				US
08.014	Invertir entrada digital 04	Not Invert (0) o Invert (1)		Not Invert (0)			RW	Txt				US
08.015	Invertir entrada digital 05	Not Invert (0) o Invert (1)		Not Invert (0)			RW	Txt				US
08.016	Invertir entrada digital 06	Not Invert (0) o Invert (1)		Not Invert (0)			RW	Txt				US
08.017	Invertir relé	Not Invert (0) o Invert (1)		Not Invert (0)			RW	Txt				US
08.018	Invertir salida de alimentación de 24 V	Not Invert (0) o Invert (1)		Invertir (1)			RW	Txt				US
08.020	Señal de lectura de E/S digital	0 a 511					RO	Num	ND	NC	PT	
08.021	Origen/destino de E/S digital 01	0,000 a 59,999		10,002			RW	Num	DE		PT	US
08.022	Origen/destino de E/S digital 02	0,000 a 59,999		10,033			RW	Num	DE		PT	US
08.023	Origen/destino de E/S digital 03	0,000 a 59,999		6,030			RW	Num	DE		PT	US
08.024	Destino de entrada digital 04	0,000 a 59,999		1,054			RW	Num	DE		PT	US
08.025	Destino de entrada digital 05	0,000 a 59,999		1,041			RW	Num	DE		PT	US
08.026	Destino de entrada digital 06	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num	DE		PT	US
08.027	Origen de salida de relé	0,000 a 59,999		10,001			RW	Num			PT	US
08.028	Origen de salida de alimentación de 24 V	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
08.029	Polaridad lógica de entrada	Negative Logic (0) o Positive Logic (1)		Positive Logic (1)			RW	Txt				US
08.031	Seleccionar salida de E/S digital 01	Off (0) u On (1)		On (1)			RW	Bit				US
08.032	Seleccionar salida de E/S digital 02	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
08.033	Seleccionar salida de E/S digital 03	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
08.040	Estado de entrada STO 02	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.041	Estado de la tecla de marcha del teclado	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.042	Estado del botón de auxiliar del teclado	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.043	Estado de entrada de alimentación de 24 V	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.044	Estado de la tecla de parada del teclado	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.045	Estado de salida de relé 2	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.051	Conmutar/Invertir tecla de marcha del teclado	Not Invert (0), Invert (1) o Toggle (2)		Not Invert (0)			RW	Txt				US
08.052	Conmutar/Invertir botón auxiliar del teclado	Not Invert (0), Invert (1) o Toggle (2)		Not Invert (0)			RW	Txt				US
08.053	Invertir entrada de alimentación de 24 V	Not Invert (0) o Invert (1)		Not Invert (0)			RW	Txt				US
08.055	Invertir relé 2	Not Invert (0), Invert (1)		Not Invert (0)			RW	Txt				US
08.061	Destino de la tecla de marcha del teclado	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num	DE		PT	US
08.062	Destino de la tecla auxiliar del teclado	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num	DE		PT	US
08.063	Origen de entrada de alimentación de 24 V	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
08.065	Origen de relé 2	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
08.071	Dig. Registro 1 de activación de salidas de E/S	0000000000000000 a 1111111111111111		0000000000000000			RW	Bin			PT	US
08.072	Dig. Registro 1 de entradas de E/S	0000000000000000 a 1111111111111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
08.073	Dig. Registro 1 de salidas de E/S	0000000000000000 a 1111111111111111		0000000000000000			RW	Bin			PT	

RW	Lectura/ escritura	RO	Solo lectura	Num	Parámetro de número	Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	Bin	Parámetro binario	FI	Filtrado
ND	Valor no por defecto	NC	No copiado	PT	Parámetro protegido	RA	Dependiente del valor nominal	US	Almacenado por usuario	PS	Almacenamiento al apagar	DE	Destino

Figura 11-15 Diagrama lógico del menú 9: Potenciómetro motorizado y suma binaria

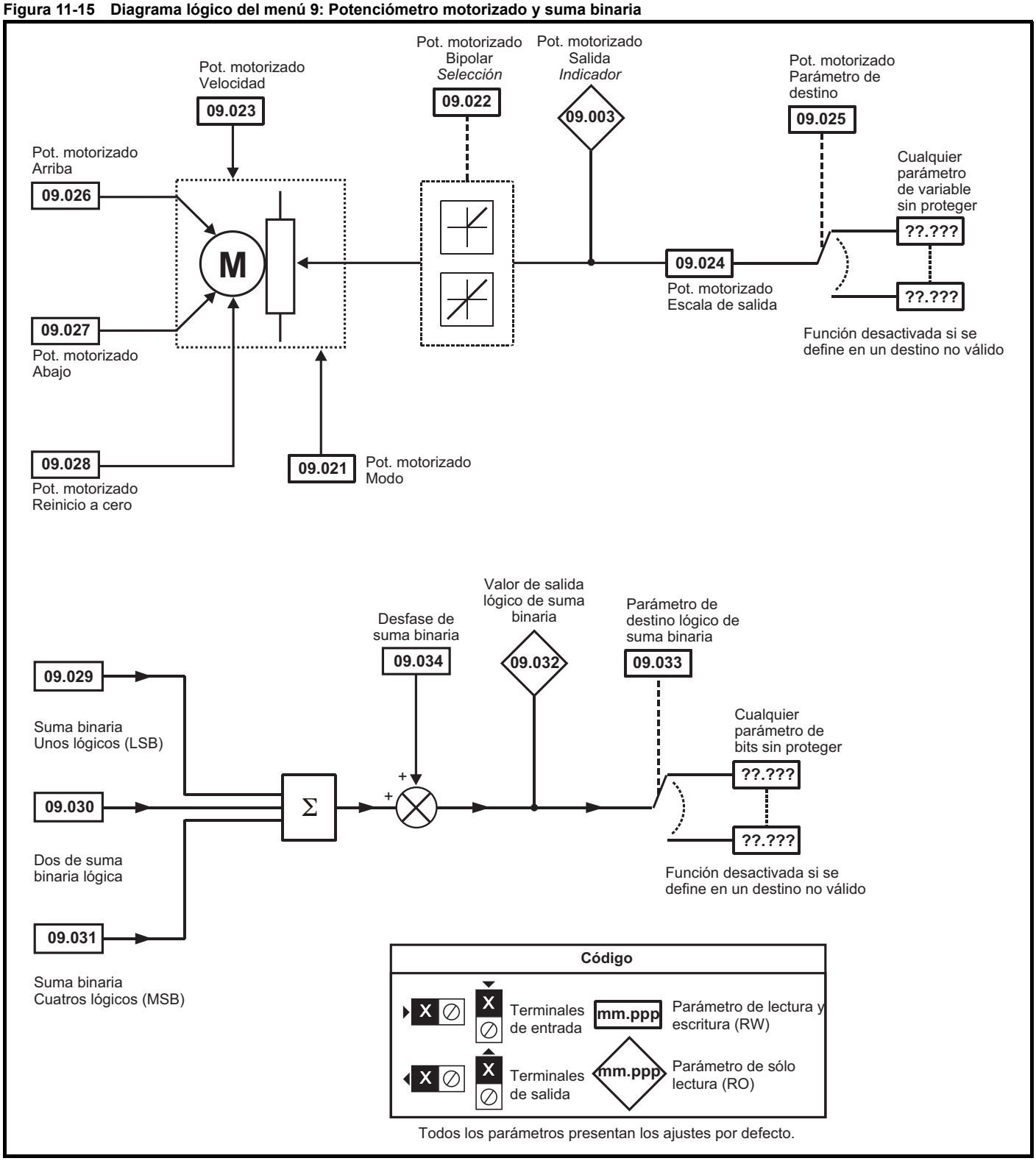
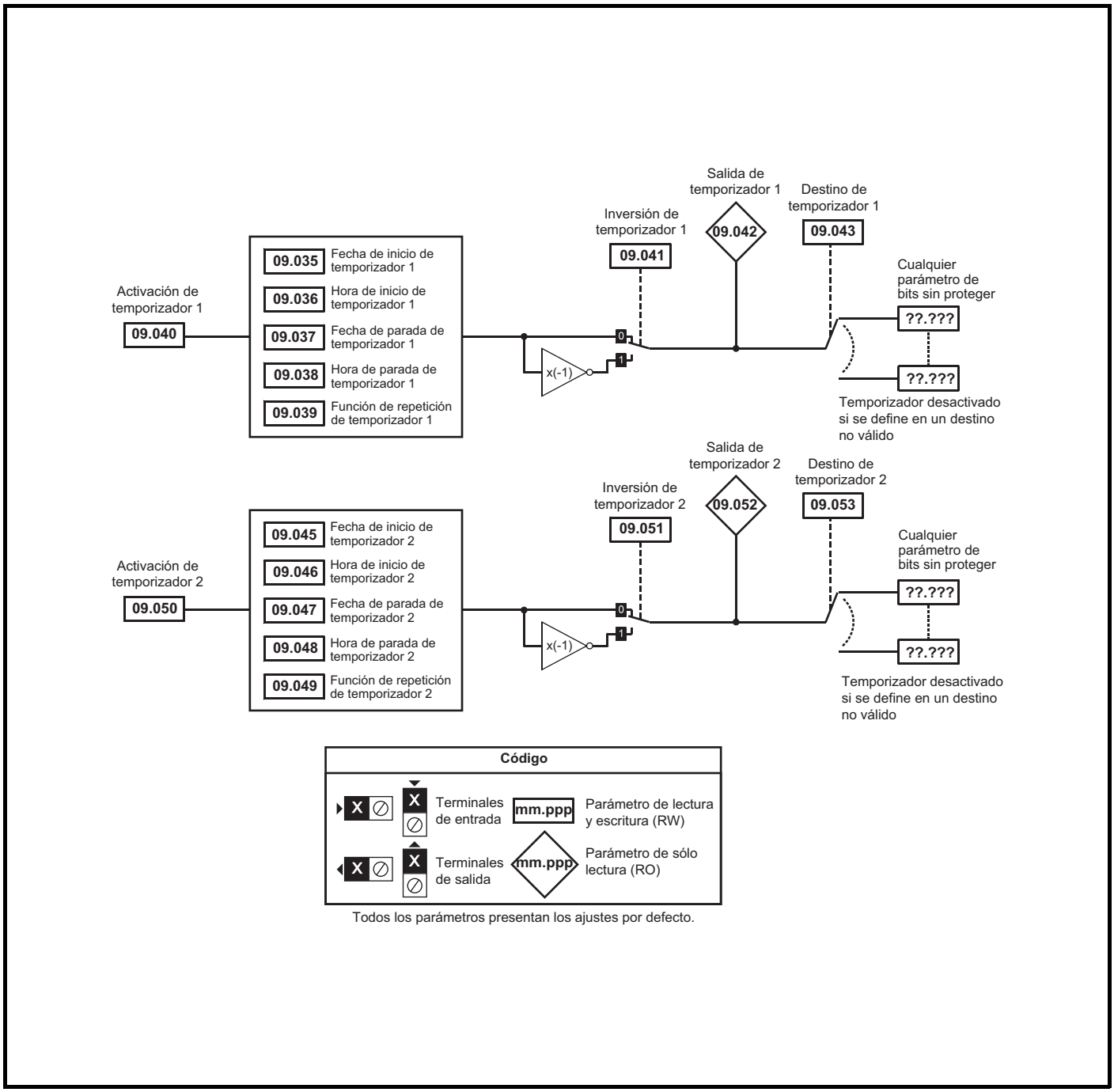
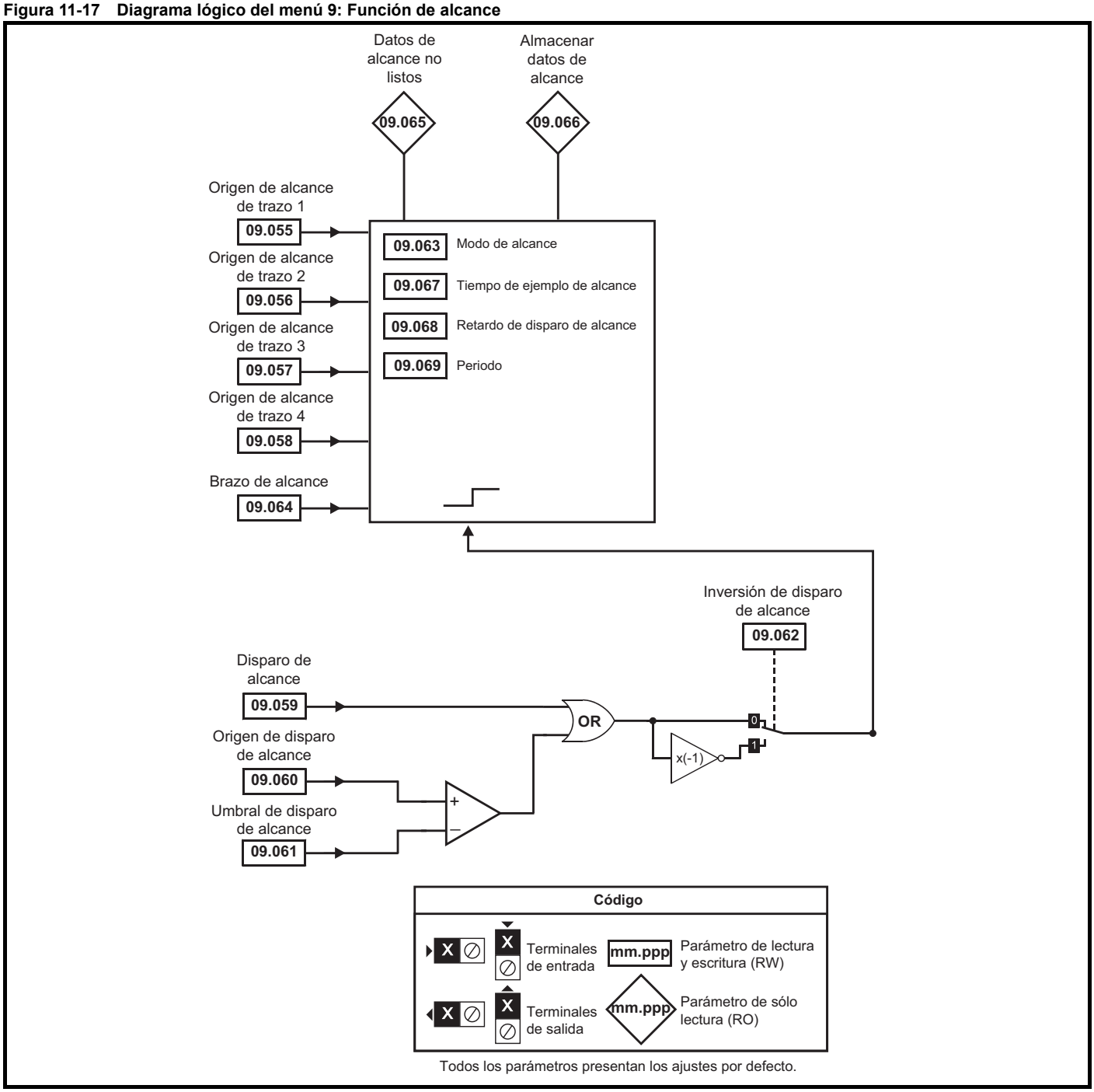


Figura 11-16 Diagrama lógico del menú 9: Temporizadores



Todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.

Figura 11-17 Diagrama lógico del menú 9: Función de alcance



Todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
09.001	Salida de función lógica 1	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
09.002	Salida de función lógica 2	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
09.003	Salida de potenciómetro motorizado	±100,00%					RO	Num	ND	NC	PT	PS
09.004	Origen 1 de función lógica 1	0,000 a 59,999		0,000			RW	DE			PT	US
09.005	Inversión de origen 1 de función lógica 1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.006	Origen 1 de función lógica 2	0,000 a 59,999		0,000			RW	DE			PT	US
09.007	Inversión de origen 1 de función lógica 2	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.008	Invertir salida de función lógica 1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.009	Retardo de función lógica 1	±25,0 s		0,0 s			RW	Num				US
09.010	Destino de función lógica 1	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num	DE		PT	US
09.014	Origen 2 de función lógica 1	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
09.015	Inversión de origen 2 de función lógica 1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.016	Origen 2 de función lógica 2	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
09.017	Inversión de origen 2 de función lógica 2	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.018	Invertir salida de función lógica 2	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.019	Retardo de función lógica 2	±25,0 s		0,0 s			RW	Num				US
09.020	Destino de función lógica 2	0,000 a 59,999		0,000			RW	DE			PT	US
09.021	Modo de potenciómetro motorizado	0 a 4		0			RW	Num				US
09.022	Seleccionar potenciómetro motorizado bipolar	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.023	Velocidad de potenciómetro motorizado	0 a 250 s		20 s			RW	Num				US
09.024	Escala de potenciómetro motorizado	0,000 a 4,000		1,000			RW	Num				US
09.025	Destino de potenciómetro motorizado	0,000 a 59,999		0,000			RW	DE			PT	US
09.026	Conectar potenciómetro motorizado	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
09.027	Desconectar potenciómetro motorizado	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
09.028	Reiniciar potenciómetro motorizado	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
09.029	Unos de suma binaria	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
09.030	Doses de suma binaria	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
09.031	Cuatros de suma binaria	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
09.032	Salida de suma binaria	0 a 255					RO	Num	ND	NC	PT	
09.033	Destino de suma binaria	0,000 a 59,999		0,000			RW	DE			PT	US
09.034	Desfase de suma binaria	0 a 248		0			RW	Num				US
09.035	Fecha de inicio de temporizador 1	00-00-00 a 31-12-99		00-00-00			RW	Fecha				US
09.036	Hora de inicio de temporizador 1	00:00:00 a 23:59:59		00:00:00			RW	Hora				US
09.037	Fecha de parada de temporizador 1	00-00-00 a 31-12-99		00-00-00			RW	Fecha				US
09.038	Hora de parada de temporizador 1	00:00:00 a 23:59:59		00:00:00			RW	Hora				US
09.039	Función de repetición de temporizador 1	None (0), Hour (1), Day (2), Week (3), Month (4), Year (5), One off (6), Minute (7)		None (0)			RW	Txt				US
09.040	Activar temporizador 1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.041	Invertir temporizador 1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.042	Salida de temporizador 1	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
09.043	Destino de temporizador 1	0,000 a 59,999		0,000			RW	DE			PT	US
09.045	Fecha de inicio de temporizador 2	00-00-00 a 31-12-99		00-00-00			RW	Fecha				US
09.046	Hora de inicio de temporizador 2	00:00:00 a 23:59:59		00:00:00			RW	Hora				US
09.047	Fecha de parada de temporizador 2	00-00-00 a 31-12-99		00-00-00			RW	Fecha				US
09.048	Hora de parada de temporizador 2	00:00:00 a 23:59:59		00:00:00			RW	Hora				US
09.049	Función de repetición de temporizador 2	None (0), Hour (1), Day (2), Week (3), Month (4), Year (5), One off (6), Minute (7)		None (0)			RW	Txt				US
09.050	Activar temporizador 2	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.051	Invertir temporizador 2	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.052	Salida de temporizador 2	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
09.053	Destino de temporizador 2	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num	DE		PT	US
09.055	Origen de alcance de trazo 1	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
09.056	Origen de alcance de trazo 2	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
09.057	Origen de alcance de trazo 3	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
09.058	Origen de alcance de trazo 4	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
09.059	Disparo de alcance	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				
09.060	Origen de disparo de alcance	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
09.061	Umbral de disparo de alcance	-2147483648 a 2147483647		0			RW	Num				US
09.062	Invertir disparo de alcance	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.063	Modo de alcance	Single (0), Normal (1), Auto (2)		Single (0)			RW	Txt				US
09.064	Brazo de alcance	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
09.065	Datos de alcance no listos	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
09.066	Almacenar datos de alcance	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
09.067	Tiempo de ejemplo de alcance	1 a 200		1			RW	Num				US
09.068	Retardo de disparo de alcance	0 a 100%		0%			RW	Num				US
09.069	Periodo de tiempo de alcance	0,00 a 200000,00 ms					RO	Num	ND	NC	PT	
09.070	Modo de almacenamiento automático de alcance	Disabled (0), Overwrite (1), Keep (2)		Desactivado (0)			RW	Txt				US
09.071	Número de archivo de almacenamiento automático de alcance	0 a 99		0			RO	Num		NC		PS
09.072	Reiniciar almacenamiento automático de alcance	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				
09.073	Estado de almacenamiento automático de alcance	Disabled (0), Active (1), Stopped (2), Failed (3)		Desactivado (0)			RO	Txt		NC		PS

RW	Lectura/ escritura	RO	Solo lectura	Num	Parámetro de número	Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	Bin	Parámetro binario	FI	Filtrado
ND	Valor no por defecto	NC	No copiado	PT	Parámetro protegido	RA	Dependiente del valor nominal	US	Almacenado por usuario	PS	Almacenamiento al apagar	DE	Destino
IP	Dirección IP	Mac	Dirección Mac	Fecha	Parámetro de fecha	Hora	Parámetro de hora	SMP	Ranura, menú, parámetro	Chr	Parámetro de carácter	Ver	Número de versión

11.10 Menú 10: Estado y desconexiones

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
10.001	Accionamiento correcto	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.002	Accionamiento activo	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.003	Velocidad cero	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.004	Funcionamiento a velocidad mínima o inferior	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.005	Por debajo de velocidad fijada	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.006	A velocidad	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.007	Por encima de velocidad fijada	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.008	Carga nominal alcanzada	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.009	Límite de corriente activo	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.010	Regeneración	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.011	IGBT de frenado activa	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.012	Alarma de resistencia de frenado	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.013	Orden de invertir dirección	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.014	Invertir dirección en funcionamiento	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.015	Pérdida de suministro	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.016	Subtensión activa	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.017	Alarma de sobrecarga del motor	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.018	Alarma de exceso de temperatura de accionamiento	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.019	Advertencia del accionamiento	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.020	Desconexión 0	0 a 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.021	Desconexión 1	0 a 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.022	Desconexión 2	0 a 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.023	Desconexión 3	0 a 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.024	Desconexión 4	0 a 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.025	Desconexión 5	0 a 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.026	Desconexión 6	0 a 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.027	Desconexión 7	0 a 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.028	Desconexión 8	0 a 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.029	Desconexión 9	0 a 255					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.030	Potencia nominal de la resistencia de frenado	0,000 a 99999,999 kW		Consulte la Tabla 11-5.			RW	Num				US
10.031	Constante de tiempo térmica de la resistencia de frenado	0,000 a 1500,000 s		Consulte la Tabla 11-5.			RW	Num				US
10.032	Desconexión externa	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
10.033	Reiniciar accionamiento	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
10.034	Número de intentos de reinicio automático	None (0), 1, 2, 3, 4, 5, Infinite (6)		None (0)			RW	Txt				US
10.035	Retardo de reinicio automático	0,0 a 600,0 s		1,0 s			RW	Num				US
10.036	Mantener accionamiento a salvo durante reinicio automático	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
10.037	Acción al detectar la desconexión	00000 a 11111		00000			RW	Bin				US
10.038	Desconexiones de usuario	0 a 255					RW	Num	ND	NC		
10.039	Acumulador térmico de la resistencia de frenado	0,0 a 100,0%					RO	Num	ND	NC	PT	
10.040	Palabra de estado	000000000000000 a 111111111111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
10.041	Fecha de desconexión 0	00-00-00 a 31-12-99					RO	Fecha	ND	NC	PT	PS
10.042	Hora de desconexión 0	00:00:00 a 23:59:59					RO	Hora	ND	NC	PT	PS
10.043	Fecha de desconexión 1	00-00-00 a 31-12-99					RO	Fecha	ND	NC	PT	PS
10.044	Hora de desconexión 1	00:00:00 a 23:59:59					RO	Hora	ND	NC	PT	PS
10.045	Fecha de desconexión 2	00-00-00 a 31-12-99					RO	Fecha	ND	NC	PT	PS
10.046	Hora de desconexión 2	00:00:00 a 23:59:59					RO	Hora	ND	NC	PT	PS
10.047	Fecha de desconexión 3	00-00-00 a 31-12-99					RO	Fecha	ND	NC	PT	PS
10.048	Hora de desconexión 3	00:00:00 a 23:59:59					RO	Hora	ND	NC	PT	PS
10.049	Fecha de desconexión 4	00-00-00 a 31-12-99					RO	Fecha	ND	NC	PT	PS
10.050	Hora de desconexión 4	00:00:00 a 23:59:59					RO	Hora	ND	NC	PT	PS
10.051	Fecha de desconexión 5	00-00-00 a 31-12-99					RO	Fecha	ND	NC	PT	PS
10.052	Hora de desconexión 5	00:00:00 a 23:59:59					RO	Hora	ND	NC	PT	PS
10.053	Fecha de desconexión 6	00-00-00 a 31-12-99					RO	Fecha	ND	NC	PT	PS

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
10.054	Hora de desconexión 6	00:00:00 a 23:59:59					RO	Hora	ND	NC	PT	PS
10.055	Fecha de desconexión 7	00-00-00 a 31-12-99					RO	Fecha	ND	NC	PT	PS
10.056	Hora de desconexión 7	00:00:00 a 23:59:59					RO	Hora	ND	NC	PT	PS
10.057	Fecha de desconexión 8	00-00-00 a 31-12-99					RO	Fecha	ND	NC	PT	PS
10.058	Hora de desconexión 8	00:00:00 a 23:59:59					RO	Hora	ND	NC	PT	PS
10.059	Fecha de desconexión 9	00-00-00 a 31-12-99					RO	Fecha	ND	NC	PT	PS
10.060	Hora de desconexión 9	00:00:00 a 23:59:59					RO	Hora	ND	NC	PT	PS
10.061	Resistencia de la resistencia de frenado	0,00 a 10000,00 Ω		Consulte la Tabla 11-5.			RW	Num				US
10.062	Alarma de carga baja detectada	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.063	Batería de teclado local baja de carga	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.064	Batería de teclado remoto baja de carga	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.065	Ajuste automático activo	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.067	Modo de incendio activo	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.068	Mantener accionamiento a salvo durante subtensión	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
10.069	Bits de estado adicionales	0000000000 a 1111111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
10.070	Número de desconexión secundaria de desconexión 0	0 a 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.071	Número de desconexión secundaria de desconexión 1	0 a 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.072	Número de desconexión secundaria de desconexión 2	0 a 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.073	Número de desconexión secundaria de desconexión 3	0 a 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.074	Número de desconexión secundaria de desconexión 4	0 a 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.075	Número de desconexión secundaria de desconexión 5	0 a 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.076	Número de desconexión secundaria de desconexión 6	0 a 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.077	Número de desconexión secundaria de desconexión 7	0 a 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.078	Número de desconexión secundaria de desconexión 8	0 a 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.079	Número de desconexión secundaria de desconexión 9	0 a 65535					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.080	Detención de motor	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.081	Pérdida de fase	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.101	Estado del accionamiento	Inhibit (0), Ready (1), Stop (2), Scan (3), Run (4), Supply Loss (5), Deceleration (6), dc Injection (7), Position (8), Trip (9), Active (10), Off (11), Hand (12), Auto (13), Heat (14), Under Voltage (15), Phasing (16)					RO	Txt	ND	NC	PT	
10.102	Origen de reinicio por desconexión	0 a 1023					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.103	Identificador de hora de desconexión	-2147483648 a 2147483647 ms					RO	Num	ND	NC	PT	
10.104	Alarma activa	None (0), Brake Resistor (1), Motor Overload (2), Ind Overload (3), Drive Overload (4), Auto Tune (5), Limit Switch (6), Fire Mode (7), Low Load (8), Option Slot 1 (9), Option Slot 2 (10), Option Slot 3 (11), Option Slot 4 (12)					RO	Txt	ND	NC	PT	
10.105	Estado Manual/Off/Auto	Not Active (0), Off (1), Hand (2), Auto (3)					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.106	Condiciones que pueden dañar el accionamiento	0000 a 1111					RO	Bin	ND	NC	PT	PS

RW	Lectura/ escritura	RO	Solo lectura	Num	Parámetro de número	Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	Bin	Parámetro binario	FI	Filtrado
ND	Valor no por defecto	NC	No copiado	PT	Parámetro protegido	RA	Dependiente del valor nominal	US	Almacenado por usuario	PS	Almacenamiento al apagar	DE	Destino
IP	Dirección IP	Mac	Dirección Mac	Fecha	Parámetro de fecha	Hora	Parámetro de hora	SMP	Ranura, menú, parámetro	Chr	Parámetro de carácter	Ver	Número de versión

Tabla 11-5 Valores por defecto de Pr 10.030, Pr 10.031 y Pr 10.061

Tamaño	Pr 10.030	Pr 10.031	Pr 10.061
3	50 W	3,3 s	75 Ω
4 y 5	100 W	2,0 s	38 Ω
Demás valores por defecto y tamaños de sistemas	0,000		0,00

11.11 Menú 11: Configuración general del accionamiento

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
11.018	Parámetro de modo de estado 1	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
11.019	Parámetro de modo de estado 2	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
11.020	Reiniciar comunicaciones serie	Off (0) u On (1)					RW	Bit	ND	NC		
11.021	Escala del parámetro 00.030	0,000 a 10,000		1,000			RW	Num				US
11.022	Parámetro mostrado al encender	0,000 a 0,080		0,010			RW	Num				US
11.023	Dirección serie	1 a 255		1			RW	Num				US
11.024	Modo serie	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)		8 2 NP (0)			RW	Txt				US
11.025	Velocidad en baudios serie	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)		19200 (6)			RW	Txt				US
11.026	Retardo mínimo de transmisión de comunicaciones	0 a 250 ms		2 ms			RW	Num				US
11.027	Periodo en silencio	0 a 250 ms		0 ms			RW	Num				US
11.028	Derivada del accionamiento	0 a 255					RO	Num	ND	NC	PT	
11.029	Versión de software	00.00.00,00 a 99.99.99,99					RO	Num	ND	NC	PT	
11.030	Código de seguridad de usuario	0 a 2147483647					RW	Num	ND	NC	PT	US
11.031	Modo de accionamiento de usuario	Open-loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3)		Bucle abierto (1)	RFC-A (2)	RFC-A (3)	RW	Txt	ND	NC	PT	
11.033	Tensión nominal del accionamiento	200 V (0), 400 V (1), 575 V (2), 690 V (3)					RO	Txt	ND	NC	PT	
11.034	Sub-versión de software	0 a 99					RO	Num	ND	NC	PT	
11.035	Número de prueba de módulos de potencia	-1 a 20		-1			RW	Num				US
11.036	Archivo de tarjeta de medios NV cargada previamente	0 a 999		0			RO	Num		NC	PT	
11.037	Número de archivo de la tarjeta de medios NV	0 a 999		0			RW	Num				
11.038	Tipo de archivo de la tarjeta de medios NV	None (0), Open-loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Regen (4), User Prog (5), Option App (6)					RO	Txt	ND	NC	PT	
11.039	Versión de archivo de la tarjeta de medios NV	0 a 9999					RO	Num	ND	NC	PT	
11.040	Suma de comprobación de archivo de la tarjeta de medios NV	-2147483648 a 2147483647					RO	Num	ND	NC	PT	
11.042	Duplicación de parámetro	None (0), Read (1), Program (2), Auto (3), Boot (4)		None (0)			RW	Txt		NC		US
11.043	Parámetros por defecto	None (0), Standard (1), US (2)		None (0)			RW	Txt		NC		
11.044	Estado de seguridad del usuario	Menu 0 (0), All Menus (1), Read-only Menu 0 (2), Read-only (3), StatusOnly (4), No Access (5)					RW	Txt	ND		PT	
11.046	Valores por defecto cargados previamente	0 a 2000					RO	Num	ND	NC	PT	US
11.047	Programa de usuario integrado: Enable	Stop (0) o Run (1)		Run (1)			RW	Txt				US
11.048	Programa de usuario integrado: Modo de	-2147483648 a 2147483647					RO	Num	ND	NC	PT	
11.049	Programa de usuario integrado: Programación de eventos	0 a 65535					RO	Num	ND	NC	PT	
11.050	Programa de usuario integrado: Tareas de rueda libre por segundo	0 a 65535					RO	Num	ND	NC	PT	
11.051	Programa de usuario integrado: Tiempo utilizado en tareas de reloj	0,0 a 100,0%					RO	Num	ND	NC	PT	
11.052	Número de serie LS	000000000 a 999999999					RO	Num	ND	NC	PT	
11.053	Número de serie MS	0 a 999999999					RO	Num	ND	NC	PT	
11.054	Código de fecha del accionamiento	0 a 65535					RO	Num	ND	NC	PT	
11.055	Programa de usuario integrado: Intervalo programado para tareas del reloj	0 a 262140 ms					RO	Num	ND	NC	PT	
11.056	Identificadores de ranuras de opciones	1234 (0), 1243 (1), 1324 (2), 1342 (3), 1423 (4), 1432 (5), 4123 (6), 3124 (7), 4132 (8), 2134 (9), 3142 (10), 2143 (11), 3412 (12), 4312 (13), 2413 (14), 4213 (15), 2314 (16), 3214 (17), 2341 (18), 2431 (19), 3241 (20), 3421 (21), 4231 (22), 4321 (23)		1234 (0)			RW	Txt			PT	
11.060	Corriente nominal máxima	0,000 a 99999,999					RO	Num	ND	NC	PT	
11.061	Kc de corriente a plena escala	0,000 a 99999,999					RO	Num	ND	NC	PT	
11.062	Número de versión de software de placa de alimentación	0,00 a 99,99					RO	Num	ND	NC	PT	
11.063	Tipo de producto	0 a 255					RO	Num	ND	NC	PT	
11.064	Caracteres de identificación de producto	F300 (1295396912) a (2147483647)		F300			RO	Chr	ND	NC	PT	
11.065	Configuración y valor nominal del accionamiento	00000000 a 999999999					RO	Num	ND	NC	PT	
11.066	Identificador de fase de potencia	0 a 255					RO	Num	ND	NC	PT	
11.067	Identificador de cuadro de control	0,000 a 65,535					RO	Num	ND	NC	PT	

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
11.068	Identificador de E/S interno	0 a 255					RO	Num	ND	NC	PT	
11.069	Identificador de interfaz de realimentación de posición	0 a 255					RO	Num	ND	NC	PT	
11.070	Versión de la base de datos de parámetros principal	0,00 a 99,99					RO	Num	ND	NC	PT	
11.071	Número de módulos de alimentación detectados	0 a 20					RO	Num	ND	NC	PT	US
11.072	Crear archivo especial de tarjeta de medios NV	0 a 1		0			RW	Num		NC		
11.073	Tamaño de la tarjeta de medios NV	None (0), SMART Card (1), SD Card (2)					RO	Num	ND	NC	PT	
11.075	Indicador de solo lectura de la tarjeta de medios NV	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
11.076	Indicador de supresión de advertencia de la tarjeta de medios NV	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
11.077	Versión necesaria del archivo de la tarjeta de medios NV	0 a 9999					RW	Num	ND	NC	PT	
11.079	Caracteres de nombre del accionamiento 1-4	---- (-2147483648) a ---- (2147483647)		---- (0)			RW	Chr			PT	US
11.080	Caracteres de nombre del accionamiento 5-8	---- (-2147483648) a ---- (2147483647)		---- (0)			RW	Chr			PT	US
11.081	Caracteres de nombre del accionamiento 9-12	---- (-2147483648) a ---- (2147483647)		---- (0)			RW	Chr			PT	US
11.082	Caracteres de nombre del accionamiento 13-16	---- (-2147483648) a ---- (2147483647)		---- (0)			RW	Chr			PT	US
11.084	Modo del accionamiento	Open-loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3)					RO	Txt	ND	NC	PT	US
11.085	Estado de seguridad	None (0), Read-only (1), Status-only (2), No Access (3)					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
11.086	Estado de acceso a menús	Menu0 (0) o All Menus (1)					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
11.090	Dirección del puerto serie del teclado	1 a 16		1			RW	Num				US
11.091	Caracteres del identificador de producto 1	---- (-2147483648) a ---- (2147483647)					RO	Chr	ND	NC	PT	
11.092	Caracteres del identificador de producto 2	---- (-2147483648) a ---- (2147483647)					RO	Chr	ND	NC	PT	
11.093	Caracteres del identificador de producto 3	---- (-2147483648) a ---- (2147483647)					RO	Chr	ND	NC	PT	
11.095	Número de rectificadores detectado	0 a 9					RO	Num	ND	NC	PT	
11.096	Número de rectificadores esperado	0 a 9		0			RW	Num				US

RW	Lectura/ escritura	RO	Solo lectura	Num	Parámetro de número	Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	Bin	Parámetro binario	FI	Filtrado
ND	Valor no por defecto	NC	No copiado	PT	Parámetro protegido	RA	Dependiente del valor nominal	US	Almacenado por usuario	PS	Almacenamiento al apagar	DE	Destino
IP	Dirección IP	Mac	Dirección Mac	Fecha	Parámetro de fecha	Hora	Parámetro de hora	SMP	Ranura, menú, parámetro	Chr	Parámetro de carácter	Ver	Número de versión

11.12 Menú 12: Detectores de umbral y selectores de variables

Figura 11-18 Diagrama lógico del menú 12

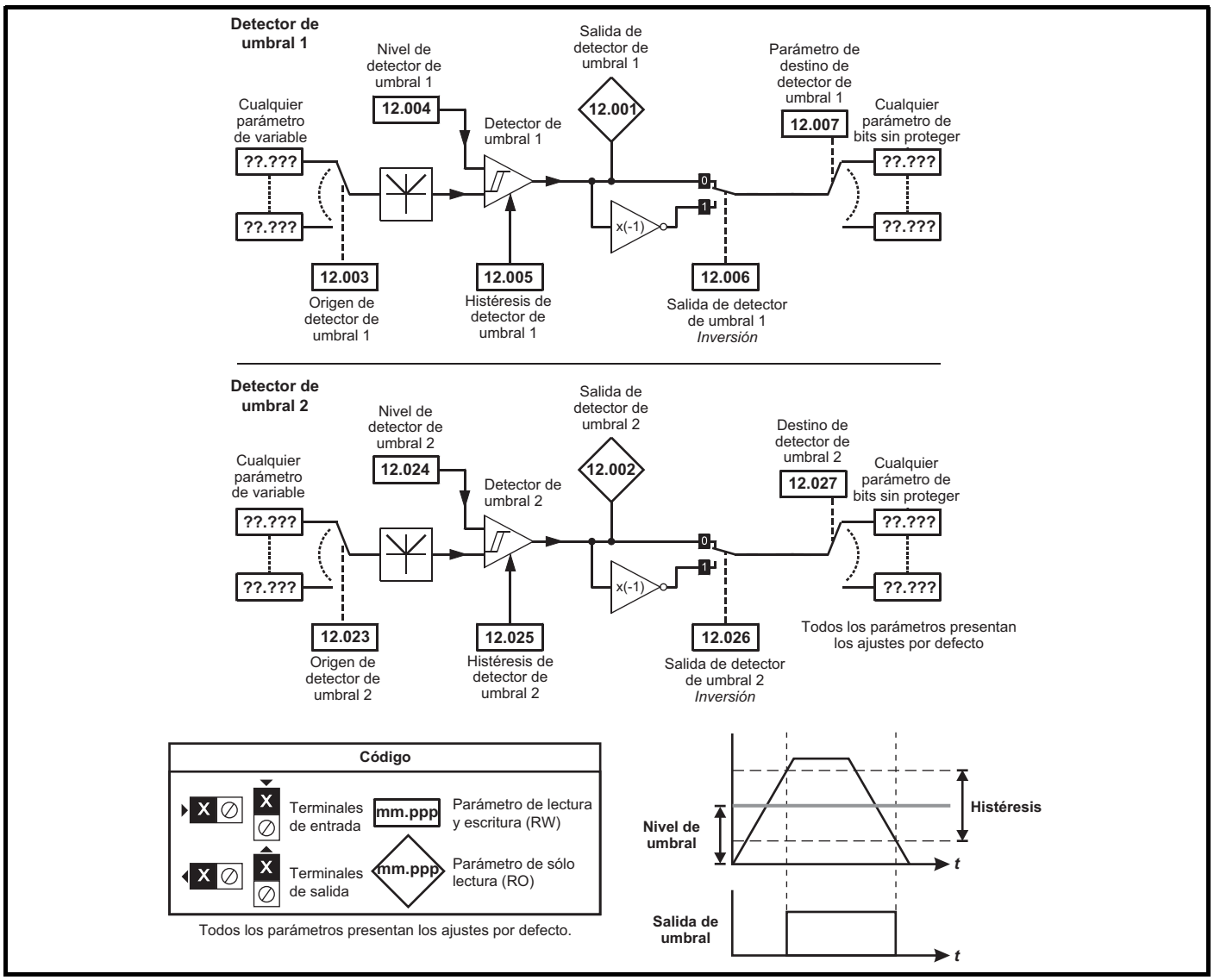
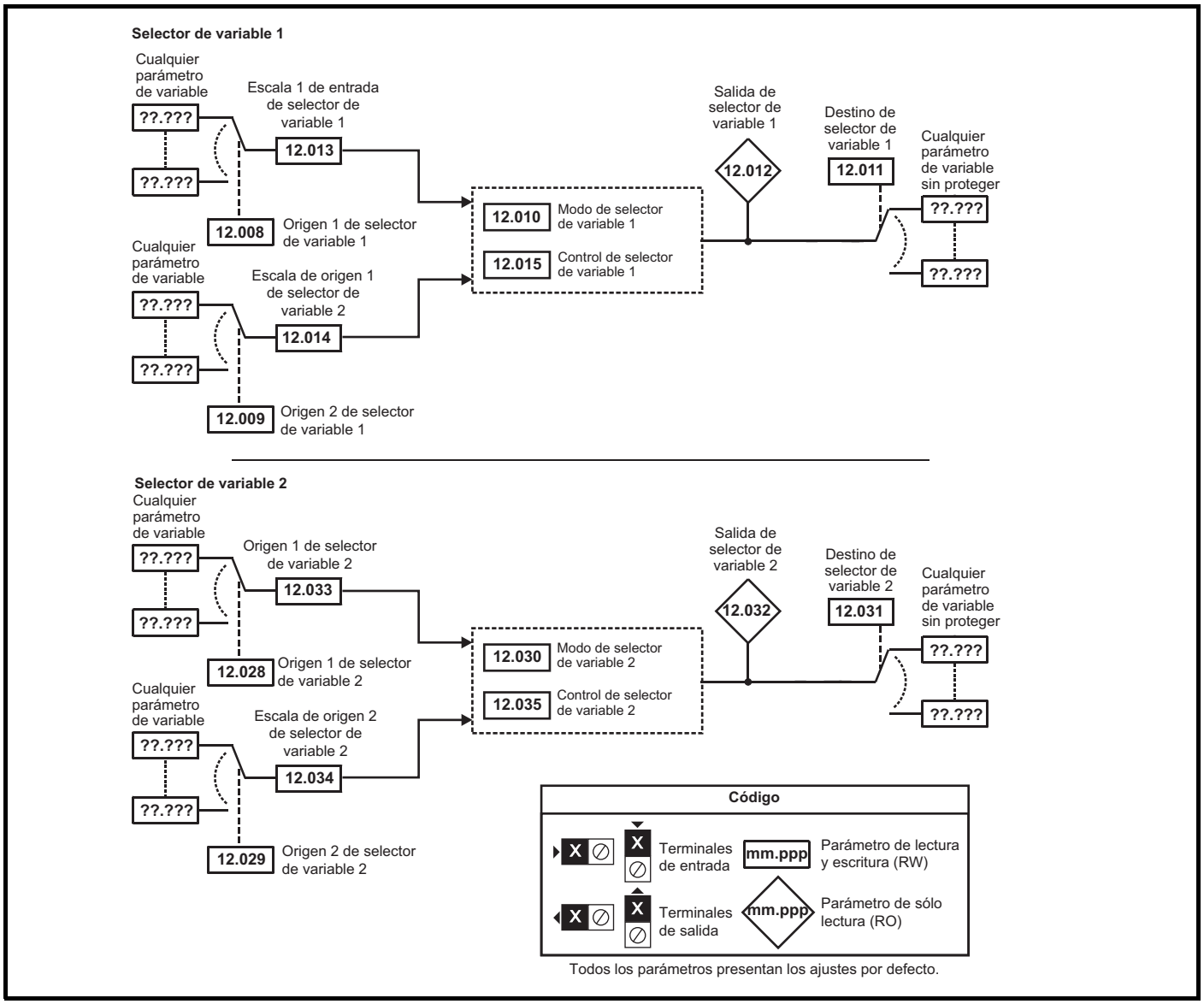


Figura 11-19 Diagrama lógico del menú 12 (continuación)



Todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.

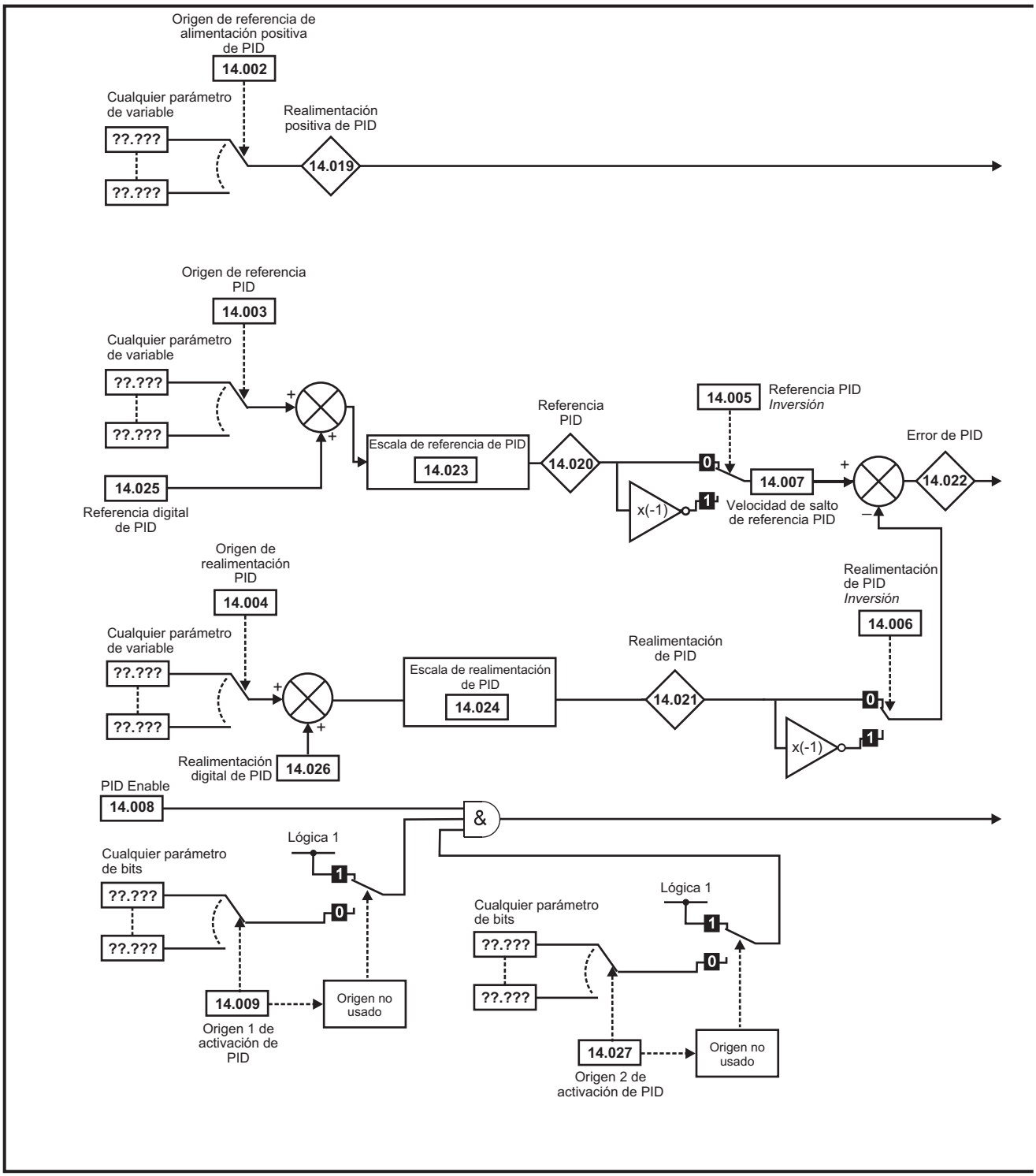
11.13 Menú 12: Detectores de umbral y selectores de variables

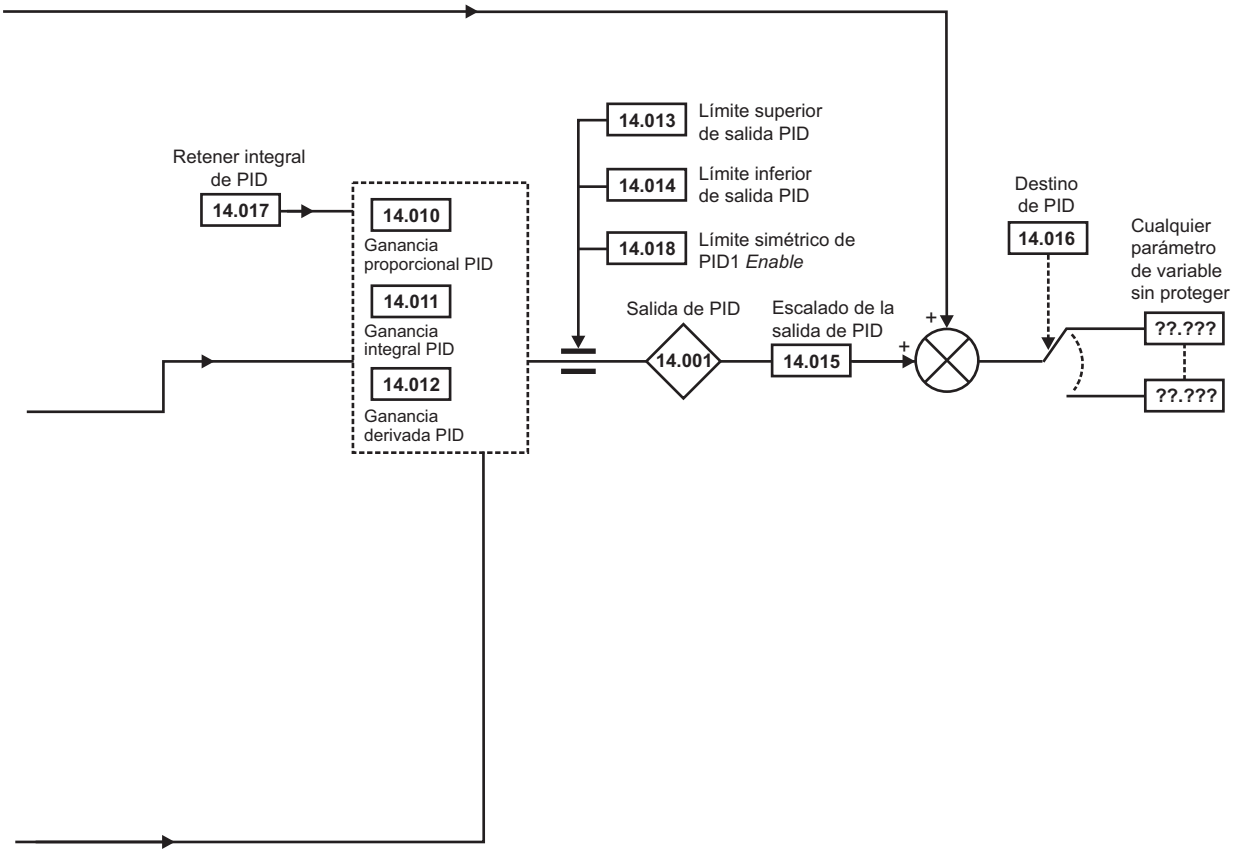
Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A/S	OL	RFC-A	RFC-S						
12.001	Salida de detector de umbral 1	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
12.002	Salida de detector de umbral 2	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
12.003	Origen de detector de umbral 1	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
12.004	Nivel de detector de umbral 1	0,00 a 100,00%		0,00%			RW	Num				US
12.005	Histéresis de detector de umbral 1	0,00 a 25,00%		0,00%			RW	Num				US
12.006	Invertir salida de detector de umbral 1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
12.007	Destino de detector de umbral 1	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num	DE		PT	US
12.008	Origen 1 de selector de variable 1	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
12.009	Origen 1 de selector de variable 2	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
12.010	Modo de selector de variable 1	Input 1 (0), Input 2 (1), Add (2), Subtract (3), Multiply (4), Divide (5), Time Const (6), Ramp (7), Modulus (8), Powers (9), Sectional (10)		Entrada 1 (0)			RW	Txt				US
12.011	Destino de selector de variable 1	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num	DE		PT	US
12.012	Salida de selector de variable 1	±100,00%					RO	Num	ND	NC	PT	
12.013	Escala de origen 1 de selector de variable 1	±4,000		1,000			RW	Num				US
12.014	Escala de origen 1 de selector de variable 2	±4,000		1,000			RW	Num				US
12.015	Control de selector de variable 1	0,00 a 100,00		0,00			RW	Num				US
12.016	Activar selector de variable 1	Off (0) u On (1)		On (1)			RW	Bit				US
12.023	Origen de detector de umbral 2	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
12.024	Nivel de detector de umbral 2	0,00 a 100,00%		0,00%			RW	Num				US
12.025	Histéresis de detector de umbral 2	0,00 a 25,00%		0,00%			RW	Num				US
12.026	Invertir salida de detector de umbral 2	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
12.027	Destino de detector de umbral 2	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num	DE		PT	US
12.028	Origen 2 de selector de variable 1	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
12.029	Origen 2 de selector de variable 2	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
12.030	Modo de selector de variable 2	Input 1 (0), Input 2 (1), Add (2), Subtract (3), Multiply (4), Divide (5), Time Const (6), Ramp (7), Modulus (8), Powers (9), Sectional (10)		Entrada 1 (0)			RW	Txt				US
12.031	Destino de selector de variable 2	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num	DE		PT	US
12.032	Salida de selector de variable 2	±100,00%					RO	Num	ND	NC	PT	
12.033	Escala de origen 2 de selector de variable 1	±4,000		1,000			RW	Num				US
12.034	Escala de origen 2 de selector de variable 2	±4,000		1,000			RW	Num				US
12.035	Control de selector de variable 2	0,00 a 100,00		0.00			RW	Num				US
12.036	Activar selector de variable 2	Off (0) u On (1)		On (1)			RW	Bit				US

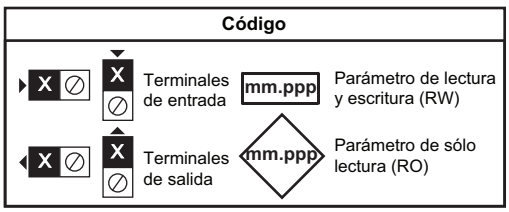
RW	Lectura/ escritura	RO	Solo lectura	Num	Parámetro de número	Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	Bin	Parámetro binario	FI	Filtrado
ND	Valor no por defecto	NC	No copiado	PT	Parámetro protegido	RA	Dependiente del valor nominal	US	Almacenado por usuario	PS	Almacenamiento al apagar	DE	Destino

11.14 Menú 14: Controlador PID de usuario

Figura 11-20 Diagrama lógico del menú 14







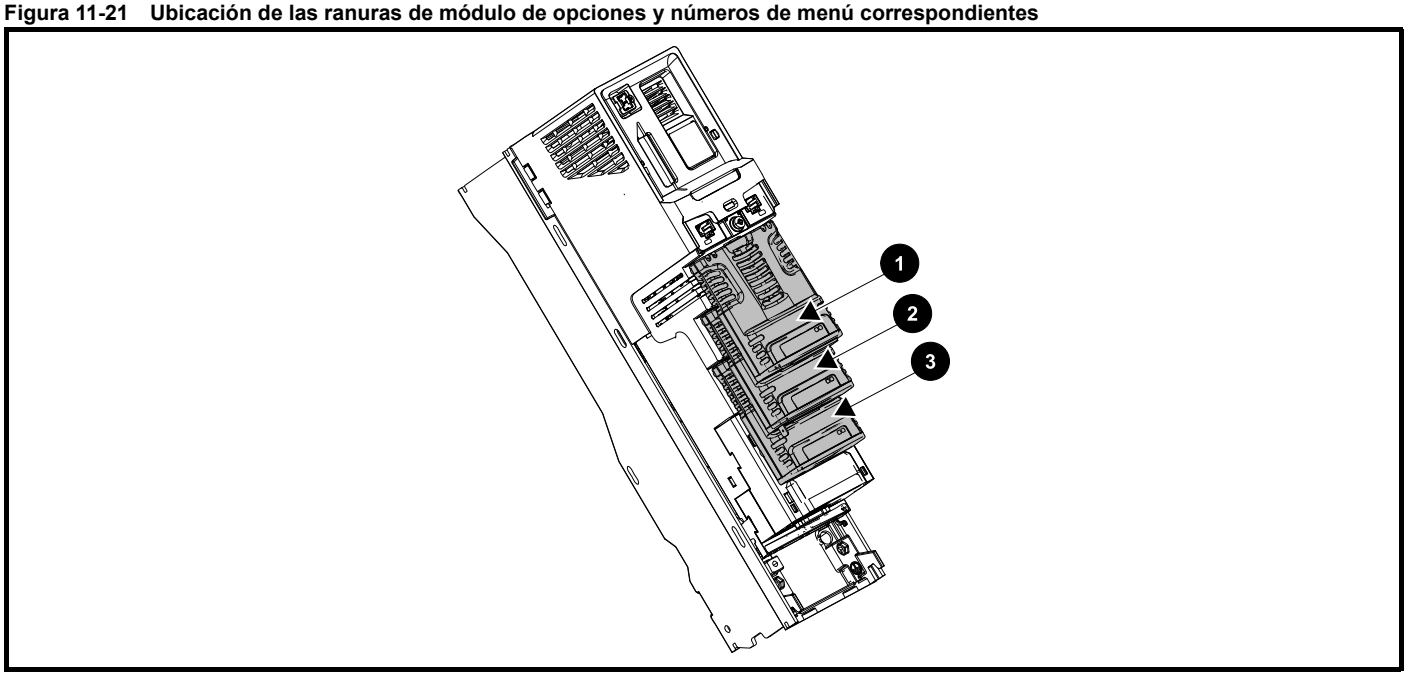
Todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		Bucle-abierto	RFC-A/S	Bucle-abierto	RFC-A	RFC-S						
14.001	Salida de PID1	±100,00%					RO	Num	ND	NC	PT	
14.002	PID1 Origen-de referencia de avance de alimentación	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.003	Origen de referencia de PID1	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.004	Origen de realimentación de PID1	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.005	Inversión de referencia de PID1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.006	Inversión de realimentación de PID1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.007	Velocidad de exploración de referencia de PID1	0,0 a 3200,0 s		0,0 s			RW	Num				US
14.008	Activación de PID1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.009	Activación origen 1 de PID1	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.010	Ganancia proporcional de PID1	0,000 a 4,000		1,000			RW	Num				US
14.011	Ganancia integral de PID1	0,000 a 4,000		0,500			RW	Num				US
14.012	Ganancia diferencial de PID1	0,000 a 4,000		0,000			RW	Num				US
14.013	Límite superior de salida de PID1	0,00 a 100,00%		100,00%			RW	Num				US
14.014	Límite inferior de salida de PID1	±100,00%		-100,00%			RW	Num				US
14.015	Escala de salida de PID1	0,000 a 4,000		1,000			RW	Num				US
14.016	Destino de PID1	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num	DE		PT	US
14.017	Retención integral de PID1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				
14.018	Activación límite simétrico de PID1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.019	PID1 -Referencia de avance de alimentación	±100,00%					RO	Num	ND	NC	PT	
14.020	Referencia de PID1	±100,00%					RO	Num	ND	NC	PT	
14.021	Realimentación de PID1	±100,00%					RO	Num	ND	NC	PT	
14.022	Error de PID1	±100,00%					RO	Num	ND	NC	PT	
14.023	Escala de referencia de PID1	0,000 a 4,000		1,000			RW	Num				US
14.024	Escala de realimentación de PID1	0,000 a 4,000		1,000			RW	Num				US
14.025	Referencia digital de PID1	±100,00%		0,00%			RW	Num				US
14.026	Realimentación digital de PID1	±100,00%		0,00%			RW	Num				US
14.027	Activación origen 2 de PID1	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.028	Nivel de-aumento previo al reposo de PID1	0,00 a 100,00%		0,00%			RW	Num				US
14.029	Tiempo de aumento máximo de PID1	0,0 a 250,0 s		0,0 s			RW	Num				US
14.030	Activación nivel-de aumento previo al reposo de PID1	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
14.031	Salida de PID2	±100,00%					RO	Num	ND	NC	PT	
14.032	Origen de-referencia de realimentación positiva de PID2	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.033	Origen de referencia de PID2	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.034	Origen de realimentación de PID2	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.035	Invertir referencia de PID2	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.036	Invertir realimentación de PID2	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.037	Límite de velocidad de exploración de referencia de PID2	0,0 a 3200,0 s		0,0 s			RW	Num				US
14.038	Activar PID2	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.039	Origen 1 de activación de PID2	0.000 a 59.999		0,000			RW	Num			PT	US
14.040	Ganancia proporcional de PID2	0,000 a 4,000		1,000			RW	Num				US
14.041	Ganancia integral de PID2	0,000 a 4,000		0,500			RW	Num				US
14.042	Ganancia diferencial de PID2	0,000 a 4,000		0,000			RW	Num				US
14.043	Límite superior de salida de PID2	0,00 a 100,00%		100,00%			RW	Num				US
14.044	Límite inferior de salida de PID2	±100,00%		-100,00%			RW	Num				US
14.045	Escala de salida de PID2	0,000 a 4,000		1,000			RW	Num				US
14.046	Destino de PID2	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num	DE		PT	US
14.047	Retención integral de PID2	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				
14.048	Activación límite simétrico de PID2	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.049	Referencia de-realimentación positiva de PID2	±100,00%					RO	Num	ND	NC	PT	
14.050	Referencia de PID2	±100,00%					RO	Num	ND	NC	PT	
14.051	Realimentación de PID2	±100,00%					RO	Num	ND	NC	PT	
14.052	Error de PID2	±100,00%					RO	Num	ND	NC	PT	
14.053	Escala de referencia de PID2	0,000 a 4,000		1,000			RW	Num				US
14.054	Escala de realimentación de PID2	0,000 a 4,000		1,000			RW	Num				US
14.055	Referencia digital de PID2	±100,00%		0,00%			RW	Num				US
14.056	Realimentación digital de PID2	±100,00%		0,00%			RW	Num				US
14.057	Origen 2 de activación de PID2	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.058	Escala de salida de realimentación de PID1	0,000 a 4,000		1,000			RW	Num				US
14.059	Selector de modo de PID1	Fbk1 (0), Fbk2 (1), Fbk1 + Fbk2 (2), Min Fbk (3), Max Fbk (4), Av Fbk (5), Min Error (6), Max Error (7)		Realim1 (0)			RW	Txt				US
14.060	Activación 1 raíz cuadrada de realimentación de PID1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.061	Activación 2 raíz cuadrada de realimentación de PID2	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.062	Activación 2 raíz cuadrada de realimentación de PID1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US

RW	Lectura/escritura	RO	Solo lectura	Num	Parámetro de número	Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	Bin	Parámetro binario	FI	Filtrado
ND	Valor no por defecto	NC	No copiado	PT	Parámetro protegido	RA	Dependiente del valor nominal	US	Almacenado por usuario	PS	Almacenamiento al apagar	DE	Destino

11.15 Menús 15, 16 y 17: Configuración del módulo de opciones

Figura 11-21 Ubicación de las ranuras de módulo de opciones y números de menú correspondientes



1. Ranura de módulo de resolución 1 - Menú 15
2. Ranura de módulo de resolución 2 - Menú 16
3. Ranura de módulo de resolución 3 - Menú 17

11.15.1 Parámetros comunes a todas las categorías

Parámetro		Rango(⇳)	Valor por defecto(⇨)	Tipo					
mm.001	ID de módulo	0 a 65535		RO	Num	ND	NC	PT	
mm.002	Versión de software	00.00.00,00 a 99.99.99,99		RO	Num	ND	NC	PT	
mm.003	Versión de hardware	0,00 a 99,99		RO	Num	ND	NC	PT	
mm.004	Número de serie LS	0 a 99999999		RO	Num	ND	NC	PT	
mm.005	Número de serie MS			RO	Num	ND	NC	PT	
mm.006	Estado de módulo	-2 a 3		RO	Num	ND	NC	PT	
mm.007	Reinicio de módulo	Off (0) a On (1)	Off (0)	RW	Bit		NC		

El ID del módulo de opciones indica el tipo de módulo que hay instalado en la ranura correspondiente. Para obtener más información al respecto, consulte la guía del usuario del módulo de opciones en cuestión.

ID del módulo de opciones	Módulo	Categoría
0	Ningún módulo instalado	
209	SI-E/S	Automatización (expansión E/S)
443	SI-PROFIBUS	Bus de campo
447	SI-DeviceNet	
448	SI-CANopen	
433	SI-Ethernet	
432	SI-PROFINET RT	
434	SI-PROFINET V2	

11.16 Menú 18: Menú de aplicaciones 1

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
18.001	Entero guardado al apagar el menú de aplicaciones 1	-32768 a 32767		0			RW	Num				PS
18,002 a 18,010	Entero de solo lectura de menú de aplicaciones 1	-32768 a 32767					RO	Num	ND	NC		US
18,011 a 18,030	Entero de lectura-escritura de menú de aplicaciones 1	-32768 a 32767		0			RW	Num				US
18,031 a 18,050	Bit de lectura-escritura de menú de aplicaciones 1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
18,051 a 18,054	Entero largo guardado al apagar el menú de aplicaciones 1	-2147483648 a 2147483647		0			RW	Num				PS

RW	Lectura/ escritura	RO	Solo lectura	Num	Parámetro de número	Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	Bin	Parámetro binario	FI	Filtrado
ND	Valor no por defecto	NC	No copiado	PT	Parámetro protegido	RA	Dependiente del valor nominal	US	Almacenado por usuario	PS	Almacenamiento al apagar	DE	Destino

11.17 Menú 19: Menú de aplicaciones 2

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
19.001	Entero guardado al apagar el menú de aplicaciones 2	-32768 a 32767		0			RW	Num				PS
19,002 a 19,010	Entero de solo lectura de menú de aplicaciones 2	-32768 a 32767					RO	Num	ND	NC		US
19,011 a 19,030	Entero de lectura-escritura de menú de aplicaciones 2	-32768 a 32767		0			RW	Num				US
19,031 a 19,050	Bit de lectura-escritura de menú de aplicaciones 2	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
19,051 a 19,054	Entero largo guardado al apagar el menú de aplicaciones 2	-2147483648 a 2147483647		0			RW	Num				PS

RW	Lectura/ escritura	RO	Solo lectura	Num	Parámetro de número	Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	Bin	Parámetro binario	FI	Filtrado
ND	Valor no por defecto	NC	No copiado	PT	Parámetro protegido	RA	Dependiente del valor nominal	US	Almacenado por usuario	PS	Almacenamiento al apagar	DE	Destino

11.18 Menú 20: Menú de aplicaciones 3

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
20,001 a 20,020	Entero de lectura-escritura de menú de aplicaciones 3	-32768 a 32767		0			RW	Num				
20,021 a 20,040	Entero largo de lectura-escritura de menú de aplicaciones 3	-2147483648 a 2147483647		0			RW	Num				

RW	Lectura/ escritura	RO	Solo lectura	Num	Parámetro de número	Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	Bin	Parámetro binario	FI	Filtrado
ND	Valor no por defecto	NC	No copiado	PT	Parámetro protegido	RA	Dependiente del valor nominal	US	Almacenado por usuario	PS	Almacenamiento al apagar	DE	Destino

11.19 Menú 22: Configuración adicional del menú 0

Parámetro		Rango(⇳)			Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
22.001	Configuración del parámetro 00.001					1,007		RW	Num			PT	US
22.002	Configuración del parámetro 00.002					1,006		RW	Num			PT	US
22.003	Configuración del parámetro 00.003					2,011		RW	Num			PT	US
22.004	Configuración del parámetro 00.004					2,021		RW	Num			PT	US
22.005	Configuración del parámetro 00.005					1,014		RW	Num			PT	US
22.006	Configuración del parámetro 00.006					4,007		RW	Num			PT	US
22.007	Configuración del parámetro 00.007				5,014	3,010		RW	Num			PT	US
22.008	Configuración del parámetro 00.008				5,015	3,011		RW	Num			PT	US
22.009	Configuración del parámetro 00.009				5,013	3,012		RW	Num			PT	US
22.010	Configuración del parámetro 00.010				5,004	3,002		RW	Num			PT	US
22.011	Configuración del parámetro 00.011				5,001		3,029	RW	Num			PT	US
22.012	Configuración del parámetro 00.012					4,001		RW	Num			PT	US
22.013	Configuración del parámetro 00.013					4,002		RW	Num			PT	US
22.014	Configuración del parámetro 00.014					4,011		RW	Num			PT	US
22.015	Configuración del parámetro 00.015					2,004		RW	Num			PT	US
22.016	Configuración del parámetro 00.016				0,000	2.002		RW	Num			PT	US
22.017	Configuración del parámetro 00.017				8,026	4,012		RW	Num			PT	US
22.018	Configuración del parámetro 00.018					0,000		RW	Num			PT	US
22.019	Configuración del parámetro 00.019					7,007		RW	Num			PT	US
22.020	Configuración del parámetro 00.020					7,010		RW	Num			PT	US
22.021	Configuración del parámetro 00.021					7,011		RW	Num			PT	US
22.022	Configuración del parámetro 00.022					1,010		RW	Num			PT	US
22.023	Configuración del parámetro 00.023					1,005		RW	Num			PT	US
22.024	Configuración del parámetro 00.024					1,021		RW	Num			PT	US
22.025	Configuración del parámetro 00.025					1,022		RW	Num			PT	US
22.026	Configuración del parámetro 00.026				1,023	3,008		RW	Num			PT	US
22.027	Configuración del parámetro 00.027				1,024	3,034		RW	Num			PT	US
22.028	Configuración del parámetro 00.028					6,013		RW	Num			PT	US
22.029	Configuración del parámetro 00.029		0,000 a 59,999			11,036		RW	Num			PT	US
22.030	Configuración del parámetro 00.030					11,042		RW	Num			PT	US
22.031	Configuración del parámetro 00.031					11,033		RW	Num			PT	US
22.032	Configuración del parámetro 00.032					11,032		RW	Num			PT	US
22.033	Configuración del parámetro 00.033				6,009	5,016	0,000	RW	Num			PT	US
22.034	Configuración del parámetro 00.034					11,030		RW	Num			PT	US
22.035	Configuración del parámetro 00.035					11,024		RW	Num			PT	US
22.036	Configuración del parámetro 00.036					11,025		RW	Num			PT	US
22.037	Configuración del parámetro 00.037					11,023		RW	Num			PT	US
22.038	Configuración del parámetro 00.038					4,013		RW	Num			PT	US
22.039	Configuración del parámetro 00.039					4,014		RW	Num			PT	US
22.040	Configuración del parámetro 00.040					5,012		RW	Num			PT	US
22.041	Configuración del parámetro 00.041					5,018		RW	Num			PT	US
22.042	Configuración del parámetro 00.042					5,011		RW	Num			PT	US
22.043	Configuración del parámetro 00.043				5,010		0,000	RW	Num			PT	US
22.044	Configuración del parámetro 00.044					5,009		RW	Num			PT	US
22.045	Configuración del parámetro 00.045					5,008		RW	Num			PT	US
22.046	Configuración del parámetro 00.046					5,007		RW	Num			PT	US
22.047	Configuración del parámetro 00.047				5,006		5,033	RW	Num			PT	US
22.048	Configuración del parámetro 00.048					11,031		RW	Num			PT	US
22.049	Configuración del parámetro 00.049					11,044		RW	Num			PT	US
22.050	Configuración del parámetro 00.050					11,029		RW	Num			PT	US
22.051	Configuración del parámetro 00.051					10,037		RW	Num			PT	US
22.052	Configuración del parámetro 00.052					11,020		RW	Num			PT	US
22.053	Configuración del parámetro 00.053					4,015		RW	Num			PT	US
22.054	Configuración del parámetro 00.054				0,000		5,064	RW	Num			PT	US
22.055	Configuración del parámetro 00.055				0,000		5,071	RW	Num			PT	US
22.056	Configuración del parámetro 00.056				0,000		5,072	RW	Num			PT	US
22.057	Configuración del parámetro 00.057				0,000		5,075	RW	Num			PT	US

Parámetro		Rango(⇳)			Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
22.058	Configuración del parámetro 00.058	0,000 a 59,999			0,000		5,077	RW	Num			PT	US
22.059	Configuración del parámetro 00.059				0,000		5,078	RW	Num			PT	US
22.060	Configuración del parámetro 00.060				0,000		5,082	RW	Num			PT	US
22.061	Configuración del parámetro 00.061				0,000		5,084	RW	Num			PT	US
22.062	Configuración del parámetro 00.062				0,000			RW	Num			PT	US
22.063	Configuración del parámetro 00.063							RW	Num			PT	US
22.064	Configuración del parámetro 00.064							RW	Num			PT	US
22.065	Configuración del parámetro 00.065							RW	Num			PT	US
22.066	Configuración del parámetro 00.066							RW	Num			PT	US
22.067	Configuración del parámetro 00.067							RW	Num			PT	US
22.068	Configuración del parámetro 00.068							RW	Num			PT	US
22.069	Configuración del parámetro 00.069							RW	Num			PT	US
22.070	Configuración del parámetro 00.070							RW	Num			PT	US
22.071	Configuración del parámetro 00.071							RW	Num			PT	US
22.072	Configuración del parámetro 00.072							RW	Num			PT	US
22.073	Configuración del parámetro 00.073							RW	Num			PT	US
22.074	Configuración del parámetro 00.074							RW	Num			PT	US
22.075	Configuración del parámetro 00.075							RW	Num			PT	US
22.076	Configuración del parámetro 00.076							RW	Num			PT	US
22.077	Configuración del parámetro 00.077							RW	Num			PT	US
22.078	Configuración del parámetro 00.078							RW	Num			PT	US
22.079	Configuración del parámetro 00.079							RW	Num			PT	US
22.080	Configuración del parámetro 00.080							RW	Num			PT	US

RW	Lectura/escritura	RO	Solo lectura	Num	Parámetro de número	Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	Bin	Parámetro binario	FI	Filtrado
ND	Valor no por defecto	NC	No copiado	PT	Parámetro protegido	RA	Dependiente del valor nominal	US	Almacenado por usuario	PS	Almacenamiento al apagar	DE	Destino

11.20 Menú 29: Configuración de motor Dyneo LSRPM

Parámetro		Rango(⇳)			Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
29.199	Activación de control de rampa de velocidad de baja velocidad	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Num				
29.200	Activación de la configuración de motor LSRPM	Off (0) u On (1)			On (1)			RW	BU				

12 Datos técnicos

12.1 Datos técnicos del accionamiento

12.1.1 Potencia y corriente nominales (reducción de potencia por frecuencia de conmutación y temperatura)

Para obtener una explicación completa sobre el ciclo normal, consulte el Capítulo 2.3 *Valores nominales* en la página 12.

Tabla 12-1 Corriente de salida continua máxima permitida a temperatura ambiente de 40 °C

Modelo	Ciclo normal								
	Valor nominal		Corriente de salida continua máxima permitida (A) para estas frecuencias de conmutación						
	kW	CV	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V									
03200066	1,1	1,5	6,6						
03200080	1,5	2,0	8,0						
03200110	2,2	3,0	11						10,2
03200127	3,0	3,0	12.7					12,1	10,2
04200180	4,0	5,0	18						
04200250	5,5	7,5	25					24	22
05200300	7,5	10	30					27,6	23,7
06200500	11	15	50					42,3	24,5
06200580	15	20	58				53	42,3	32,5
07200750	18,5	25	75					74,3	59,7
07200940	22	30	94					74,3	59,7
07201170	30	40	117			114	96	74,3	59,7
08201490	37	50	149				146	125,2	93
08201800	45	60	180			160,2	148,8	126	93
09202160	55	75	216				184	128	93
09202660	75	100	266		258	218	184	128	93
10203250	90	125	325			313	266	194	144
10203600	110	150	360			313	266	194	144
400 V									
03400034	1,1	2,0	3,4						
03400045	1,5	2,0	4,5						
03400062	2,2	3,0	6,2						5,0
03400077	3,0	5,0	7,7					6,2	5,0
03400104	4,0	5,0	10,4					7,6	5,7
03400123	5,5	7,5	12,3				10,5	7,6	5,8
04400185	7,5	10	18,5					14,6	11,1
04400240	11	15	24			21,8	19,2	14,6	11,2
05400300	15	20	30			25,8	22,2	17,1	13,5
06400380	18,5	25	38					31	24,3
06400480	22	30	48				41	31	24,5
06400630	30	40	63		57	48	41	31	24,5
07400790	37	60	79					63	53,6
07400940	45	60	94				80,6	63	53,6
07401120	55	75	112			95.2	80,6	63	53,8
08401550	75	100	155				132	98	77
08401840	90	150	184			169	142	106,7	77

Modelo	Ciclo normal								
	Valor nominal		Corriente de salida continua máxima permitida (A) para estas frecuencias de conmutación						
	kW	CV	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
09402210	110	150	221			192	159	108	77
09402660	132	200	266	255	231	192	160	109	77
10403200	160	250	320			285	238	173	124
10403610	200	300	361		339	285	238	173	126
11404370	225	350	437		415	336	272		
11404870	250	400	487	460	415	336	272		
11405070	280	400	507	460	415	336	272		
575 V									
05500039	2,2	3,0	3,9						
05500061	4,0	5,0	6,1						
05500100	5,5	7,5	10						
06500120	7,5	10,0	12						
06500170	11,0	15,0	17						14,8
06500220	15,0	20,0	22					20,5	15
06500270	18,5	25,0	27				26,2	20	16
06500340	22,0	30,0	34			31	26,2	20	16,8
06500430	30,0	40,0	43		39.6	31	26,2	20	16,8
07500530	45	50	53			51,8	40,2	27,7	21,2
07500730	55	60	73		71.5	51,8	40,2	27,7	21,2
08500860	75	75	86				73,1	49,7	37,8
08501080	90	100	108			91,8	73,1	49,7	37,8
09501250	110	125	125				101	71	54
09501500	110	150	150			126	100	70	54
10502000	130	200	200		168	126	100	70	54
11502480	185	250	248		220				
11502880	225	300	288	265	220				
11503150	250	350	315	265	220				
690 V									
07600230	18,5	25	23						21,2
07600300	22	30	30					27,9	21,2
07600360	30	40	36					28,1	21,2
07600460	37	50	46				40,5	28,1	21,2
07600520	45	60	52			51,5	40,6	28,1	21,2
07600730	55	75	73		71,5	51,8	40,6	28,1	21,2
08600860	75	100	86				72,2	49,7	37,8
08601080	90	125	108			91,8	72,4	49,7	37,8
09601250	110	150	125				100	71	54
09601550	132	175	155			126	100	71	54
10601720	160	200	172		169	126	100	71	55
10601970	185	250	197			154	114	75	55
11602250	200	250	225		220				
11602750	250	300	275	265	220				
11603050	280	400	305	265	220				

Tabla 12-2 Corriente de salida continua máxima permitida a temperatura ambiente de 40 °C con pieza de contacto con IP alta instalada

Modelo	Ciclo normal						
	Corriente de salida continua máxima permitida (A) para estas frecuencias de conmutación						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V							
03200066	6,6						
03200080	8,0						
03200110	11,0						9,7
03200127	12,3	11,9	11,1	10,0	9,0	6,4	4,7
04200180	14,5			13,5	12,2	10,5	9,6
04200250	14,5			13,5	12,2	10,5	9,6
05200300	25,5	25,2	24,9	24,3	23,7	22,5	21,6
400 V							
03400034	3,4						3,3
03400045	4,5			4,4	4,1	3,6	3,3
03400062	5,1	5,0	4,7	4,4	4,1	3,6	3,3
03400077	7,7		7,4	6,7	6,2	5,7	5,0
03400104	8,3			7,6	6,9	6,0	5,2
03400123	8,3			7,6	6,9	6,0	5,2
04400185	8,6					8,4	6,9
04400240	8,6					8,4	6,9
05400300	17,1	15,6	14,4	12,6	11,4	9,6	8,7
575 V							
05500039	3,9						
05500061	6,1						
05500100	10,0						

Tabla 12-3 Corriente de salida continua máxima permitida a 50 °C

Modelo	Ciclo normal						
	Corriente de salida continua máxima permitida (A) para estas frecuencias de conmutación						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V							
03200066	6,6						
03200080	8,0						
03200110	11					10,5	9,1
03200127	12,7		12,6	12,2	11,7	10,5	9,1
04200180	18						
04200250	22,2						20,2
05200300	30				29,7	25,2	21,6
06200500	50				49	38	30
06200580	58			56	49	38	30,2
07200750	75					59,7	48,8
07200940	94			92,1	80	59,7	48,9
07201170	117		112	92,4	80	59,7	49,1
08201490	149			147	133	113	84
08201800	180		167	148	133	113	84
09202160	216			197	168	117	84
09202660	253	237	221	197	168	117	85
10203250	325	320	302	266	241	176	130
10203600	346	320	302	266	241	176	130
400 V							
03400034	3,4						
03400045	4,5						
03400062	6,2				5,9	5,4	4,4
03400077	7,6	7,2	6,9	6,4	5,9	5,4	4,4
03400104	10,4			9,3	8,5	6,9	5,1
03400123	11,9	11,2	10,5	9,3	8,5	6,9	5,2
04400185	18	17,5	17	16,3	15,8	12,2	9,3
04400240	18	17,5	17	16,3	15,8	12,2	9,3
05400300	25,5			23,6	20,4	15,6	12,3
06400380	38				37	28	21,4
06400480	48			43	36,5	27,4	21,4
06400630	63	58	52	43	37	28	21,4
07400790	79				73,5	57,7	49
07400940	94			86,5	73,3	58,3	49
07401120	112		109	87,4	72,8	58,3	49,3
08401550	155			146	123	93	69
08401840	184		180	146	123	93,8	69
09402210	221		213	175	144	97	69
09402660	253	237	213	176	144	98	69
10403200	320		300	259	217	154	112
10403610	343	321	300	260	217	155	112

Modelo	Ciclo normal						
	Corriente de salida continua máxima permitida (A) para estas frecuencias de conmutación						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
11404370	437	415	374	298	240		
11404870	462	415	374	298	240		
11405070	462	415	374	298	240		
575 V							
05500039	3,9						
05500061	6,1						
05500100	10						
06500120	12						
06500170	17						13,4
06500220	22					17,8	13,4
06500270	27				23,5	17,8	15
06500340	34			28,2	23,5	18	15
06500430	43,0	41,7	36,1	28	23,7	18	15
07500530	53			46,7	35,8	24,8	19
07500730	73		65	46,7	35,8	24,8	19
08500860	86			76,7	64,5	44,3	31,3
08501080	104	97,2	90,7	76,7	64,8	44,3	31,3
09501250	125			114	90	62	48
09501500	150			114	90	62	48
10502000	200	184	154	114	90	62	48
11502480	226		198				
11502880	262	241	198				
11503150	296	241	198				
690 V							
07600230	23						19
07600300	30					24,8	19
07600360	36				35,8	24,8	19
07600460	46				35,8	24,8	19
07600520	52			46,7	35,8	25	19
07600730	73		65	46,7	35,8	25	19
08600860	86			76,7	64,5	44,3	31,3
08601080	104	97,2	90,7	76,7	64,8	44,3	31,3
09601250	125			114	90	62	48
09601550	155		153	113	89	62	48
10601720	172		153	114	89	62	48
10601970	197		195	134	102	67	48
11602250	205		198				
11602750	250	241	198				
11603050	296	241	198				

NOTA

Los valores de 55 °C están disponibles a petición.

12.1.2 Disipación de potencia

Tabla 12-4 Pérdidas de potencia a temperatura ambiente de 40 °C

Modelo	Ciclo normal								
	Valor nominal		Pérdidas de potencia (W) del accionamiento considerando cualquier reducción de corriente en las condiciones dadas						
	kW	CV	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V									
03200066	1,1	1,5	88	93	95	99	104	113	122
03200080	1,5	2	95	100	102	107	113	122	133
03200110	2,2	3	117	123	126	133	139	151	146
03200127	3	3	129	136	141	149	158	168	157
04200180	4	5	171	180	187	201	216	244	273
04200250	5,5	7,5	227	239	248	266	284	308	314
05200300	7,5	10	280	291	302	324	344	356	342
06200500	11	15	375	394	413	452	490	480	485
06200580	15	20	442	463	484	528	522	481	486
07200750	18,5	25	533	570	597	650	703	885	894
07200940	22	30	671	718	751	815	881	890	899
07201170	30	40	851	911	951	1004	911	920	929
08201490	37	50	1339	1433	1536	1765	1943	1962	1982
08201800	45	60	1638	1753	1894	1914	1985	2005	2025
09202160 (9A)	55	75	2028	2170	2312	2596	2448	2160	2031
09202660 (9A)	75	100	2585	2754	2822	2623	2448	2156	2034
09202160 (9E)	55	75	1889	2031	2174	2458	2348	2112	2006
09202660 (9E)	75	100	2375	2554	2625	2482	2348	2108	2009
10203250	90	125	2478	2672	2867	3123	2952	2701	2554
10203600	110	150	2802	3016	3230	3126	2957	2706	2554
400 V									
03400034	1,1	1,5	76	80	84	94	103	123	141
03400045	1,5	2	84	88	92	104	115	137	160
03400062	2,2	3	99	104	112	125	139	167	157
03400077	3	5	108	114	122	137	153	149	147
03400104	4	5	138	145	158	186	212	201	197
03400123	5	7,5	155	163	179	209	208	201	200
04400185	7,5	10	214	225	244	283	322	325	310
04400240	11	15	269	283	307	325	329	325	315
05400300	15	20	295	324	353	356	355	359	362
06400380	18,5	25	378	417	456	532	613	652	645
06400480	22	30	469	515	561	657	651	646	650
06400630	30	40	616	656	659	650	646	643	649
07400790	37	50	745	830	907	1062	1218	1230	1242
07400940	45	60	896	999	1088	1264	1241	1253	1266
07401120	55	75	1033	1152	1247	1218	1170	1182	1194
08401550	75	100	1482	1652	1817	2154	2121	2142	2164
08401840	90	125	1798	2004	2191	2333	2279	2302	2325
09402210 (9A)	110	150	2431	2710	2989	3075	2992	2842	2833
09402660 (9A)	132	200	3016	3191	3143	3063	3000	2856	2828
09402210 (9E)	110	150	2286	2565	2844	2966	2917	2807	2815
09402660 (9E)	132	200	2806	2998	2984	2955	2925	2821	2811
10403200	160	250	3210	3582	3954	4148	4034	3939	3843
10403610	200	300	3703	4121	4226	4154	4038	3947	3874
11404370	225	350	4182	4576	4708	4444	4246		
11404870	250	400	4734	4843	4708	4444	4246		
11405070	280	400	4962	4843	4708	4444	4246		

Modelo	Ciclo normal								
	Valor nominal		Pérdidas de potencia (W) del accionamiento considerando cualquier reducción de corriente en las condiciones dadas						
	kW	CV	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
575 V									
05500039	2,2	3	82	92	102	121	142	183	223
05500061	4	5	120	135	150	180	209	269	328
05500100	5,5	7,5	173	194	215	260	302	388	474
06500120	7,5	10	191	215	239	287	334	430	525
06500170	11	15	253	284	315	376	438	563	569
06500220	15	20	325	362	399	484	569	575	580
06500270	18,5	25	391	448	505	596	682	689	696
06500340	22	30	534	623	712	810	822	830	839
06500430	30	40	675	798	836	813	823	831	840
07500530	45	50	867	1004	1139	1358	1262	1275	1287
07500730	55	60	1078	1248	1375	1209	1122	1133	1145
08500860	75	75	1607	1861	2180	2814	2982	3012	3042
08501080	90	100	2050	2374	2753	2947	2963	2993	3023
09501250 (9A)	110	125	1707	1977	2247	2787	2723	2731	2859
09501500 (9A)	110	150	2087	2410	2734	2810	2692	2697	2859
09501250 (9E)	110	125	1595	1865	2135	2675	2644	2687	2831
09501500 (9E)	110	150	1933	2256	2580	2696	2616	2654	2831
10502000	130	200	2692	3137	2923	2696	2616	2654	2831
11502480	185	250	3391	3999	4097				
11502880	225	300	4004	4296	4097				
11503150	250	350	4439	4296	4097				
690 V									
07600230	18,5	25	363	428	491	617	743	793	970
07600300	22	30	468	551	631	791	952	962	971
07600360	30	40	560	660	754	941	1129	1140	1152
07600460	37	50	725	854	971	1206	1271	1284	1297
07600520	45	60	836	985	1117	1350	1275	1288	1301
07600730	55	75	1059	1248	1375	1209	1122	1133	1145
08600860	75	100	1579	1861	2180	2814	2945	2974	3004
08601080	90	125	2015	2374	2753	2947	2935	2964	2994
09601250 (9A)	110	150	1878	2213	2548	3218	3155	3266	3465
09601550 (9A)	132	175	2384	2797	3211	3232	3155	3267	3474
09601250 (9E)	110	150	1730	2065	2400	3070	3058	3215	3434
09601550 (9E)	132	175	2160	2573	2986	3083	3058	3216	3443
10601720	160	200	2420	2882	3270	3083	3052	3192	3472
10601970	185	250	2614	3132	3649	3667	3495	3633	3993
11602250	200	250	3225	3893	4497				
11602750	250	300	4023	4640	4497				
11603050	280	400	4576	4684	4540				

Tabla 12-5 Pérdidas de potencia a temperatura ambiente de 40 °C con pieza de contacto de IP alta instalada

Modelo	Ciclo normal						
	Pérdidas de potencia (W) del accionamiento considerando la reducción de intensidad en las condiciones dadas						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V							
03200066	88	93	95	99	104	113	122
03200080	95	100	102	107	113	122	133
03200110	117	123	126	133	140	158	157
03200127	122	128	124	122	118	98	84
04200180	138	145	151	151	146	142	146
04200250	204	215	205	194	189	187	199
05200300	188	194	201	212	222	240	262
400 V							
03400034	76	80	84	94	103	123	137
03400045	84	88	92	102	105	110	134
03400062	80	84	85	89	92	109	134
03400077	108	114	117	122	135	172	203
03400104	112	118	134	155	173	221	267
03400123	112	118	134	155	173	221	267
04400185	100	105	114	132	153	197	207
04400240	96	101	111	131	152	197	207
05400300	118	118	119	124	132	152	183
575 V							
05500039	32	42	52	71	92	133	173
05500061	70	85	100	130	159	219	278
05500100	123	144	165	210	252	338	424

Tabla 12-6 Pérdidas de potencia a temperatura ambiente de 50 °C

Modelo	Ciclo normal						
	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							
03200066	88	93	95	99	104	113	122
03200080	95	100	102	107	113	122	133
03200110	117	123	126	133	139	144	139
03200127	129	136	140	143	147	151	150
04200180	171	180	187	201	216	253	297
04200250	203	214	223	244	265	312	334
05200300	280	291	302	324	341	325	312
06200500	375	394	413	452	480	431	594
06200580	442	463	484	510	483	432	451
07200750	538	570	597	650	703	710	717
07200940	678	718	751	799	750	758	765
07201170	848	898	898	805	751	759	766
08201490	1353	1433	1536	1741	1770	1788	1806
08201800	1640	1737	1740	1759	1771	1789	1807
09202160 (9A)	2028	2170	2312	2354	2256	2010	1910
09202660 (9A)	2431	2405	2368	2358	2245	2015	1922
09202160 (9E)	1889	2031	2174	2240	2172	1970	1889
09202660 (9E)	2241	2239	2223	2243	2161	1975	1900
10203250	2478	2625	2641	2625	2671	2490	2379
10203600	2666	2629	2643	2629	2678	2495	2374
400 V							
03400034	76	80	84	118	103	123	141
03400045	84	88	92	104	115	137	160
03400062	99	104	112	125	132	146	155
03400077	106	106	109	114	117	145	155
03400104	138	145	158	175	194	225	225
03400123	152	152	160	175	194	225	230
04400185	213	213	227	262	300	323	325
04400240	212	212	227	262	300	318	321
05400300	251	275	300	326	326	328	330
06400380	378	417	456	532	597	589	568
06400480	469	515	561	589	580	571	568
06400630	616	604	601	582	583	581	567
07400790	744	830	907	1062	1141	1152	1164
07400940	895	999	1087	1163	1138	1149	1161
07401120	1018	1136	1200	1118	1074	1085	1096
08401550	1480	1652	1815	2016	1970	1990	2010
08401840	1754	1957	2114	1998	1979	1999	2019
09402210 (9A)	2431	2710	2872	2799	2737	2639	2652
09402660 (9A)	2837	2926	2870	2814	2737	2660	2665
09402210 (9E)	2286	2565	2738	2709	2675	2611	2638
09402660 (9E)	2648	2760	2735	2723	2675	2632	2651
10403200	3210	3582	3681	3765	3700	3597	3591

Modelo	Ciclo normal						
	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
10403610	3482	3598	3676	3776	3694	3625	3589
11404370	4182	4329	4228	3988	3843		
11404870	4456	4329	4228	3988	3843		
11405070	4456	4329	4228	3988	3843		
575 V							
05500039	82	92	102	121	142	183	223
05500061	120	135	150	180	209	269	328
05500100	173	194	215	260	302	388	474
06500120	191	215	239	287	334	430	525
06500170	253	284	315	376	438	563	515
06500220	325	362	399	482	569	500	519
06500270	391	448	505	596	612	613	652
06500340	534	623	712	737	737	747	749
06500430	675	774	763	734	742	748	750
07500530	936	988	1115	1225	1144	1155	1167
07500730	1161	1225	1228	1098	1030	1040	1051
08500860	1753	1850	2172	2540	2672	2699	2726
08501080	1980	2090	2291	2540	2684	2711	2738
09501250 (9A)	1707	1977	2247	2538	2456	2495	2699
09501500 (9A)	2087	2410	2734	2544	2456	2482	2676
09501250 (9E)	1595	1865	2135	2443	2392	2460	2674
09501500 (9E)	1933	2256	2580	2448	2392	2447	2652
10502000	2692	2841	2654	2448	2392	2447	2652
11502480	3191	3678	3532				
11502880	3965	3678	3532				
11503150	3965	3678	3632				
690 V							
07600230	359	428	491	617	743	750	758
07600300	463	551	631	791	958	968	977
07600360	554	660	754	944	1144	1155	1167
07600460	717	854	965	1206	1144	1155	1167
07600520	814	969	1094	1225	1144	1155	1167
07600730	1029	1225	1228	1098	1030	1040	1051
08600860	1553	1850	2172	2540	2672	2699	2726
08601080	1755	2090	2291	2540	2684	2711	2738
09601250 (9A)	1878	2213	2548	2933	2882	2974	3248
09601550 (9A)	2384	2797	3175	2918	2855	2974	3249
09601250 (9E)	1730	2065	2400	2810	2803	2934	3223
09601550 (9E)	2160	2573	2955	2796	2778	2934	3225
10601720	2420	2882	2947	2805	2789	2932	3229
10601970	2614	3132	3610	3243	3221	3420	3771
11602250	3225	3893	4048				
11602750	4023	4186	4048				
11603050	4421	4230	4091				

Tabla 12-7 Pérdida de potencia por la parte frontal cuando el accionamiento se monta a través del panel

Tamaño	Pérdida de potencia
3	≤ 50 W
4	≤ 75 W
5	≤ 100 W
6	≤ 100 W
7	≤ 204 W
8	≤ 347 W
9A/9E	≤ 480 W
10E/11E	≤ 480 W

12.1.3 Requisitos de alimentación

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%
Accionamiento de 575 V: 500 V a 575 V ±10%
Accionamiento de 690 V: 500 V a 690 V ±10%

Número de fases: 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

Para el cumplimiento de UL solamente, la corriente de pérdida trifásica máxima de la alimentación debe estar limitada a 100 kA.

12.1.4 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 directo 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.

En particular, se recomienda utilizar reactores de línea con los modelos de accionamiento siguientes cuando se da alguno de los factores anteriores o la capacidad del suministro eléctrico es de más de 175 kVA:

03200066, 03200080, 03200110, 03200127

03400034, 03400045, 03400062, 03400077

Los modelos con tamaños de 03400104 a 07600730 disponen de un reductor de CC interno, y los modelos de tamaños 08201490 a 0801080 y el tamaño 9A disponen de reductores de línea de CA internos, por lo que no requieren reactores de línea de CA a menos que el desequilibrio de fase sea excesivo o las condiciones del suministro eléctrico extremas. Los tamaños 9E, 10E y 11E de accionamiento no tienen reactores de línea de entrada interna, por lo tanto, debe utilizarse un reactor de línea de entrada externa. Para obtener más información, consulte la sección 4.2.3 *Modelo de accionamiento y reactor de línea de entrada* en la página 89.

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

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

La intensidad nominal de los reactores de línea debería ser la siguiente:

Corriente continua nominal:

No inferior a la corriente de entrada continua nominal del accionamiento

Corriente de pico nominal repetitiva:

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

12.1.5 Requisitos del motor

N.º de fases: 3

Tensión máxima:

Accionamiento de 200 V: 265 V
Accionamiento de 400 V: 530 V
Accionamiento de 575 V: 635 V
Accionamiento de 690 V: 765 V

12.1.6 Temperatura, humedad y método de refrigeración

Temperatura ambiente de funcionamiento:

- 20 °C a 55 °C.
Debe aplicarse una reducción de corriente de salida a una temperatura ambiente de > 40 °C.

Método de refrigeración: convección forzada

Humedad máxima: 95% no condensada a 40 °C

12.1.7 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.

El periodo de almacenamiento de los condensadores de baja tensión de los circuitos de control suele ser de 2 años, lo que constituye una limitación.

Estos condensadores no se pueden regenerar porque están situados en el circuito eléctrico; si el accionamiento permanece almacenado durante 2 años o más sin que le suministre corriente, es posible que haya que cambiarlos.

Por tanto, se recomienda encender ese accionamiento durante un mínimo de 1 hora cada 2 años de almacenamiento.

Esto permite mantener guardado el accionamiento durante más de 2 años.

12.1.8 Altitud

Rango de altitud: 0 a 3.000 m siempre que se cumplan estas condiciones:

1.000 m a 3.000 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 1.000 m

Por ejemplo, a 3.000 m de altitud, la corriente de salida del accionamiento se tendría que reducir el 20%.

12.1.9 Clasificación IP / UL

El accionamiento estándar se ha clasificado como dispositivo con grado de contaminación 2 conforme a IP20 (contaminación seca sin conducción solamente) (NEMA 1). No obstante, existe la posibilidad de configurar el accionamiento para lograr una clasificación IP65 (tamaños 3 a 8) o IP55 (tamaños 9, 10 y 11) (NEMA 12) en la parte posterior del disipador térmico con montaje a través de panel (se requiere cierta reducción de corriente).

Para lograr una elevada protección de ingreso en la parte posterior del disipador térmico en accionamientos de tamaño 3, 4 y 5, es necesario sellar un orificio de ventilación del disipador con la pieza de contacto IP alto.

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 12-8 *Grados de protección de clasificación IP* en la página 272.

Tabla 12-8 Grados de protección de 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

Tabla 12-9 Clasificación UL del carenado

Clasificación UL	Descripción
Tipo 1	Carenados para el uso en interiores que proporcionan un grado de protección contra la caída de suciedad en cantidades limitadas.
Tipo 12	Carenados para el uso en interiores que proporcionan un grado de protección contra el polvo, la caída de suciedad y el goteo de líquidos no corrosivos.

12.1.10 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.

12.1.11 Cumplimiento de RoHS

Los accionamientos cumplen la directiva 2011/65/EU sobre restricción de ciertas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (RoHS).

12.1.12 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.

Prueba contra golpes

Prueba de cada uno de los tres ejes perpendiculares entre sí por orden.

Norma de referencia: IEC 60068-2-29: Prueba Eb:
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 m^2/s^3 (0,01 g^2/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 por orden.

Norma de referencia: IEC 60068-2-6: Prueba Fc:
Rango de frecuencia: 5 a 500 Hz
Gravedad: 3,5 mm desplazamiento pico de 5 a 9 Hz
10 m/s^2 aceleración pico de 9 a 200 Hz
15 m/s^2 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 en cada uno de los tres ejes perpendiculares entre sí.

12.1.13 Arranques por hora

Mediante control electrónico: sin límite
Por interrupción de la alimentación de CA: ≤ 20 (espaciado igual)

12.1.14 Tiempo de puesta en marcha

Es el tiempo desde que se aplica la potencia al accionamiento hasta que se encuentra listo para accionar el motor:

Tamaños 3 a 6 = 2,5 s
Tamaños 7 a 11 = 5 s

12.1.15 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.

12.1.16 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 1: Señal 11 bits positiva
Entrada analógica 2: Señal 11 bits positiva

Corriente:

La resolución de la realimentación de corriente es positiva de 10 bits.

Precisión: 2% típica

5% en el peor de los casos

12.1.17 Ruido acústico

El ventilador del disipador genera la mayor parte de la presión acústica a 1 m producida por el accionamiento. El disipador térmico 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 12-10 incluye información sobre el nivel de presión acústica a 1 m que produce el accionamiento cuando el ventilador del disipador funciona a las velocidades máxima y mínima.

Tabla 12-10 Datos de ruido acústico

Tamaño	Velocidad máx. dBA	Velocidad mín. dBA
3	62,8	42,9
4	62,6	45,8
5	61,1	41,9
6	65,3	48,2
7	66,8	49,6
8	67,9	49,8
9A/9E/10E	75	52,6
11E	82,5	58

12.1.18 Medidas generales

H Altura incluyendo soportes de montaje en superficie
W Anchura
D Proyección frontal del panel con montaje en superficie
F Proyección frontal del panel con montaje a través de panel
R Proyección trasera del panel con montaje a través de panel

Tabla 12-11 Dimensiones totales del accionamiento

Tamaño	Dimensión				
	H	W	D	F	R
3	382 mm	83 mm	200 mm	134 mm	67 mm
4	391 mm	124 mm			67 mm
5	391 mm	143 mm	200 mm	135 mm	67 mm
6	391 mm	210 mm	227 mm	131 mm	96 mm
7	557 mm	270 mm	280 mm	187 mm	92 mm
8	804 mm	310 mm	290 mm	190 mm	100 mm
9A	1108 mm	310 mm	290 mm	190 mm	100 mm
9E y 10E	1069 mm	310 mm	290 mm	190 mm	99 mm
11E	1242 mm	310 mm	313 mm	190 mm	122 mm

12.1.19 Pesos

Tabla 12-12 Pesos totales de los accionamientos

Tamaño	Modelo	kg	libras
3	03400104, 03400123	4,5	9,9
	Resto de unidades	4,0	8,8
4	Todas las variantes	6,5	14,30
5		7,4	16,30
6		14	30,90
7		28	61,70
8		52	114,64
9A		66,5	146,6
9E/10E		46	101,40
11E		63	138,9

12.1.20 Valores nominales de corriente de entrada, fusibles y tamaño de los 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. Los valores indicados solo estarán presentes en una de las fases de entrada, mientras que la corriente en las otras dos fases 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 12-13.

Tabla 12-13 Corriente de compensación de pérdida utilizada para calcular las entradas de corriente máxima

Modelo	Nivel de pérdida trifásica (kA)
Todos	100

ADVERTENCIA

Fusibles

En la alimentación de CA del accionamiento debe instalarse una protección adecuada contra sobrecargas y cortocircuitos. La Tabla 12-14 a Tabla 12-17 incluye los valores nominales recomendados de los fusibles. Si no se siguen fielmente estas recomendaciones, puede producirse un incendio.

Tabla 12-14 Corriente de entrada de CA y capacidad de los fusibles (200 V)

Modelo	Corriente de entrada típica	Corriente de entrada continua máxima	Corriente de entrada de sobrecarga máxima	Capacidad de fusible					
				IEC			UL / EE UU		
				Nominal	Máximo	Clase	Nominal	Máximo	Clase
	A	A	A	A	A		A	A	
03200066	8,2	10,4	15,8	16	25	gG	20	25	CC, J o T*
03200080	9,9	12,6	20,9	20					
03200110	14	17	25				25		
03200127	16	20	34	25					
04200180	17	20	30	25	25	gG	25	25	CC, J o T*
04200250	23	28	41	32	32		30	30	
05200300	24	31	52	40	40	gG	40	40	CC, J o T*
06200500	42	48	64	63	63	gG	60	60	CC, J o T*
06200580	49	56	85				60		
07200750	58	67	109	80	80	gG	80	80	CC, J o T*
07200940	73	84	135	100	100		100	100	
07201170	91	105	149	125	125		125	125	
08201490	123	137	213	200	200	gR	200	200	HSJ
08201800	149	166	243				225	225	
09202160	172	205	270	250	250	gR	250	250	HSJ
09202660	228	260	319	315	315		300	300	
10203250	277	305	421	400	400	gR	400	400	HSJ
10203600	333	361	494	450	450		450	450	

Tabla 12-15 Corriente de entrada de CA y capacidad de los fusibles (400 V)

Modelo	Corriente de entrada típica	Corriente de entrada continua máxima	Corriente de entrada de sobrecarga máxima	Capacidad de fusible					
				IEC			UL / EE UU		
				Nominal	Máximo	Clase	Nominal	Máximo	Clase
	A	A	A	A	A		A	A	
03400034	5	5	7	10	10	gG	10	10	CC, J o T*
03400045	6	7	9						
03400062	8	9	13						
03400077	11	13	21	20	20		20	20	
03400104	12	13	20						
03400123	14	16	25						
04400185	17	19	30	25	25	gG	25	25	CC, J o T*
04400240	22	24	35	32	32		30	30	
05400300	26	29	52	40	40	gG	35	35	CC, J o T*
06400380	32	36	67	63	63	gG	40	60	CC, J o T*
06400480	41	46	80				50		
06400630	54	60	90				60		
07400790	67	74	124	100	100	gG	80	80	CC, J o T*
07400940	80	88	145				100	100	
07401120	96	105	188	125	125		125	125	
08401550	137	155	267	250	250	gR	225	225	HSJ
08401840	164	177	303						
09402210	211	232	306	315	315	gR	300	300	HSJ
09402660	245	267	359				350	350	
10403200	306	332	445	400	400	gR	400	400	HSJ
10403610	370	397	523	450	450		450	450	
11404370	424	449	579	500	500	gR	600	600	HSJ
11404870	455	492	613						
11405070	502	539	752	630	630				

Tabla 12-16 Corriente de entrada de CA y capacidad de los fusibles (575 V)

Modelo	Corriente de entrada típica	Corriente de entrada continua máxima	Corriente de entrada de sobrecarga máxima	Capacidad de fusible					
				IEC			UL / EE UU		
				Nominal	Máximo	Clase	Nominal	Máximo	Clase
	A	A	A	A	A		A	A	
05500039	4	4	7	10	20	gG	10	10	CC, J o T*
05500061	6	7	9						
05500100	9	11	15	20			20	20	
06500120	12	13	22	20	40	gG	20	30	CC, J o T*
06500170	17	19	33	32			25		
06500220	22	24	41	40			30		
06500270	26	29	50	50	63		35	50	
06500340	33	37	63				40		
06500430	41	47	76	63			50		
07500530	41	45	75	50	50	gG	50	50	CC, J o T*
07500730	57	62	94	80	80		80	80	
08500860	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08501080	92	104	165	160	160		150	150	
09501250	145	166	190	150	150	gR	150	150	HSJ
09501500	145	166	221	200	200		175	175	
10502000	177	197	266	250	250	gR	250	250	HSJ
11502480	240	265	327	400	400	gR	400	400	HSJ
11502880	285	310	395						
11503150	313	338	473						

Tabla 12-17 Corriente de entrada de CA y capacidad de los fusibles (690 V)

Modelo	Corriente de entrada típica	Corriente de entrada continua máxima	Corriente de entrada de sobrecarga máxima	Capacidad de fusible					
				IEC			UL / EE UU		
				Nominal	Máximo	Clase	Nominal	Máximo	Clase
	A	A	A	A	A		A	A	
07600230	18	20	32	25	50	gG	25	50	CC, J o T*
07600300	23	26	41	32			30		
07600360	28	31	49	40			35		
07600460	36	39	65	50	80		50	80	
07600520	40	44	75						
07600730	57	62	92	80			80		
08600860	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08601080	92	104	165	160	160		150	150	
09601250	124	149	194	150	150	gR	150	150	HSJ
09601550	145	171	226	200	200		200	200	
10601720	180	202	268	225	225	gR	250	250	HSJ
10601970	202	225	313	250	250	gR	250	250	
11602250	225	256	379	400	400	gR	400	400	HSJ
11602750	217	302	425						
11603050	298	329	465						

* Estos fusibles son de acción rápida.

NOTA

Asegúrese de que los cables cumplen la legislación vigente al respecto.

Los tamaños de cable nominales siguientes son solo 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.

Tabla 12-18 Capacidades de cable (200 V)

Modelo	Tamaño de cable (IEC) mm²						Tamaño de cable (UL) AWG			
	Entrada			Salida			Entrada		Salida	
	Nominal	Máximo	Método de instalación	Nominal	Máximo	Método de instalación	Nominal	Máximo	Nominal	Máximo
03200066	1,5	4	B2	1,5	4	B2	14	10	14	10
03200080										
03200110	4			4			12		12	
03200127										
04200180	6	8	B2	6	8	B2	10	8	10	8
04200250	8			8			8		8	
05200300	10	10	B2	10	10	B2	8	8	8	8
06200500	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
06200580	25			25			3		3	
07200750	35	70	B2	35	70	B2	2	1/0	2	1/0
07200940							1		1	
07201170	70			70			1/0		1/0	
08201490	95	2 x 70	B2	95	2 x 70	B2	3/0	2 x 1	3/0	2 x 1
08201800	2 x 70			2 x 70			2 x 1		2 x 1	
09202160	2 x 70	2 x 185	B1	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 2/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
09202660	2 x 95			2 x 120			2 x 4/0		2 x 4/0	
10203250	2 x 120	2 x 185	B1	2 x 120	2 x 150	C	2 x 250	2 x 500	2 x 250	2 x 350
10203600	2 x 150		C	2 x 120			2 x 300		2 x 300	

Tabla 12-19 Capacidades de cable (400 V)

Modelo	Tamaño de cable (IEC) mm²						Tamaño de cable (UL) AWG			
	Entrada			Salida			Entrada		Salida	
	Nominal	Máximo	Método de instalación	Nominal	Máximo	Método de instalación	Nominal	Máximo	Nominal	Máximo
03400034	1,5	4	B2	1,5	4	B2	18	10	18	10
03400045							16		16	
03400062							14		14	
03400077	2,5			2,5						
03400104										
03400123							12		12	
04400185	4	6	B2	4	6	B2	10	8	10	8
04400240	6			6			8		8	
05400300	6	6	B2	6	6	B2	8	8	8	8
06400380	10	25	B2	10	25	B2	6	3	6	3
06400480	16			16			4		4	
06400630	25			25			3		3	
07400790	35	70	B2	35	70	B2	1	1/0	1	1/0
07400940	50			50			2		2	
07401120	70			70			1/0		1/0	
08401550	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 1	2 x 1/0	2 x 1	2 x 1/0
08401840	2 x 70			2 x 70			2 x 1/0		2 x 1/0	
09402210	2 x 70	2 x 185	B1	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 3/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
09402660	2 x 95			2 x 120			2 x 4/0		2 x 4/0	
10403200	2 x 120	2 x 185	C	2 x 120	2 x 150	C	2 x 300	2 x 500	2 x 250	2 x 350
10403610	2 x 150			2 x 150			2 x 350		2 x 300	
11404370	4 x 95		C	2 x 185	2 x 185	C	4 x 3/0		2 x 400	
11404870				2 x 240	2 x 240		4 x 4/0			
11405070										

Tabla 12-20 Capacidades de cable (575 V)

Modelo	Tamaño de cable (IEC) mm²						Tamaño de cable (UL) AWG			
	Entrada			Salida			Entrada		Salida	
	Nominal	Máximo	Método de instalación	Nominal	Máximo	Método de instalación	Nominal	Máximo	Nominal	Máximo
05500039	0,75	1,5	B2	0,75	1,5	B2	16	16	16	16
05500061	1			1			14		14	
05500100	1.5			1,5			14		14	
06500120	2,5	25	B2	2,5	25	B2	14	3	14	3
06500170	4			4			10		10	
06500220	6			6			10		10	
06500270	10			10			8		8	
06500340							6		6	
06500430	16						6		6	
07500530	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
07500730	25			25			3		3	
08500860	35	50	B2	35	50	B2	1	1	1	1
08501080	50			50						
09501250	2 x 70	2 x 185	B2	2 x 35	2 x 150	B2	2 x 1	2 x 500	2 x 3	2 x 350
09501500				2 x 50					2 x 1	
10502000	2 x 70	2 x 185	B2	2 x 70	2 x 150	B2	2 x 2/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
11502480	2 x 70		C	2 x 70		C	2 x 3/0			
11502880	2 x 95			2 x 95			2 x 4/0			
11503150	2 x 120			2 x 120			2 x 250			

Tabla 12-21 Capacidades de cable (690 V)

Modelo	Tamaño de cable (IEC) mm²						Tamaño de cable (UL) AWG			
	Entrada			Salida			Entrada		Salida	
	Nominal	Máximo	Método de instalación	Nominal	Máximo	Método de instalación	Nominal	Máximo	Nominal	Máximo
07600230	10	25	B2	10	25	B2	8	3	8	3
07600300							6		6	
07600360							6		6	
07600460	16			16			4		4	
07600520	16			16			4		4	
07600730	25			25			3		3	
08600860	50	70	B2	50	70	B2	2	1/0	2	1/0
08601080	70			70			1/0		1/0	
09601250	2 x 50	2 x 185	B2	2 x 35	2 x 150	B2	2 x 1	2 x 500	2 x 3	2 x 350
09601550	2 x 70			2 x 50			2 x 1/0		2 x 1	
10601720	2 x 70	2 x 185	B2	2 x 70	2 x 150	B2	2 x 2/0	2 x 500	2 x 1/0	2 x 350
10601970	2 x 95						2 x 3/0		2 x 2/0	
11602250	2 x 70		C	2 x 70		C	2 x 3/0			
11602750	2 x 95			2 x 95			2 x 4/0			
11603050							2 x 250			

12.1.21 Capacidades del cable de protección a tierra

Tabla 12-22 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
> 16 mm^2 y ≤ 35 mm^2	≤16 mm^2
> 35 mm^2	La mitad de sección transversal que el conductor de fase de entrada

12.1.22 Longitud máxima de los cables del motor

Tabla 12-23 Longitud máxima de los cables del motor (accionamientos de 200 V)

<table>
<tr><th colspan="8">Tensión de alimentación de CA nominal 200 V</th></tr>
<tr><th rowspan="2">Modelo</th><th colspan="7">Longitud máxima permitida del cable del motor para cada una de las frecuencias de conmutación siguientes</th></tr>
<tr><th>2 kHz</th><th>3 kHz</th><th>4 kHz</th><th>6 kHz</th><th>8 kHz</th><th>12 kHz</th><th>16 kHz</th></tr>
<tr><td>03200066</td><td colspan="5">65 m</td><td rowspan="4">50 m</td><td rowspan="4">37 m</td></tr>
<tr><td>03200080</td><td colspan="4">100 m</td><td rowspan="3">75 m</td></tr>
<tr><td>03200110</td><td colspan="3">130 m</td><td rowspan="2">100 m</td></tr>
<tr><td>03200127</td><td colspan="2">200 m</td><td>150 m</td></tr>
<tr><td>04200180</td><td colspan="2" rowspan="2">200 m</td><td rowspan="2">150 m</td><td rowspan="2">100 m</td><td rowspan="2">75 m</td><td rowspan="2">50 m</td><td rowspan="2">37 m</td></tr>
<tr><td>04200250</td></tr>
<tr><td>05200300</td><td colspan="2">200 m</td><td>150 m</td><td>100 m</td><td>75 m</td><td>50 m</td><td>37 m</td></tr>
<tr><td>06200500</td><td colspan="2" rowspan="2">200 m</td><td rowspan="2">150 m</td><td rowspan="2">100 m</td><td rowspan="2">75 m</td><td rowspan="2">50 m</td><td rowspan="2">37 m</td></tr>
<tr><td>06200580</td></tr>
<tr><td>07200750</td><td colspan="2" rowspan="3">250 m</td><td rowspan="3">187 m</td><td rowspan="3">125 m</td><td rowspan="3">93 m</td><td rowspan="3">62 m</td><td rowspan="3">46 m</td></tr>
<tr><td>07200940</td></tr>
<tr><td>07201170</td></tr>
<tr><td>08201490</td><td colspan="2" rowspan="2">250 m</td><td rowspan="2">187 m</td><td rowspan="2">125 m</td><td rowspan="2">93 m</td><td rowspan="2">62 m</td><td rowspan="2">46 m</td></tr>
<tr><td>08201800</td></tr>
<tr><td>09202160</td><td colspan="2" rowspan="2">250 m</td><td rowspan="2">187 m</td><td rowspan="2">125 m</td><td rowspan="2">93 m</td><td rowspan="2">62 m</td><td rowspan="2">46 m</td></tr>
<tr><td>09202660</td></tr>
<tr><td>10203250</td><td colspan="2" rowspan="2">250 m</td><td rowspan="2">187 m</td><td rowspan="2">125 m</td><td rowspan="2">93 m</td><td rowspan="2">62 m</td><td rowspan="2">46 m</td></tr>
<tr><td>10203600</td></tr>
</table>

Tabla 12-24 Longitud máxima de los cables del motor (accionamientos de 400 V)

Tensión de alimentación de CA nominal 400 V							
Modelo	**Longitud máxima permitida del cable del motor para cada una de las frecuencias de conmutación siguientes**						
	2 kHz	**3 kHz**	**4 kHz**	**6 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	**16 kHz**
03400034	65 m					50 m	37 m
03400045	100 m				75 m		
03400062	130 m			100 m			
03400077	200 m		150 m				
03400104							
03400123							
04400185	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
04400240							
05400300	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06400380	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06400480							
06400630							
07400790	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
07400940							
07401120							
08401550	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
08401840							
09402210	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
09402660							
10403200	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
10403610							
11404370	250 m		187 m	125 m	93 m		
11404870							
11405070							

Tabla 12-25 Longitud máxima de los cables del motor (accionamientos de 575 V)

Tensión de alimentación de CA nominal 575 V							
Modelo	**Longitud máxima permitida del cable del motor para cada una de las frecuencias de conmutación siguientes**						
	2 kHz	**3 kHz**	**4 kHz**	**6 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	**16 kHz**
05500039	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
05500061							
05500100							
06500120	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06500170							
06500220							
06500270							
06500340							
06500430							
07500530	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
07500730							
08500860	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
08501080							
09501250	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
09501500							
10502000	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
11502480	250 m		187 m				
11502880							
11503150							

Tabla 12-26 Longitud máxima de los cables del motor (accionamientos de 690 V)

Tensión de alimentación de CA nominal 690 V							
Modelo	**Longitud máxima permitida del cable del motor para cada una de las frecuencias de conmutación siguientes**						
	2 kHz	**3 kHz**	**4 kHz**	**6 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	**16 kHz**
07600230	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
07600300							
07600360							
07600460							
07600520							
07600730							
08600860	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
08601080							
09601250	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
09601550							
10601720	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
10601970							
11602250	250 m		187 m				
11602750							
11603050							

- Los cables con longitud superior a los valores especificados solo se podrán utilizar si se adoptan técnicas especiales; consulte con el proveedor del accionamiento.
- La frecuencia de conmutación por defecto es de 3 kHz para el modo de bucle abierto y RFC-A, y de 6 kHz para el modo RFC-S.

Si se utilizan cables de motor de diámetro reducido o de alta capacitancia deben reducirse las longitudes máximas de cable indicadas en la sección 4.9.1 *Tipos y longitudes de cables* en la página 100. Para obtener más información, consulte la sección 4.9.2 *Cables de diámetro reducido/ alta capacitancia* en la página 101.

Valores nominales mínimos de resistencia y potencia de la resistencia de frenado a 40 °C

Tabla 12-27 Resistencia de reostato de frenado y potencia nominal (200 V)

Modelo	Resistencia mínima* Ω	Potencia nominal instantánea kW	Potencia nominal continua kW
03200066	22	7,7	0,75
03200080			1,1
03200110			1,5
03200127			2,2
04200180	18	9,4	3
04200250			4
05200300	19	8,9	5,5
06200500	10	16,9	7,5
06200580			11
07200750	4,5	37,6	15
07200940			18,5
07201170	4,5	37,6	22
08201490	2,3	73,5	30
08201800			37
09202160 (9A)	2	84,5	45
09202660 (9A)			55
09202160 (9E)	1,4	120,8	45
09202660(9E)			55
10203250	1,7	99,5	75
10203600			90

Tabla 12-28 Resistencia de frenado y potencia nominal (400 V)

Modelo	Resistencia mínima* Ω	Potencia nominal instantánea kW	Potencia nominal continua kW
03400034	74	9,2	0,75
03400045			1,1
03400062			1,5
03400077			2,2
03400104	50	13,6	3
03400123			4
04400185	37	18,3	5,5
04400240			7,5
05400300	40	16,9	11
06400380	20	33,8	15
06400480			18,5
06400630			22
07400790	7,5	90,2	30
07400940			37
07401120			45
08401550	6,3	107,4	55
08401840			75
09402210 (9A)	3,6	187,8	90
09402660 (9A)			110
09402210 (9E)	2,6	260	90
09402660 (9E)			110
10403200	3,1	218,1	132
10403610			160
11404370	1,83	369,4	185
11404870	1,2	563,4	200
11405070			250

Tabla 12-29 Resistencia de frenado y potencia nominal (575 V)

Modelo	Resistencia mínima* Ω	Potencia nominal instantánea kW	Potencia nominal continua kW
05500039	80	12,1	1,5
05500061			2,2
05500100			4
06500120	15	64,1	5,5
06500170			7,5
06500220			11
06500270			15
06500340			18,5
06500430			22
07500530	11	87,4	30
07500730			37
08500860	5,5	174,8	45
08501080			55
09501250 (9A)	5,1	188,5	75
09501500(9A)			90
09501250 (9E)	3,3	291,3	75
09501500 (9E)			90
10502000	3,3	291,3	110
11502480	1,83	525,2	150
11502880			185
11503150			225

Tabla 12-30 Resistencia de reostato de frenado y potencia nominal (690 V)

Modelo	Resistencia mínima* Ω	Potencia nominal instantánea kW	Potencia nominal continua kW
07600230	13	107,3	15
07600300			18,5
07600360			22
07600460			30
07600520			37
07600730			45
08600860	5,5	253,5	55
08601080			75
09601250(9A)	6,5	214,5	90
09601500(9A)			110
09601250(9E)	4,2	331,9	90
09601500 (9E)			110
10601720	4,2	331,9	132
10601970	3,8	366,8	160
11602250	2,2	633,6	185
11602750			200
11603050			250

*Tolerancia de la resistencia: ±10%

12.1.23 Ajustes de par

Tabla 12-31 Datos del terminal de control y relé del accionamiento

Modelo	Tipo de conexión	Par
Todos	Bloque de terminales de conexión	0,5 N m

Tabla 12-32 Datos del terminal de alimentación del accionamiento

Tamaño de bastidor del Powerdrive F300	Terminales CA y del motor		Terminales de CC		Terminales de tierra	
	Recomendado	Máximo	Recomendado	Máximo	Recomendado	Máximo
3 y 4	Bloque de terminales de conexión		T20 Torx (M4)		T20 Torx (M4) / Tuerca M4 (7 mm AF)	
	0,7 N m	0,8 N m	2,0 N m	2,5 N m	2,0 N m	2,5 N m
5	Bloque de terminales de conexión		T20 Torx (M4) / Tuerca M4 (7 mm AF)		Tuerca M5 (8 mm AF)	
	1,5 N m	1,8 N m	1,5 N m	2,5 N m	2,0 N m	5,0 N m
6	Tuerca M6 (10 mm AF)		Tuerca M6 (10 mm AF)		Tuerca M6 (10 mm AF)	
	6,0 N m	8,0 N m	6,0 N m	8,0 N m	6,0 N m	8,0 N m
7	Tuerca M8 (13 mm AF)		Tuerca M8 (13 mm AF)		Tuerca M8 (13 mm AF)	
	12 N m	14 N m	12 N m	14 N m	12 N m	14 N m (10 lb pie)
8 a 11	Tuerca M10 (17 mm AF)		Tuerca M10 (17 mm AF)		Tuerca M10 (17 mm AF)	
	15 N m	20 N m	15 N m	20 N m	15 N m	20 N m (14,8 lb pie)

Tabla 12-33 Tamaño máximo de cables del bloque de terminales enchufables

Tamaño de modelo	Descripción del bloque de terminales	Tamaño de cable máximo
Todos	Conectores de control de 11 terminales	1,5 mm^2 (16 AWG)
	Conector de relé de 2 terminales	2,5 mm^2 (12 AWG)
3	Conector de CA de 6 terminales	6 mm^2 (10 AWG)
4		
5	Conector de CA de 3 terminales Conector de motor de 3 terminales	8 mm^2 (8 AWG)
6	Alimentación de bajo voltaje de 2 terminales Conector de alimentación de 24 V	1,5 mm^2 (16 AWG)
7		
8		
9A/9E		
10E/11E		

12.1.24 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 12-34 Cumplimiento de inmunidad

Estándar	Tipo de inmunidad	Especificación de prueba	Aplicación	Nivel
IEC61000-4-2 EN61000-4-2	Descargas electrostáticas	Descarga de contacto de 6 kV Descarga de aire de 8 kV	Carenado de módulo	Nivel 3 (industrial)
IEC61000-4-3 EN61000-4-3	Campo radiado de radiofrecuencias	10 V/m antes de la modulación 80 - 1000 MHz 80% AM (1 kHz) de modulación	Carenado de módulo	Nivel 3 (industrial)
IEC61000-4-4 EN61000-4-4	Tren de impulsos transitorio rápido	5/50 ns 2 kV transitorio a una frecuencia de repetición de 5 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 por inyección directa	Líneas de alimentación	Nivel 3 (industrial)
IEC61000-4-5 EN61000-4-5	Sobre-tensiones	Comunes al modo 4 kV 1,2/50 µs de forma de onda	Líneas de alimentación de CA: línea a tierra	Nivel 4
		Modo diferencial 2 kV 1,2/50 µs de forma de onda	Líneas de alimentación de CA: entre fases	Nivel 3
		Líneas a tierra	Puertos de señalización a tierra [1]	Nivel 2
IEC61000-4-6 EN61000-4-6	Frecuencia de radio conductiva	10 V antes de la modulación 0,15 - 80 MHz 80% AM (1 kHz) de modulación	Líneas eléctricas y de control	Nivel 3 (industrial)
IEC61000-4-11 EN61000-4-11	Caídas e interrupciones de tensión	-30% 10 ms +60% 100 ms -60% 1 s <-95% 5 s	Terminales de CA	
IEC61000-6-1 EN61000-6-1:2007	Norma de inmunidad genérica para instalaciones residenciales, comerciales e industriales de reducidas dimensiones			Conformidad
IEC61000-6-2 EN61000-6-2:2005	Norma de inmunidad genérica para instalaciones industriales			Conformidad
IEC61800-3 EN61800-3:2004	Norma de producto para sistemas de accionamiento de velocidad ajustable (requisitos de inmunidad)		Cumple los requisitos de inmunidad para el primer y segundo entorno	

[1] Consulte los posibles requisitos de conexión a tierra y protección contra sobretensión externa de los puertos de control en la sección *Inmunidad de los circuitos de control a sobretensión transitoria: cables largos y conexiones fuera del edificio* en la página 116.

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 12-35 Conformidad con emisiones de tamaño 3 (accionamientos de 200 V)

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 2	C3			C4			
Uso de filtro interno y de anillo de ferrita (2 vueltas):							
0 – 10	C3			C4			
10 – 20	C3			C4			
Uso de filtro externo:							
0 – 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabla 12-36 Conformidad con emisiones de tamaño 3 (accionamientos de 400 V)

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 5	C3			C4			
Uso de filtro interno y de anillo de ferrita (2 vueltas):							
0 – 10	C3					C4	
Uso de filtro externo:							
0 – 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabla 12-37 Conformidad con emisiones de tamaño 4 (accionamientos de 200 V)

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 2	C3				C4		
Uso de filtro interno y de anillo de ferrita (2 vueltas):							
0 – 4	C3		C4				
Uso de filtro externo:							
0 – 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabla 12-38 Conformidad con emisiones de tamaño 4 (accionamientos de 400 V)

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 4	C3			C4			
Uso de filtro interno y de anillo de ferrita (2 vueltas):							
0 – 10	C3		C4				
Uso de filtro externo:							
0 – 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabla 12-39 Conformidad con emisiones de tamaño 5 (accionamientos de 200 V)

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 2	C3		C4				
Uso de filtro interno y anillo de ferrita (1 vuelta – sin ventaja de 2 vueltas):							
0 – 2	C3					C4	
0 – 5	C3			C4			
0 – 7	C3		C4				
0 – 10	C3	C4					
Uso de filtro externo:							
0 – 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabla 12-40 Conformidad con emisiones de tamaño 5 (accionamientos de 400 V)

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 4	C3			C4			
0 – 10	C3	C4					
Sin ventaja de usar anillo de ferrita							
Uso de filtro externo:							
0 – 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabla 12-41 Conformidad con emisiones de tamaño 5 (accionamientos de 575 V)

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
-	C4						
Uso de filtro interno y de anillo de ferrita (2 vueltas):							
0 – 4	C3			C4			
0 – 2	C3					C4	
Uso de filtro externo:							
0 – 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabla 12-42 Conformidad con emisiones de tamaño 6 (accionamientos de 200 V)

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 2	C3		C4				
Uso de filtro interno y anillo de ferrita (1 vuelta – sin ventaja de 2 vueltas):							
0 – 2	C3					C4	
0 – 5	C3			C4			
0 – 7	C3		C4				
0 – 10	C3	C4					
Uso de filtro externo:							
0 – 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabla 12-43 Conformidad con emisiones de tamaño 6 (accionamientos de 400 V)

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 4	C3			C4			
0 – 10	C3	C4					
Sin ventaja de usar anillo de ferrita							
Uso de filtro externo:							
0 – 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabla 12-44 Conformidad con emisiones de tamaño 6 (accionamientos de 575 V)

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
-	C4						
Uso de filtro interno y de anillo de ferrita (2 vueltas):							
0 – 4	C3			C4			
0 – 2	C3					C4	
Uso de filtro externo:							
0 – 20	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabla 12-45 Conformidad con emisiones de tamaño 7 (accionamientos de 200 V)

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 100	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C4
Uso de filtro externo:							
0 – 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabla 12-46 Conformidad con emisiones de tamaño 7 (accionamientos de 400 V)

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 100	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C4
Uso de filtro externo:							
0 – 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabla 12-47 Conformidad con emisiones de tamaño 7 (accionamientos de 575 y 690 V)

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 100	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C4
Uso de filtro externo:							
0 – 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabla 12-48 Conformidad con emisiones de tamaño 8 (accionamientos de 200 V)

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 10	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3
Uso de filtro externo:							
0 – 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabla 12-49 Conformidad con emisiones de tamaño 8 (accionamientos de 400 V)

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 10	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3
Uso de filtro externo:							
0 – 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabla 12-50 Conformidad con emisiones de tamaño 8 (accionamientos de 575 V y 690 V)

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 100	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C4
Uso de filtro externo:							
0 – 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabla 12-51 Conformidad con emisiones de tamaño 9E y 10E (todas las tensiones)

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 100	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3
Uso de filtro externo:							
0 – 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabla 12-52 Conformidad con emisiones de tamaño 11 (todas las tensiones)

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)				
	2	3	4	6	8
Uso de filtro interno:					
0 – 50	C3	C3	C3	C3	C3
100	C3	C3	C3	C3	C4
Uso de filtro externo:					
20	C2	C2	C2	C2	C2
100	C2	C2	C3	C3	C3

Descripción (niveles de emisión permitidos en orden descendente):

E2R EN 61800-3, entorno auxiliar, distribución restringida (pueden necesitarse medidas adicionales para impedir las interferencias)

E2U EN 61800-3, entorno auxiliar, distribución sin restricciones.

I Norma genérica para entornos industriales EN 61000-6-4 EN 61800-3, primer entorno, distribución restringida (la siguiente precaución es necesaria para cumplir EN 61800-3)

Este producto corresponde a una clase de productos de distribución restringida conforme a 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 EN 61800-3, primer entorno, distribución sin restricciones

EN 61800-3 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.

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 Consejo Europeo.

Los sistemas de accionamiento se clasifican como C1 a C4:

Categoría	Definición	Código usado arriba
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	Se utiliza en el segundo entorno de un sistema con una intensidad superior a 400 A o en un sistema complejo	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.

12.2 Filtros EMC externos opcionales

Tabla 12-53 Asociación de filtros EMC

Modelo	N.º referencia CT
200 V	
03200066 a 03200127	4200-3230
04200180 a 04200250	4200-0272
05200300	4200-0312
06200500 a 06200580	4200-2300
07200750 a 07201170	4200-1132
08201490 a 08201800	4200-1972
09202160 to 09202660 (9A)	4200-3021
09202160 to 09202660 (9E)	4200-4460
10203250 a 10203600	4200-4460
400 V	
03400034 a 03400123	4200-3480
04400185 a 04400240	4200-0252
05400300	4200-0402
06400380 a 06400630	4200-4800
07400790 a 07401120	4200-1132
08401550 a 08401840	4200-1972
09402210 to 09402660 (9A)	4200-3021
09402210 to 09402660 (9E)	4200-4460
10403200 a 10403610	4200-4460
11404370 a 11405070	4200-0400
575 V	
05500039 a 05500100	4200-0122
06500120 a 06500430	4200-3690
07500530 a 07500730	4200-0672
08500860 a 08501080	4200-1662
09501250 to 09501500 (9A)	4200-1660
09501250 to 09501500 (9E)	4200-2210
10502000	4200-2210
11502480 a 11503150	4200-0690
690 V	
07600230 a 07600730	4200-0672
08600860 a 08601080	4200-1662
09601250 to 09601550 (9A)	4200-1660
09601250 to 09601550 (9E)	4200-2210
10601720 a 10601970	4200-2210
11602250 a 11603050	4200-0690

12.2.1 Valores nominales de filtros EMC

Tabla 12-54 Datos de los filtros EMC externos opcionales

N.º referencia CT	Intensidad continua máxima		Tensión nominal		IP nominal	Disipación de potencia a corriente nominal		Fuga a tierra		Resistencias de descarga
	a 40 °C	a 50 °C	IEC	UL		a 40 °C	a 50 °C	Alimentación equilibrada de fase a fase y de fases a tierra	Más desfavorable	
	A	A	V	V		W	W	mA	mA	MΩ
4200-3230	20	18,5	250	300	20	20	17	2,4	60	1,68
4200-0272	27	24,8	250	300		33	28	6,8	137	
4200-0312	31	28,5	250	300		20	17	2,0	80	
4200-2300	55	51	250	300		41	35	4,2	69	
4200-3480	16	15	528	600		13	11	10,7	151	
4200-0252	25	23	528	600		28	24	11,1	182	
4200-0402	40	36,8	528	600		47	40	18,7	197	
4200-4800	63	58	528	600		54	46	11,2	183	
4200-0122	12	11	760	600						
4200-3690	42	39	760	600		45	39	12	234	

12.2.2 Dimensiones generales del filtro EMC

Tabla 12-55 Dimensiones de los filtros EMC externos opcionales

N.º referencia CT	Dimensiones (mm)			Peso
	H	W	D	
	mm	mm	mm	kg
4200-3230	426	83	41	1,9
4200-0272	437	123	60	4,0
4200-0312	437	143	60	5,5
4200-2300	434	210	60	6,5
4200-3480	426	83	41	2,0
4200-0252	437	123	60	4,1
4200-0402	437	143	60	5,5
4200-4800	434	210	60	6,7
4200-0122	437	143	60	5,5
4200-3690	434	210	60	7,0
4200-1132	270	90	205	6,0
4200-0672	270	90	205	6,2
4200-1972	300	120	170	9,6
4200-1662	270	90	205	9,4
4200-3021	339	230	120	11
4200-4460	105	360	245	12
4200-0400	135	386	260	14,7
4200-1660	360	245	105	5,2
4200-2210	105	360	245	10,3
4200-0690	135	386	260	16,75

12.2.3 Ajustes de par del filtro EMC

Tabla 12-56 Datos del terminal del filtro EMC externo opcional

N.º referencia CT	Conexiones de alimentación			Conexiones a tierra	
	Diámetro del orificio de la barra	Tamaño de cable máximo	Par máximo	Tamaño de borne de conexión a tierra	Par máximo
4200-1132	n/d	50 mm^2 (1/0 AWG)	8,0 N m	M10	18 N m
4200-0672					
4200-1972		95 mm^2 (3/0 AWG)	20 N m		
4200-1662					
4200-0122		16 mm^2 (6 AWG)	2,3 N m	M6	4,8 N m
4200-0252			1,8 N m		
4200-0272					
4200-0312					
4200-0402					
4200-3230		4 mm^2 (12 AWG)	0,8 N m	M5	3,0 N m
4200-3480		4 mm^2 (12 AWG)	0,8 N m	M5	
4200-2300		16 mm^2 (6 AWG)	2,3 N m	M6	4,8 N m
4200-4800					
4200-3690					
4200-3021	10,8 mm	n/d	30 N m	M10	18 N m
4200-4460	11 mm				
4200-1660	10,8 mm				
4200-2210	11 mm				
4200-0400	10,5 mm			M12	25 N m
4200-0690	10,5 mm				

13 Diagnósticos

La pantalla del teclado proporciona diversa información sobre el estado del accionamiento. El teclado muestra información sobre las categorías siguientes:

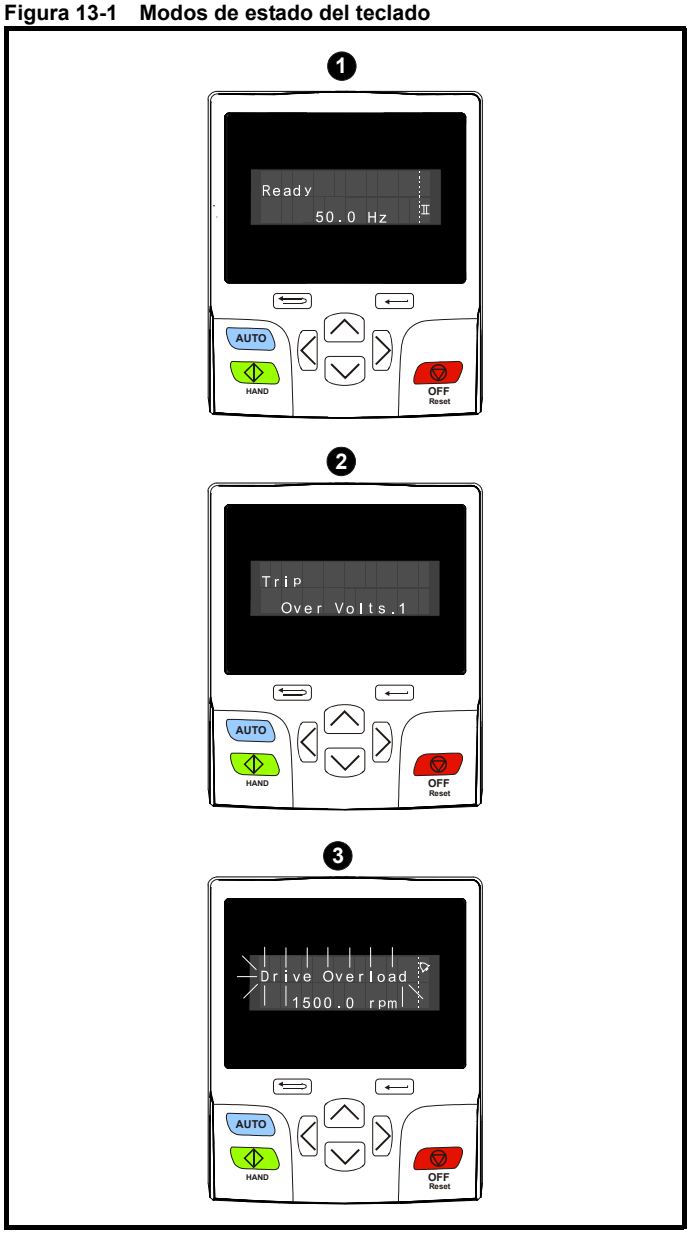
- Indicaciones de desconexión
- Indicaciones de alarma
- Indicaciones de estado

ADVERTENCIA

El usuario no debe intentar reparar un accionamiento si es defectuoso, ni realizar diagnósticos de fallos que no sean los de las funciones de diagnóstico descritas en este manual. Si el accionamiento es defectuoso deberá ser devuelto para su reparación a un distribuidor autorizado de Control Techniques.

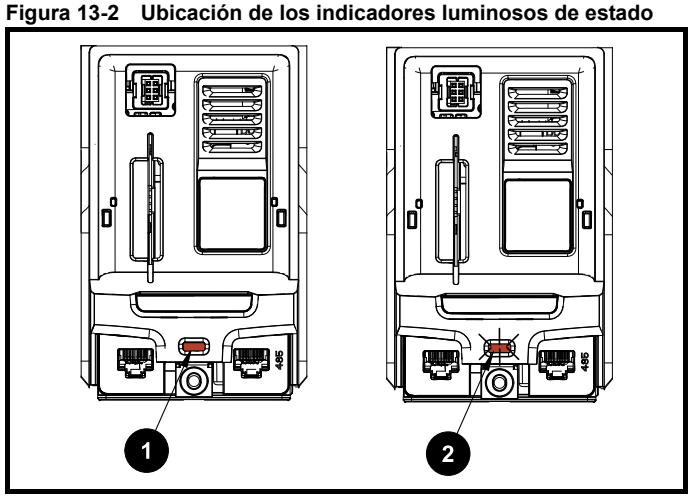
13.1 Modos de estado (teclado y estado del LED)

Figura 13-1 Modos de estado del teclado



1. Estado de accionamiento correcto
2. Estado de desconexión
3. Estado de alarma

Figura 13-2 Ubicación de los indicadores luminosos de estado



1. No parpadea: estado normal
2. Parpadea: Estado de desconexión

13.2 Indicaciones de desconexión

Cualquier condición de desconexión hace que se desconecte la salida del accionamiento, de forma que se detenga sin dejar de controlar el motor. Si el motor está funcionando cuando se produce una desconexión, marchará por inercia hasta detenerse.

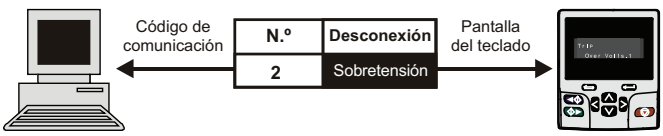
Si la condición de desconexión se produce mientras se utiliza un teclado KI, la fila superior de la pantalla indicará la situación de desconexión; la fila inferior del teclado mostrará la cadena de desconexión. Algunas desconexiones tienen un número de desconexión secundaria que ofrece información adicional sobre la misma. Si una desconexión tiene un número de desconexión secundaria y la segunda línea de la pantalla carece de espacio suficiente para mostrar los dos, el número de desconexión secundaria parpadeará alternativamente con la cadena de desconexión; si el espacio lo permite, los dos números aparecerán en pantalla separados por un decimal.

La retroiluminación del teclado KI también parpadeará durante una condición de desconexión. Si no se está utilizando la pantalla, el LED de estado parpadeará con una frecuencia de 0,5 seg cuando se produce una desconexión. Consulte la Figura 13-2.

En la Tabla 13-3 se incluye una lista de las desconexiones en orden alfabético basada en la indicación que aparece en la pantalla del accionamiento. Como método alternativo se puede leer el estado del accionamiento en Pr **10.001** 'Drive Healthy' mediante los protocolos de comunicación. Puede consultar la desconexión más reciente en Pr **10.020** introduciendo un número de desconexión. Debe tenerse en cuenta que las desconexiones de hardware (HF01 a HF20) no disponen de números de desconexión. Utilice la Tabla 13-4 para identificar el número de conexión específico que corresponda.

Ejemplo

1. El código de desconexión 2 se lee en Pr **10.020** mediante las comunicaciones serie.
2. Al consultar la Tabla 13-3, vemos que el código 2 es una desconexión causada por sobretensión.



3. Busque Over Volts en Tabla 13-3.
4. Realice las comprobaciones que se detallan en *Diagnóstico*.

13.3 Cómo identificar una desconexión y su origen

Hay desconexiones que solo contienen una cadena de desconexión, y otras que, además, llevan un número de desconexión secundaria para facilitar al usuario información adicional sobre la desconexión.

El origen de la desconexión puede estar en el sistema de control o en el sistema de alimentación. El número de desconexión secundaria asociado con las desconexiones de la lista Tabla 13-1 aparece en la forma xxyzz y se utiliza para identificar el origen de la misma.

Tabla 13-1 Desconexiones asociadas a un número de desconexión xxyzz

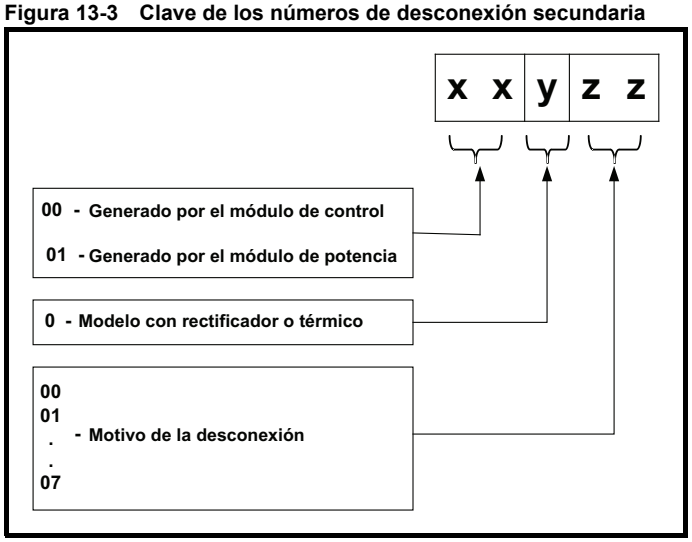
Over Volts	OHt dc bus
OI ac	Phase Loss
OI Brake	Power Comms
PSU	OI Snubber
OHt Inverter	Temp Feedback
OHt Power	Power Data
OHt Control	

Los dígitos xx son 00 para una desconexión generada por el sistema de control. Para un único accionamiento (no para uno que forme parte de un accionamiento con varios módulos de alimentación), si la desconexión está relacionada con el sistema de alimentación, los dígitos xx tendrán un valor de 01, y aparecerá sin los ceros iniciales.

El dígito “y” se utiliza para identificar la ubicación de una desconexión generada por un módulo del rectificador conectado a un módulo de alimentación (si xx no es cero). Para una desconexión originada por el sistema de control (xx es cero), el dígito “y” se define por cada conexión donde sea necesario. Si no es necesario, el dígito “y” tendrá un valor de cero.

Los dígitos zz indican el motivo de la desconexión y se definen en cada descripción de la desconexión.

Figura 13-3 Clave de los números de desconexión secundaria



Por ejemplo, si el accionamiento se ha desconectado y la línea inferior de la pantalla muestra ‘OHt Control.2’, consulte la Tabla 13-2 siguiente para interpretar la clave; en este caso, la desconexión se ha producido por un fallo en el módulo de control por un exceso de temperatura en el termistor 2 del panel de control.

Tabla 13-2 Identificación de desconexión secundaria

Origen	xx	y	zz	Descripción
Sistema de control	00	0	01	Exceso de temperatura en el termistor 1 del panel de control
Sistema de control	00	0	02	Exceso de temperatura en el termistor 2 del panel de control
Sistema de control	00	0	03	Exceso de temperatura en el termistor 3 del panel de control

13.4 Desconexiones, números de desconexión secundaria

Tabla 13-3 Indicaciones de desconexión

<table>
<tr><th>Desconexión</th><th>Diagnóstico</th></tr>
<tr><td>An Input 1 Loss</td><td>Pérdida de corriente de entrada analógica 1</td></tr>
<tr><td>28</td><td>La desconexión An Input 1 Loss indica que se ha detectado una pérdida de corriente en la entrada 1 del modo de corriente analógica (terminal 5, 6). En los modos 4-20 mA y 20-4 mA, la pérdida de corriente de entrada se detecta cuando ésta cae por debajo de 3 mA.
Acciones recomendadas:
• Compruebe que el cableado de control es correcto
• Compruebe que el cableado del cable del motor no presenta daños
• Compruebe el Modo de entrada analógica 1 (07.007)
• Hay señal de corriente y es superior a 3 mA</td></tr>
<tr><td>An Input 2 Loss</td><td>Pérdida de corriente de entrada analógica 2</td></tr>
<tr><td>29</td><td>La desconexión An Input 2 Loss indica que se ha detectado una pérdida de corriente en la entrada 2 del modo de corriente analógica (terminal 7). En los modos 4-20 mA y 20-4 mA, la pérdida de corriente de entrada se detecta cuando ésta cae por debajo de 3 mA.
Acciones recomendadas:
• Compruebe que el cableado de control es correcto
• Compruebe que el cableado del cable del motor no presenta daños
• Compruebe el Modo de entrada analógica 2 (07.011)
• Hay señal de corriente y es superior a 3 mA</td></tr>
<tr><td>An Output Calib</td><td>Fallo en la calibración de salida analógica</td></tr>
<tr><td>219</td><td>Fallo de la calibración del desfase a cero de una o dos salidas analógicas. Esto indica que el hardware del accionamiento tiene un fallo o que se aplica tensión a la salida mediante baja impedancia, tal vez debido a un error de cableado.
La salida que ha originado el fallo se puede identificar por el número de desconexión secundaria.
<table>
<tr><th>Desconexión secundaria</th><th>Motivo</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Fallo en salida 1 (terminal 9)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Fallo en salida 2 (terminal 10)</td></tr>
</table>
Acciones recomendadas:
• Compruebe el cableado asociado con las salidas analógicas
• Retire todo el cableado conectado a las salidas analógicas y lleve a cabo una recalibración apagando el accionamiento y encendiéndolo de nuevo.
• Si la desconexión se repite, cambie el accionamiento</td></tr>
<tr><td>App Menu Changed</td><td>Cambio en la tabla personalizada de un menú de aplicaciones</td></tr>
<tr><td>217</td><td>La desconexión App Menu Changed indica que se ha modificado la tabla personalizada de un menú de la aplicación.
El menú que ha originado el fallo se puede identificar por el número de desconexión secundaria.
<table>
<tr><th>Desconexión secundaria</th><th>Motivo</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menu 18</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Menu 19</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menu 20</td></tr>
</table>
Si ha cambiado más de un menú, el más bajo tiene prioridad. Es necesario guardar los parámetros de usuario para evitar esta desconexión en el arranque siguiente.
Acciones recomendadas:
• Reinicie la desconexión y guarde los parámetros para aceptar la nueva configuración</td></tr>
</table>

Desconexión	Diagnóstico
Autotune 1	**No se ha cambiado la realimentación de posición o no ha sido posible alcanzar la velocidad necesaria**
11	El accionamiento se ha desconectado durante un autoajuste. La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Desconexión secundaria** / **Motivo** 1: La realimentación de posición no ha cambiado mientras se estaba utilizando para un autoajuste por rotación. 2: El motor no ha alcanzado la velocidad necesaria mientras se estaba realizando un autoajuste por rotación o una medición de carga mecánica. **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que el motor gira libremente, por ejemplo, que se ha liberado el freno mecánico • Compruebe que los ajustes de Pr **03.026** son correctos (o que los parámetros del plano del 2º motor son los adecuados) • Compruebe que el cableado del dispositivo de realimentación es correcto • Compruebe el acoplamiento del codificador mecánico al motor
Autotune 2	**Dirección de realimentación de posición incorrecta**
12	El accionamiento se ha desconectado durante un autoajuste por rotación. La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria asociado. **Desconexión secundaria** / **Motivo** 1: La dirección del dispositivo de realimentación de posición indicada no era correcta mientras se estaba utilizando para un autoajuste por rotación. 2: Se utiliza un codificador SINCOS con comunicaciones para la realimentación de posición y la posición de comunicaciones gira en sentido opuesto a la posición basada en la onda senoidal. **Acciones recomendadas:** • Compruebe que el cableado del cable del motor es correcto • Compruebe que el cableado del dispositivo de realimentación es correcto • Intercambie dos fases cualquiera del motor
Autotune 3	**La inercia medida ha superado el rango del parámetro o las señales de conmutación han cambiado en una dirección errónea**
13	El accionamiento se ha desconectado durante un autoajuste por rotación o una prueba de medición de carga mecánica. La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria asociado. **Desconexión secundaria** / **Motivo** 1: La inercia medida ha superado el rango del parámetro durante una medición de carga mecánica. 2: Las señales de conmutación han cambiado en una dirección incorrecta durante un autoajuste por rotación. 3: La prueba de carga mecánica ha sido incapaz de identificar la inercia de motor. **Acciones recomendadas para la desconexión secundaria 2:** • Compruebe que el cableado del cable del motor es correcto • Compruebe que el cableado de las señales de conmutación U, V y W del dispositivo de realimentación es correcto **Acciones recomendadas para la desconexión secundaria 3:** • Aumente el nivel de prueba. • Si la prueba se hizo durante una parada, repítala con el motor girando dentro del rango de velocidad recomendado.
Autotune 7	**Ajuste incorrecto del número de polos del motor/resolución de realimentación de posición**
17	La desconexión *Autotune 7* se ha iniciado durante un autoajuste por rotación si los polos del motor o la resolución del dispositivo de realimentación de posición no se han indicado correctamente mientras se está utilizando la realimentación de posición. **Acciones recomendadas:** • Compruebe las líneas por revolución del dispositivo de realimentación • Compruebe el número de polos en Pr **05.011**

Desconexión	Diagnóstico
Autotune Stopped	**Prueba de autoajuste detenida antes de terminar**
18	El accionamiento ha impedido que se completara una prueba de autoajuste, bien porque se han retirado las señales de activación o de ejecución del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Compruebe que la señal de activación del accionamiento (terminal 29) estaba activada durante el procedimiento de autoajuste • Compruebe que la orden de marcha del accionamiento estaba activada en Pr **08.005** durante el procedimiento de autoajuste
Brake R Too Hot	**Superado tiempo de sobrecarga de la resistencia de frenado (I^2t)**
19	La desconexión *Brake R Too Hot* indica que ha finalizado el tiempo de sobrecarga de la resistencia de frenado. El valor de *Acumulador térmico de la resistencia de frenado* (10.039) se calcula a partir de los valores de *Potencia nominal de la resistencia de frenado* (10.030), *Constante de tiempo térmica de la resistencia de frenado* (10.031) y *Resistencia de la resistencia de frenado* (10.061). La desconexión *Brake R Too Hot* se inicia cuando el valor de *Acumulador térmico de la resistencia de frenado* (10.039) llega al 100%. **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que los valores introducidos en Pr **10.030**, Pr **10.031** y Pr **10.061** son correctos. • Si se utiliza un dispositivo de protección térmica externo y no se requiere la protección de sobrecarga de resistencia de frenado del software, ajuste Pr **10.030**, Pr **10.031** o Pr **10.061** en 0 para desactivar la desconexión.
Card Access	**Fallo de escritura en la tarjeta de medios NV**
185	La desconexión *Card Access* indica que el accionamiento no ha podido acceder a la tarjeta de medios NV. Si la desconexión se produce durante una transferencia de datos a la tarjeta, es posible que el archivo en el que se reciben los datos esté dañado. Si la desconexión se produce durante una transferencia de datos al accionamiento, es posible que la transferencia de datos esté incompleta. Si el archivo que se está transfiriendo al accionamiento cuando se produce la desconexión es de parámetros, éstos no se guardarán en la memoria no volátil; en tal caso, puede recuperar los parámetros originales apagando y encendiendo de nuevo el accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Compruebe si la tarjeta de medios NV se encuentra correctamente instalada/colocada • Cambie la tarjeta de medios NV.
Card Boot	**Imposible guardar en tarjeta de medios NV los cambios de parámetros de menú 0**
177	Los cambios introducidos en el menú 0 se guardan automáticamente al salir del modo de edición. La desconexión *Card Boot* se produce si se ha comenzado a escribir en el menú 0 con el teclado tras salir del modo de edición y Pr **11.042** está ajustado en modo auto o carga automática, pero no se ha creado en la tarjeta de medios NV el archivo de arranque necesario para el nuevo parámetro. Esto ocurre cuando en Pr **11.042** se ha cambiado el modo a Auto (3) o Carga (4), pero no se ha reiniciado el accionamiento a continuación. **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que Pr **11.042** tiene el ajuste correcto y reinicie el accionamiento para que se cree el archivo necesario en la tarjeta de medios NV • Intente escribir el parámetro del menú 0 otra vez.
Card Busy	**Imposible acceder a la tarjeta de medios NV al mismo tiempo que un módulo de opciones**
178	La desconexión *Card Busy* indica que se está intentando acceder a un archivo de la tarjeta de medios NV cuando hay un módulo de opciones que ya ha accedido a la tarjeta de medios NV. No hay transferencia de datos. **Acciones recomendadas:** • Espere a que el módulo de opciones el acceso a la tarjeta de medios NV y vuelva a intentar la función requerida.
Card Compare	**Archivo/datos diferentes en tarjeta de medios NV y accionamiento**
188	Se ha realizado la comparación de los datos de un archivo de la tarjeta de medios NV, y se generado una desconexión Card Compare para indicar que los datos de la tarjeta de medios NV son distintos a los del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Ajuste Pr **mm.000** en 0 y reinicie la desconexión • Compruebe que se ha utilizado el bloque de datos correcto de la tarjeta de medios NV para la comparación**.**
Card Data Exists	**Presencia de datos previos en ubicación para datos de tarjeta de medios NV**
179	La desconexión *Card Data Exists* indica que se ha intentado almacenar datos en un bloque de datos de la tarjeta de medios NV que contiene datos almacenamos previamente. Se deben borrar los datos de la tarjeta para evitar esta desconexión. **Acciones recomendadas:** • Borre los datos existentes en la ubicación elegida • Escriba los datos en otra ubicación

Desconexión	Diagnóstico
Card Drive Mode	**Ajuste de parámetros de tarjeta de medios NV no compatible con modo de accionamiento actual**
187	La desconexión *Card Drive Mode* se produce durante una comparación si el modo del accionamiento en el bloque de datos de la tarjeta de medios NV es distinto del modo del accionamiento actual. También se produce cuando se intenta transferir parámetros de una tarjeta de medios NV al accionamiento y el modo de funcionamiento del bloque de datos queda fuera del rango de modos de funcionamiento permitido. **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que el accionamiento de destino admite el modo de funcionamiento del accionamiento registrado en el archivo de parámetros. • Borre el valor de Pr **mm.000** y reinicie el accionamiento. • Compruebe que el modo de funcionamiento del accionamiento de destino coincide con el del archivo de parámetros de origen.
Card Error	**Error de estructura en los datos de la tarjeta de medios NV**
182	La desconexión *Card Error* indica que se ha intentado acceder a la tarjeta de medios NV, pero se ha detectado un error en la estructura de los datos de la tarjeta. El reinicio de esta desconexión hace que el accionamiento borre la carpeta <MCDF> de la tarjeta de medios NV (si se utiliza) y cree la estructura de carpetas correcta. En una tarjeta SD, mientras la desconexión sigue presente, se crean los directorios faltantes, y si falta el archivo de encabezamiento, también se crea. En esta desconexión se utilizan los siguientes números de desconexión secundaria: **Desconexión secundaria** / **Motivo** 1 — No existe la estructura de carpetas y archivos necesaria 2 — El archivo <000> está dañado. 3 — Hay dos o más archivos en la carpeta <MCDF\> con el mismo número de identificación de archivo **Acciones recomendadas:** • Borre todos los bloques de datos y vuelva a intentar el procedimiento • Asegúrese de que la tarjeta está bien colocada • Cambie la tarjeta de medios NV.
Card Full	**Tarjeta de medios NV llena**
184	La desconexión *Card Full* indica que se ha intentado crear un bloque de datos en la tarjeta de medios NV, pero ésta no dispone del espacio libre necesario. **Acciones recomendadas:** • Borre un bloque de datos o toda la tarjeta de medios NV para crear el espacio suficiente • Utilice otra tarjeta de medios NV.
Card No Data	**Imposible encontrar datos en la tarjeta de medios NV**
183	La desconexión *Card No Data* indica que se ha intentado acceder a un archivo o a un bloque de datos que no se encuentra en la tarjeta de medios NV. No hay transferencia de datos. **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que el número del bloque de datos es correcto
Card Option	**Desconexión de tarjeta de medios NV; los módulos de opciones instalados en los accionamientos de origen y de**
180	La desconexión *Card Option* indica que hay datos de parámetros o datos de diferencias por defecto que se están transfiriendo al accionamiento desde la tarjeta de medios NV, pero que las categorías del módulo de opciones del accionamiento de origen no coinciden con las del de destino. La conexión no detiene la transferencia de datos, si bien advierte de que los datos de los módulos de opciones que sean diferentes se ajustarán a los valores por defecto y no a los valores de la tarjeta. Esta desconexión también es válida cuando se intenta comparar el bloque de datos y el accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que se han instalado los módulos de opciones adecuados • Asegúrese de que los módulos de opciones están en la misma ranura de módulo de opciones que el grupo de parámetros almacenado • Pulse el botón de reinicio rojo para confirmar que los parámetros de uno o varios módulos de opciones instalados se ajustarán a los valores por defecto correspondientes • Esta desconexión se puede suprimir si se ajusta Pr **mm.000** en 9666 y se reinicia el accionamiento.

Desconexión	Diagnóstico
Card Product	**Bloques de datos de tarjeta de medios NV no compatibles con la derivada del accionamiento**
175	Si *Derivado de accionamiento* (**11.028**) o *Tipo de producto* (**11.063**) son distintos entre los accionamientos de origen y de destino, se inicia esta desconexión en el arranque o al acceder a la tarjeta. Tendrá uno de los números de desconexión secundaria siguientes: **Desconexión secundaria** / **Motivo** 1: Si *Derivado de accionamiento* (**11.028**) es distinto entre los accionamientos de origen y de destino, se inicia esta desconexión en el arranque o al acceder a la tarjeta SD. Los datos se transfieren, ya que se trata de una desconexión de advertencia; la desconexión se puede suprimir mediante la introducción del código 9666 en el parámetro xx.000 y el reinicio del accionamiento (esto se aplica a la indicación de supresión de advertencia a la tarjeta). 2: Si *Tipo de producto* (**11.063**) es distinto entre los accionamientos de origen y de destino, o si se detecta que el archivo de parámetros está dañado, se inicia esta desconexión en el arranque o al acceder a la tarjeta SD. Es posible reiniciar la desconexión pero no se transfieren datos en dirección alguna entre el accionamiento y la tarjeta. 3: Se halló un valor de parámetro Unidrive SP que no tiene parámetro equivalente en el accionamiento de destino. Los datos se transfieren, ya que se trata de una desconexión de advertencia; la desconexión se puede suprimir mediante la introducción del código 9666 en Pr **xx.000** y el reinicio del accionamiento (esto se aplica a la indicación de supresión de advertencia a la tarjeta). **Acciones recomendadas:** • Utilice otra tarjeta de medios NV. • Esta desconexión se puede suprimir si se ajusta Pr **mm.000** en 9666 y se reinicia el accionamiento.
Card Rating	**Desconexión de tarjeta de medios NV; la tensión y/o la corriente nominal de los accionamientos de origen y de destino son diferentes**
186	La desconexión Card Rating indica que hay datos de parámetros que se están transfiriendo al accionamiento desde la tarjeta de medios NV, pero que la tensión y/o la corriente del accionamiento de origen no coinciden con las del de destino. Esta desconexión también es válida para comparar (con Pr **mm.000** ajustado en 8yyy) un intento de transferencia entre el bloque de datos de una tarjeta de medios NV y el accionamiento. La desconexión Card Rating no detiene la transferencia de datos, si bien advierte de que es posible que los parámetros de los valores nominales específicos del atributo RA no se transfieran al accionamiento de destino. **Acciones recomendadas:** • Reinicie el accionamiento para borrar la desconexión • Asegúrese de que los parámetros dependientes de valores nominales del accionamiento se transfieren correctamente • Esta desconexión se puede suprimir si se ajusta Pr **mm.000** en 9666 y se reinicia el accionamiento.
Card Read Only	**La tarjeta de medios NV tiene configurado el bit de solo lectura**
181	La desconexión *Card Read Only* indica que se ha intentado modificar una tarjeta de medios NV o un bloque de datos de solo lectura. No es posible escribir en una tarjeta de medios NV con indicativo de solo lectura. **Acciones recomendadas:** • Borre el indicativo de solo lectura ajustando Pr **mm.000** en 9777 y reinicie el accionamiento. La acción borrará el indicativo de solo lectura de todos los bloques de datos de la tarjeta de medios NV • Esta desconexión se puede suprimir si se ajusta Pr **mm.000** en 9666 y se reinicia el accionamiento.
Card Slot	**Desconexión de tarjeta de medios NV; fallo en la transferencia del programa de aplicaciones del módulo de opciones**
174	La desconexión *Card Slot* se inicia cuando se produce un fallo en la transferencia de un programa de aplicaciones del módulo de opciones, hacia o desde un módulo de opciones, debido a una respuesta incorrecta del módulo de opciones. En tal caso, la desconexión se genera con el número de desconexión secundaria que indica el número de ranura del módulo de opciones. **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que el módulo de opciones, ya sea de origen o de destino, está instalado correctamente en la ranura adecuada

Desconexión	Diagnóstico
Configuration	**El número de módulos de potencia instalado no coincide con el esperado**
111	La desconexión *Configuration* indica que el valor de *Número de módulos de potencia detectados* (11.071) no coincide con el valor almacenado previamente. El valor de desconexión secundaria indica el número de módulos de potencia esperados. **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que todos los módulos de potencia están conectados correctamente. • Asegúrese de que todos los módulos de potencia se han encendido correctamente • Asegúrese de que el valor de Pr **11.071** coincide con el número de módulos de potencia conectados • Ajuste Pr **11.035** en 0 para desactivar la desconexión si no necesita el parámetro Esta desconexión también se inicia si el número de rectificadores externos conectados a cada módulo de potencia es inferior al número definido por Número de rectificadores esperado (11.096). Si esa es la razón de la desconexión, la desconexión secundaria es 10x, donde x es el número de rectificadores externos que se deben conectar. **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que todos los rectificadores externos estén conectados correctamente. • Compruebe que el valor de *Número de rectificadores esperado* (**11.096**) sea correcto.
Control Word	**Desconexión iniciada con *Control Word* (06.042)**
35	La desconexión *Control Word* se inicia ajustando el bit 12 en la palabra de control de Pr **06.042** cuando esta se activa (Pr **06.043** = On). **Acciones recomendadas:** • Compruebe el valor de Pr **06.042.** • Desactive la palabra de control en *Activar palabra de control* (Pr **06.043**) El ajuste de la palabra de control de 12 bits a uno hará que el accionamiento se desconecte con la palabra de control Cuando la palabra de control está activada, la desconexión solo se puede borrar ajustando el valor de 12 bits en cero
Current Offset	**Error de desfase de realimentación de corriente**
225	El desfase de realimentación de intensidad es demasiado grande para que se pueda corregir de forma correcta. La desconexión secundaria está relacionada con la fase de salida la que se ha detectado el error de desviación. **Desconexión secundaria** / **Fase**: 1 – U; 2 – V; 3 – W **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que no existe la posibilidad de que la corriente fluya hacia la fase de salida del accionamiento cuando éste está desactivado • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
Data Changing	**Se han cambiado los parámetros del accionamiento**
97	Hay una acción de usuario o una escritura de archivo activa que está cambiando los parámetros del accionamiento y se le ha indicado al accionamiento que se active, es decir, *Accionamiento activo* (**10.002**) = 1. Las acciones del usuario que cambian los parámetros del accionamiento están cargando valores predeterminados, cambiando el modo del accionamiento o transfiriendo datos de una tarjeta de memoria NV o un dispositivo de realimentación de posición al accionamiento. Las acciones del sistema de archivos que provocan el inicio de la desconexión si el accionamiento se activa durante la transferencia son la escritura de un parámetro o de un archivo de macros al accionamiento, o la transferencia de un derivado o de un programa de usuario al accionamiento. Se debe tener en cuenta que no es posible iniciar ninguna de esas acciones si el accionamiento está activo, y que la desconexión solo se produce si se inicia la acción y después se activa el accionamiento. **Acciones recomendadas:** Asegúrese de que el accionamiento no esté activado cuando lleve a cabo una de las acciones siguientes • Carga de parámetros por defecto • Cambio del modo del accionamiento • Transferencia de datos desde una tarjeta de medios NV o un dispositivo de realimentación de posición • Transfiriendo programas de usuario
Derivative ID	**Hay un problema con el identificador asociado con una imagen derivada que personaliza el accionamiento.**
247	Hay un problema con el identificador asociado con una imagen derivada que personaliza el accionamiento. La causa de la desconexión está indicada por el número de desconexión secundaria de la manera siguiente: **Desconexión secundaria** / **Motivo**: 1 – Debe haber una imagen derivada en el producto pero se ha borrado.; 2 – El identificador está fuera de rango.; 3 – La imagen derivada se ha modificado.

<table>
<tr><th>Desconexión</th><th>Diagnóstico</th></tr>
<tr><td>Derivative Image</td><td>Error de imagen derivada</td></tr>
<tr><td>248</td><td>La desconexión Derivative Image indica que se ha detectado un error en la imagen derivada. El número de la desconexión secundaria indica el motivo de la desconexión.
<table>
<tr><th>Desconexión secundaria</th><th>Motivo</th><th>Comentarios</th></tr>
<tr><td>1 a 52</td><td>Se ha detectado un error en la imagen derivada, comuníquese con el proveedor del accionamiento.</td><td></td></tr>
<tr><td>61</td><td>El módulo de opciones instalado en la ranura 1 no se admite con la imagen derivada</td><td rowspan="4">Se produce cuando se enciende el accionamiento o se programa la imagen.
No se realizarán las tareas de la imagen.</td></tr>
<tr><td>62</td><td>El módulo de opciones instalado en la ranura 2 no se admite con la imagen derivada</td></tr>
<tr><td>63</td><td>El módulo de opciones instalado en la ranura 3 no se admite con la imagen derivada</td></tr>
<tr><td>64</td><td>El módulo de opciones instalado en la ranura 4 no se admite con la imagen derivada</td></tr>
<tr><td>70</td><td>El módulo de opciones que necesita la imagen derivada no están instalado en ninguna ranura</td><td rowspan="5">Se produce cuando se enciende el accionamiento o se programa la imagen.
No se realizarán las tareas de la imagen.</td></tr>
<tr><td>71</td><td>El módulo de opciones necesario específicamente en la ranura 1 no está presente</td></tr>
<tr><td>72</td><td>El módulo de opciones necesario específicamente en la ranura 2 no está presente</td></tr>
<tr><td>73</td><td>El módulo de opciones necesario específicamente en la ranura 3 no está presente</td></tr>
<tr><td>74</td><td>El módulo de opciones necesario específicamente en la ranura 4 no está presente</td></tr>
<tr><td>80 a 81</td><td>Se ha detectado un error en la imagen derivada, comuníquese con el proveedor del accionamiento.</td><td></td></tr>
</table>
Acciones recomendadas:
Póngase en contacto con el proveedor del accionamiento</td></tr>
<tr><td>Destination</td><td>Dos o más parámetros escribiendo en el mismo parámetro de destino</td></tr>
<tr><td>199</td><td>La desconexión Destination indica que los parámetros de salida del destino o que dos o más funciones lógicas (menús 5, 7, 8, 9, 12 o 14) del accionamiento están escribiendo en el mismo parámetro.
Acciones recomendadas:
• Ajuste Pr mm.000 en ‘Destino’ o 12001 y compruebe todos los parámetros visibles de todos los menús para descubrir los que presentan conflictos de escritura</td></tr>
<tr><td>Tamaño</td><td>Reconocimiento de fase de potencia: tamaño de accionamiento desconocido</td></tr>
<tr><td>224</td><td>La desconexión Drive Size indica que el PCB de control no ha reconocido el tamaño del accionamiento del circuito de potencia al que está conectado.
Acciones recomendadas:
• Asegúrese de que el accionamiento está programado con la última versión de firmware
• Fallo de hardware. Devuelva el accionamiento al proveedor</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Desconexión</th><th>Diagnóstico</th></tr>
<tr><td>EEPROM Fail</td><td>Cargados parámetros por defecto</td></tr>
<tr><td>31</td><td>La desconexión EEPROM Fail indica que se han cargado los parámetros por defecto. La causa exacta de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria.
<table>
<tr><th>Desconexión secundaria</th><th>Motivo</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Se ha cambiado el dígito más importante del número de versión de la base de datos de parámetros interna</td></tr>
<tr><td>2</td><td>El valor de VRC aplicado a los datos de parámetros almacenados en la memoria no volátil interna indica que no ha sido posible cargar un grupo de parámetros válidos</td></tr>
<tr><td>3</td><td>El modo de accionamiento restaurado desde la memoria no volátil interna queda fuera del rango permitido para el producto o la imagen derivada no admite el modo del accionamiento anterior</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Se ha cambiado la imagen derivada del accionamiento</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Se ha cambiado el hardware de la fase de potencia</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Se ha cambiado el hardware de E/S interno</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Se ha cambiado el hardware de la interfaz de realimentación de posición</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Se ha cambiado el hardware del panel de control</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Se ha producido un error en la suma de comprobación de la sección que no es de parámetros de la EEPROM</td></tr>
</table>
El accionamiento mantiene dos conjuntos de parámetros almacenados por el usuario y dos almacenados al apagar en la memoria no volátil. Si el último conjunto de parámetros almacenados mediante un sistema o el otro se daña, se produce una desconexión User Save o Power Down Save. Si se produce una de esas desconexiones, se utilizan los últimos valores de parámetros almacenados correctamente. El almacenamiento de parámetros puede tardar si lo solicita el usuario y, si se desconecta la alimentación eléctrica del accionamiento durante el proceso, es posible que se dañen los datos de la memoria no volátil.
Si ambos conjuntos de parámetros almacenados por el usuario o ambos almacenados al apagar se dañan, o se da alguna de las demás condiciones indicadas en la tabla anterior, se produce una desconexión EEPROM Fail.xxx. Si se produce esa desconexión, no es posible utilizar los datos almacenados previamente y, por lo tanto, el accionamiento se encontrará en el modo más bajo admitido con los parámetros por defecto. La desconexión solo se puede reiniciar si Pr mm.000 (mm.000) se ajusta en 10, 11, 1233 o 1244, o si Valores de carga por defecto (11.043) se ajusta en un valor distinto de cero.
Acciones recomendadas:
• Recupere los valores por defecto y reinicie el accionamiento
• Deje pasar el tiempo suficiente para almacenar los datos antes de retirar la fuente de alimentación del accionamiento
• Si la desconexión se repite, devuelva el accionamiento al proveedor</td></tr>
<tr><td>Encoder 9</td><td>Realimentación de posición seleccionada de una ranura para módulo de opciones que no tiene instalado un módulo de opciones de realimentación</td></tr>
<tr><td>197</td><td>La desconexión Encoder 9 indica que el origen de realimentación de posición seleccionado en Pr 03.026 no es válido.
Acciones recomendadas:
• Compruebe el ajuste de Pr 03.026.
• Compruebe que la ranura de opciones seleccionada en Pr 03.026 tiene un módulo de opciones de realimentación instalado</td></tr>
<tr><td>External Trip</td><td>Se ha iniciado una desconexión externa</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Se ha producido una desconexión de tipo externo. La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria que aparece después de la cadena de desconexión. Consulte la tabla siguiente. La desconexión externa también puede haberse iniciado al escribir un valor 6 en Pr 10.038.
<table>
<tr><th>Desconexión secundaria</th><th>Motivo</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Modo de desconexión externa (08.010) = 1 o 3 y la entrada Safe Torque Off 1 es baja</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Modo de desconexión externa (08.010) = 2 o 3 y la entrada Safe Torque Off 2 es baja</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Desconexión externa (10.032) = 1</td></tr>
</table>
Acciones recomendadas:
• Compruebe que la tensión de la señal Safe Torque Off del terminal 29 es igual a 24 V
• Compruebe que el valor de Pr 08.009, que indica el estado digital del terminal 29, es ‘on’.
• Si no se requiere una detección de desconexión externa de la entrada Safe Torque Off, ajuste Pr 08.010 en Off (0).
• Compruebe el valor de Pr 10.032.
• Seleccione ‘Destinations’ (o introduzca 12001) en Pr mm.000 y compruebe que un parámetro controla Pr 10.032.
• Asegúrese de que las comunicaciones serie no controlan Pr 10.032 o Pr 10.038 (= 6)</td></tr>
</table>

Desconexión	Diagnóstico
HF01	**Error de proceso de datos: error de dirección CPU**
	La desconexión *HF01* indica que se ha producido un error de dirección de la CPU. La desconexión indica un fallo en el PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
HF02	**Error de proceso de datos: error de dirección DMAC**
	La desconexión *HF02* indica que se ha producido un error de dirección de la DMAC. La desconexión indica un fallo en el PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
HF03	**Error de proceso de datos: instrucción no válida**
	La desconexión *HF03* indica que se ha emitido una instrucción no válida. La desconexión indica un fallo en el PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
HF04	**Error de proceso de datos: instrucción de ranura no válida**
	La desconexión *HF04* indica que se ha emitido una instrucción de ranura no válida. También indica un fallo en el PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
HF05	**Error de proceso de datos: excepción no definida**
	La desconexión *HF05* indica que se ha producido un error de excepción sin definir. La desconexión indica un fallo en el PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
HF06	**Error de proceso de datos: excepción reservada**
	La desconexión *HF06* indica que se ha producido un error de excepción reservada. La desconexión indica un fallo en el PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
HF07	**Error de proceso de datos: fallo del controlador de secuencia**
	La desconexión *HF07* indica que se ha producido un fallo en el controlador de secuencia. La desconexión indica un fallo en el PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
HF08	**Error de proceso de datos: colisión de interrupciones de CPU**
	La desconexión *HF08* indica que se ha producido una colisión de interrupciones en la CPU. La desconexión indica un fallo en el PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
HF09	**Error de proceso de datos: desbordamiento de almacenamiento libre**
	La desconexión *HF09* indica que se ha producido un desbordamiento en el espacio de almacenamiento libre. La desconexión indica un fallo en el PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
HF10	**Error de proceso de datos: error en el sistema de direccionamiento de parámetros**
	La desconexión *HF10* indica que se ha producido un error en el sistema de direccionamiento de los parámetros. La desconexión indica un fallo en el PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
HF11	**Error de proceso de datos: fallo al acceder a EEPROM**
	La desconexión *HF11* indica que se ha producido un error en el acceso a la EEPROM del accionamiento. La desconexión indica un fallo en el PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento

Desconexión	Diagnóstico
HF12	**Error de proceso de datos: sobrecapacidad de bloque de programa principal**
	La desconexión *HF12* indica que se ha superado la capacidad del bloque de programa principal. El bloque que ha originado el fallo se puede identificar por el número de desconexión secundaria. La desconexión indica un fallo en el PCB de control del accionamiento.

Desconex	Bloque
1	Tareas en segundo plano
2	Tareas temporizadas
3	Interrupciones de sistema principal

Acciones recomendadas:

- Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento

HF13	**Error de proceso de datos: firmware incompatible con el hardware**
	La desconexión *HF13* indica que el firmware del accionamiento no es compatible con el hardware del mismo. La desconexión indica un fallo en el PCB de control del accionamiento. El número de desconexión secundaria ofrece el código ID real del hardware del cuadro de control. **Acciones recomendadas:** • Vuelva a programar el accionamiento con la última versión del firmware para accionamientos. • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
HF14	**Error de proceso de datos: error en banco de registro de CPU**
	La desconexión *HF14* indica que se ha producido un error en el banco de registros de la CPU. La desconexión indica un fallo en el PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
HF15	**Error de proceso de datos: error de división CPU**
	La desconexión *HF15* indica que se ha producido un error de división de la CPU. La desconexión indica un fallo en el PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
HF16	**Error de proceso de datos: error de RTOS**
	La desconexión *HF16* indica que se ha producido un error en el sistema operativo en tiempo real (RTOS). La desconexión indica un fallo en el PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
HF17	**Error de proceso de datos: reloj incluido en panel de control fuera de especificación**
	La desconexión *HF17* indica que el reloj incluido en la lógica del panel de control queda fuera de la especificación. La desconexión indica un fallo en el PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
HF18	**Error de proceso de datos: fallo de memoria flash interna**
	La desconexión *HF18* indica que se ha producido un fallo en la memoria flash interna al escribir datos de parámetros en el módulo de opciones. La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria.

Desconexión secundaria	Motivo
1	Se ha agotado el tiempo de inicialización del módulo de opciones
2	Se ha producido un error de programación mientras se escribía un menú en la memoria flash
3	Se ha producido un fallo al borrar un bloque flash que contiene menús de configuración
4	Se ha producido un fallo al borrar un bloque flash que contiene menús de aplicación
5	El menú de configuración VRC contenido en la memoria flash es incorrecto
6	El menú de aplicación VRC contenido en la memoria flash es incorrecto
7	El menú de aplicación VRC 18 contenido en la memoria flash es incorrecto
8	El menú de aplicación VRC 19 contenido en la memoria flash es incorrecto
9	El menú de aplicación VRC 20 contenido en la memoria flash es incorrecto

Acciones recomendadas:

- Fallo de hardware; póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

Desconexión	Diagnóstico
HF19	**Error de proceso de datos: fallo de comprobación VRC en firmware**
	La desconexión *HF19* indica que se ha producido un fallo al comprobar la VRC en el firmware del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Vuelva a programar el accionamiento. • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
HF20	**Error de proceso de datos: ASIC no compatible con hardware**
	La desconexión *HF20* indica que la versión de ASIC no es compatible con el hardware del accionamiento. La versión de ASIC que ha originado el fallo se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
HF23 a HF25	**Fallos de hardware**
	Acciones recomendadas: • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
I/O Overload	**Sobrecarga de salida digital**
26	La desconexión *I/O Overload* indica que la corriente total suministrada por la fuente de alimentación de 24 V del usuario o por la salida digital supera el límite. La desconexión se inicia por una o varias de las condiciones siguientes: • La corriente de salida máxima suministrada por una salida digital es 100 mA. • La corriente de salida máxima combinada suministrada por las salidas 1 y 2 es de 100 mA • La corriente de salida máxima combinada suministrada por las salidas 3 y +24 V es de 100 mA **Acciones recomendadas:** • Compruebe las cargas totales de las salidas digitales • Compruebe que el cableado de control es correcto • Compruebe que el cableado de salida no presenta daños

<table>
<tr><th>Desconexión</th><th>Diagnóstico</th></tr>
<tr><td>Inductance</td><td>Esta desconexión se produce en el modo RFC-S cuando el accionamiento detecta que las inductancias del motor</td></tr>
<tr><td>8</td><td>
Esta desconexión se produce en el modo RFC-S cuando el accionamiento detecta que las inductancias del motor no son adecuadas para la operación que se intenta realizar. La desconexión puede deberse a que la relación o diferencia entre Ld y Lq es demasiado pequeña o a que no puede medirse la característica de saturación del motor.
Si la relación o diferencia de inductancia es demasiado pequeña, esto se debe a una de las condiciones siguientes:
(No-load Lq (05.072)- Ld (05.024)) / Ld (05.024) < 0.1
(No-load Lq (05.072) - Ld (05.024)) < (K / Kc de corriente a plena escala (11.061))H
donde:
<table>
<tr><th>Tensión nominal del accionamiento (11.033)</th><th>K</th></tr>
<tr><td>200 V</td><td>0.0073</td></tr>
<tr><td>400 V</td><td>0.0146</td></tr>
<tr><td>575 V</td><td>0.0174</td></tr>
<tr><td>690 V</td><td>0.0209</td></tr>
</table>
Si no puede medirse la característica de saturación del motor, se debe a que cuando se cambia el flujo del motor, el valor medido de Ld cambia lo suficiente debido a la saturación que debe medirse. Cuando se aplica la mitad de Corriente nominal (05.007) en el eje d del motor en cada dirección, la inductancia debe tener al menos un cambio de caída (K / (2 x Kc de corriente a plena escala (11.061))) H.
Las razones concretas de cada desconexión secundaria y las acciones recomendadas se indican en la tabla siguiente.
<table>
<tr><th>Desconexión secundaria</th><th>Motivo</th></tr>
<tr><td>1</td><td>La relación o diferencia de inductancia es demasiado pequeña cuando el accionamiento se ha arrancado en modo sin sensor.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>La característica de saturación del motor no puede medirse cuando el accionamiento se ha arrancado en modo sin sensor.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>La relación o diferencia de inductancia es demasiado pequeña cuando se intenta determinar la ubicación del flujo del motor durante un autoajuste estático en el modo RFC-S. Esta desconexión también se produce cuando la relación o diferencia de inductancia es demasiado pequeña al realizar una prueba de fase en el inicio del modo RFC-S. Si se utiliza la realimentación de posición, es posible que el valor medido de Ángulo de fase de realimentación de posición (03.025) no sea fiable. También es posible que los valores medidos de Ld (05.024) y Lq sin carga (05.072) no se correspondan con los ejes d y q, respectivamente.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>La dirección del flujo del motor se detecta mediante el cambio de inductancia con diferentes corrientes. Esta desconexión se inicia si no se puede detectar el cambio cuando se intenta realizar un autoajuste estático utilizando la realimentación de posición, o ejecutar una prueba de fase al arrancarse en el modo RFC-S.</td></tr>
</table>
Acciones recomendadas para la desconexión secundaria 1:
• Cerciórese de que Modo de velocidad baja RFC (05.064) esté ajustado en Non-salient (1), Current (2) o Current No test (3).
Acciones recomendadas para la desconexión secundaria 2:
• Cerciórese de que Modo de velocidad baja RFC (05.064) esté ajustado en Non-salient (1), Current (2) o Current No test (3).
Acciones recomendadas para la desconexión secundaria 3:
• Ninguna. La desconexión actúa como una advertencia.
Acciones recomendadas para la desconexión secundaria 4:
• El autoajuste estático no es posible. Realice un movimiento mínimo o un autoajuste giratorio.
• No es posible la prueba de fase en el arranque. Utilice un dispositivo de realimentación de posición con señales de conmutación o posición absoluta.
</td></tr>
<tr><td>Inter-connect</td><td>Error del cable de interconexión del accionamiento con varios módulos de potencia</td></tr>
<tr><td>103</td><td>La desconexión secundaria “xx.0.00” indica cuál es el módulo de potencia que ha detectado la avería, donde xx es el número de dicho módulo. Se debe tener en cuenta que esta desconexión también se inicia si la comunicación falla al reiniciar señales de rectificador, una avería o una desconexión. En tal caso, la desconexión secundaria es el número de módulos que mantienen una comunicación correcta.</td></tr>
<tr><td>Keypad Mode</td><td>Teclado extraído mientras el accionamiento recibía la referencia de velocidad enviada por teclado</td></tr>
<tr><td>34</td><td>La desconexión Keypad Mode indica que el accionamiento está en modo de teclado [está seleccionado Selector de referencia (01.014) = selector de referencia 4 o 6 o M2 (21.003 = 4 o 6 si está seleccionado el plano de motor 2] y el teclado se ha retirado o se ha desconectado del accionamiento.
Acciones recomendadas:
• Vuelva a instalar el teclado y reinicie
• Cambie el Selector de referencia (01.014) y elija una referencia distinta</td></tr>
</table>

Desconexión	Diagnóstico
Motor Too Hot	**Superado tiempo de sobrecarga de corriente de salida (I^2t)**
20	La desconexión *Motor Too Hot* indica una sobrecarga térmica del motor basada en la corriente nominal (Pr **05.007**) y en la constante de tiempo térmica del motor (Pr **04.015**). Pr **04.019** muestra la temperatura del motor como un porcentaje del valor máximo. El accionamiento activará una desconexión *Motor Too Hot* cuando el valor de Pr **04.019** llegue al 100%. **Acciones recomendadas:** • Compruebe que la carga no se ha atascado/adherido • Compruebe que no ha cambiado la carga del motor • Si aparece durante una prueba de autoajuste en modo RFC-S, asegúrese de que la intensidad nominal del motor en Pr **05.007** es ≤ corriente nominal con gran amperaje del accionamiento • Ajuste el parámetro de velocidad nominal (modo RFC-A solamente) • Compruebe si la señal del dispositivo de realimentación tiene ruido • Asegúrese de que la corriente nominal del motor no es cero
Name Plate	**Fallo en la transferencia del nombre de placa electrónica**
176	La desconexión *Name Plate* se inicia cuando se produce un error en la transferencia del nombre de la placa electrónica entre el accionamiento y el motor. La causa exacta de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Desconexión secundaria** / **Descripción** 1 — No hay suficiente espacio de memoria para completar la transferencia 2 — La comunicación con el codificador ha fallado 3 — La transferencia ha fallado. 4 — La suma de comprobación del objeto almacenado ha fallado **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que la memoria del dispositivo codificador tiene al menos 128 bytes para almacenar la información de la placa de datos • Al escribir el objeto del motor (xx.000 = 11000), asegúrese de que la memoria del dispositivo codificador tiene al menos 256 bytes para almacenar todos los datos de la placa. • Cuando se transfieren datos entre el módulo de opción y el codificador, asegúrese de que la ranura de opciones tiene un módulo de opciones de realimentación instalado. • Compruebe si el codificador se ha inicializado en *Realimentación de posición inicializada* (03.076). • Compruebe el cableado del codificador.
OHt Brake	**Exceso de temperatura en IGBT de frenado**
101	La desconexión *OHt Brake* indica que se ha detectado una condición de exceso de temperatura en el IGBT de frenado según un modelo térmico del software. **Acciones recomendadas:** • Compruebe que el valor de la resistencia de frenado es igual o mayor que el valor de resistencia mínimo
OHt Control	**Exceso de temperatura en fase de control**
23	La desconexión *OHt Control* indica que se ha detectado un exceso de temperatura en la fase de control. En el número de desconexión secundaria, 'xxyzz', la ubicación del termistor se identifica por las letras 'zz'. **Origen** / **xx** / **y** / **zz** / **Descripción** Sistema de control / 00 / 0 / 01 / Exceso de temperatura en el termistor 1 del panel de control Sistema de control / 00 / 0 / 02 / Exceso de temperatura en el termistor 2 del panel de control Sistema de control / 00 / 0 / 03 / Exceso de temperatura en el termistor de E/S del panel **Acciones recomendadas:** • Compruebe que los ventiladores del carenado/accionamiento siguen funcionando correctamente • Compruebe las rutas de ventilación del carenado • Compruebe los filtros de compuerta del carenado • Aumente la ventilación • Reduzca la frecuencia de conmutación del accionamiento • Compruebe la temperatura ambiente

Desconexión	Diagnóstico
OHt dc bus	**Exceso de temperatura en bus de CC**
27	La desconexión *OHt dc bus* indica un exceso de temperatura en el componente bus de CC, según un modelo térmico de software. El accionamiento incluye un sistema de protección térmico para proteger los componentes del bus de CC integrado, entre otros, de los efectos de la corriente de salida y de las fluctuaciones del bus de CC. La temperatura estimada se expresa como un porcentaje del nivel de desconexión en Pr **07.035**. Si el parámetro alcanza el 100%, se iniciará una desconexión *OHt dc bus*. El accionamiento intentará detener el motor antes de que se produzca la desconexión. Si el motor no se para en 10 segundos, el accionamiento se desconecta de inmediato. **Origen** | **xx** | **y** | **zz** | **Descripción** Sistema de control | 00 | 2 | 00 | El modelo térmico del bus de CC dispara la desconexión También es posible que, en un sistema de varios módulos de potencia para bus de CC, se detecte exceso de temperatura en la fase de potencia. Desde este origen no se dispone de la estimación de temperatura como porcentaje de la desconexión y esta se indica de la manera siguiente: **Origen** | **xx** | **y** | **zz** | **Descripción** Sistema de control | 01 | 0 | 00 | La fase de potencia indica la desconexión con desconexión **Acciones recomendadas:** • Compruebe el equilibrio y los niveles de tensión de la alimentación de CA • Compruebe el nivel de las fluctuaciones del bus de CC • Reduzca el ciclo de servicio • Reduzca la carga del motor • Compruebe la estabilidad de la corriente de salida. Si es inestable: Compruebe los ajustes del plano del motor con la placa de datos del motor (Pr **05.006**, Pr **05.007**, Pr **05.008**, Pr **05.009**, Pr **05.010**, Pr **05.011**) – (todos los modos) Desactive la compensación de deslizamiento (Pr **05.027** = 0) – (bucle abierto) Desactive el funcionamiento dinámico V a F (Pr **05.013** = 0) - (bucle acierto) Seleccione un aumento fijo (Pr **05.014** = Fijo) – (bucle abierto) Seleccione una modulación vectorial espacial de alta sensibilidad (Pr **05.020** = 1) – (bucle abierto) Desconecte la carga y lleve a cabo un autoajuste por rotación (Pr **05.012**) – (RFC-A, RFC-S) Reduzca la ganancia de los bucles de velocidad (Pr **03.010**, Pr **03.011**, Pr **03.012**) – (RFC-A, RFC-S) Añada el valor de un filtro de realimentación de velocidad (Pr **03.042)** – (RFC-A, RFC-S) Añada el valor de un filtro de demanda de corriente (Pr **04.012**) – (RFC-A, RFC-S) Utilice un osciloscopio para comprobar si las señales del codificador tienen ruido – (RFC-A, RFC-S) Compruebe el acoplamiento del codificador mecánico al motor – (RFC-A, RFC-S)
OHt Inverter	**Exceso de temperatura en inversor basado en un modelo térmico**
21	Esta desconexión indica que se ha detectado un exceso de temperatura en una unión IGBT basado en un modelo térmico de firmware. La desconexión secundaria indica el modelo que ha iniciado la desconexión en la forma de xxyzz que se muestra a continuación: **Origen** | **xx** | **y** | **zz** | **Descripción** Sistema de control | 00 | 1 | 00 | Modelo térmico de inversor Sistema de control | 00 | 3 | 00 | Modelo térmico de IGBT de frenado **Acciones recomendadas para la desconexión secundaria 100:** • Reduzca la frecuencia de conmutación del accionamiento seleccionado • Asegúrese de que *Desactivar cambio de frecuencia de conmutación automática* (05.035) está ajustado en Off • Reduzca el ciclo de servicio • Aumente las rampas de aceleración/deceleración • Reduzca la carga del motor • Compruebe las fluctuaciones del bus de CC. • Asegúrese de que las tres fases están presentes y equilibradas **Acciones recomendadas para la desconexión secundaria 300:** • Reduzca la carga de frenado.

Desconexión	Diagnóstico
OHt Power	**Exceso de temperatura en fase de potencia**
22	Esta desconexión indica que se ha detectado un exceso de temperatura en la fase de potencia. La desconexión secundaria “xxyzz” indica cuál es el termistor que señala el exceso de temperatura. La numeración del termistor es distinta en un accionamiento de un solo módulo (es decir, sin placa paralela instalada) que en un accionamiento de varios módulos (es decir, placa paralela instalada con uno o más módulos de potencia), como se muestra a continuación: **Accionamiento con un solo módulo:** **Origen** | **xx** | **y** | **zz** | **Descripción** Sistema de potencia | 01 | 0 | zz | Ubicación del termistor definida por zz en la placa de potencia Sistema de potencia | 01 | Número de rectificador | zz | Ubicación del termistor definida por zz en el rectificador **Sistema con varios módulos:** **Origen** | **xx** | **y** | **zz** | **Descripción** Sistema de potencia | número del módulo de potencia | 0 | 01 | Dispositivo de alimentación de fase U Sistema de potencia | número del módulo de potencia | 0 | 02 | Dispositivo de alimentación de fase V Sistema de potencia | número del módulo de potencia | 0 | 03 | Dispositivo de alimentación de fase W Sistema de potencia | número del módulo de potencia | 0 | 04 | Rectificador Sistema de potencia | número del módulo de potencia | 0 | 05 | Sistema general de potencia Sistema de potencia | número del módulo de potencia | 0 | 00 | IGBT de frenado Téngase en cuenta que el módulo de potencia que ha provocado la desconexión no se puede identificar, salvo por la medición de temperatura de IGBT de frenado. **Acciones recomendadas:** • Compruebe que los ventiladores del carenado/accionamiento siguen funcionando correctamente • Fuerce el ventilador de refrigeración para que funcione a toda velocidad • Compruebe las rutas de ventilación del carenado • Compruebe los filtros de compuerta del carenado • Aumente la ventilación • Reduzca la frecuencia de conmutación del accionamiento • Reduzca el ciclo de servicio • Reduzca las velocidades de aceleración/deceleración • Reduzca la carga del motor • Compruebe las tablas de reducción de potencia y confirme que el accionamiento es adecuado para la aplicación. • Utilice un accionamiento con una intensidad/potencia mayor
Ol ac	**Exceso de corriente de salida instantánea detectada**
3	La corriente de salida instantánea del accionamiento ha superado el valor de VM_DRIVE_CURRENT_MAX. Esta desconexión no se puede reiniciar hasta que hayan transcurrido 10 segundos desde su inicio. **Origen** | **xx** | **y** | **zz** | **Descripción** Sistema de control | 00 | 0 | 00 | Desconexión de exceso de corriente instantánea cuando la corriente de CA medido supera el valor de VM_DRIVE_CURRENT[MAX]. Sistema de potencia | Número del módulo de potencia | 0 **Acciones recomendadas:** • La velocidad de aceleración/deceleración es demasiado corta • Si se produce durante un autoajuste, reduzca el aumento de tensión • Compruebe si hay un cortocircuito en el cableado de salida • Compruebe la integridad del aislamiento del motor con un verificador de aislamiento • Compruebe el cableado del dispositivo de realimentación • Compruebe el acoplamiento mecánico del dispositivo de realimentación • Compruebe que las señales de realimentación no tienen ruido • Compruebe si la longitud del cable del motor está dentro de los límites para el tamaño del bastidor • Reduzca los valores de los parámetros de ganancia del bucle de velocidad - (Pr **03.010**, **03.011**, **03.012**) o (Pr **03.013**, **03.014**, **03.015**) • Compruebe que se ha completado el autoajuste del ángulo de fase (solo modo RFC-S) • Reduzca los valores de los parámetros de ganancia del bucle de corriente (modos RFC-A, RFC-S solamente)

Desconexión	Diagnóstico
OI Brake	**Exceso de corriente en IGBT de frenado detectado: protección de cortocircuito para IGBT de frenado**
4	La desconexión *OI Brake* indica que se ha detectado un exceso de corriente en el IGBT de frenado o que se ha activado la protección del IGBT de frenado. Esta desconexión no se puede reiniciar hasta que hayan transcurrido 10 segundos desde su inicio. **Origen** | **xx** | **y** | **zz** | **Descripción** Sistema de potencia | Número del módulo de potencia | 0 | 00 | Desconexión por exceso de corriente instantánea en IGBT de frenado **Acciones recomendadas:** • Compruebe el cableado de la resistencia de frenado • Compruebe que el valor de la resistencia de frenado es igual o mayor que el valor de resistencia mínimo • Compruebe el aislamiento de la resistencia de frenado
OI dc	**Detectada sobreintensidad del módulo de potencia desde IGBT en la monitorización de tensión de estados**
109	La desconexión *OI dc* indica que se ha activado el circuito de protección para la fase de salida del accionamiento. En la tabla siguiente se indica dónde se ha detectado la desconexión. Esta desconexión no se puede reiniciar hasta que hayan transcurrido 10 segundos desde su inicio. **Origen** | **xx** | **y** | **zz** Sistema de control | 00 | 0 | 00 Sistema de potencia | Número del módulo de potencia | 0 | 00 **Acciones recomendadas:** • Desconecte el cable del motor y el terminal del accionamiento y compruebe el aislamiento del motor y del cable con un verificador de aislamiento • Cambie el accionamiento
OI Snubber	**Detectado exceso de corriente en amortiguador**
92	La desconexión *OI Snubber* indica que se ha detectado un error en el circuito del amortiguador del rectificador. La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Origen** | **xx** | **y** | **zz** | **Descripción** Sistema de potencia | 01 | Número de rectificador* | 00 | Se ha detectado una desconexión por exceso de corriente en el amortiguador del rectificador * En un sistema de módulo de potencia paralelo, el número de rectificador será uno ya que no es posible determinar cuál fue el rectificador que ha detectado el fallo. **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que se ha instalado el filtro EMC interno • Compruebe que el cable del motor no supera la longitud máxima establecida para la frecuencia de conmutación seleccionada • Compruebe si la tensión de alimentación es asimétrica • Compruebe si hay interferencias en la alimentación como cortes de un accionamiento de CC. • Compruebe el motor y el aislamiento del cable del motor con un verificador de aislamiento • Añada un reactor de línea de salida o un filtro sinusoidal
Option Disable	**Módulo de opciones no confirmado durante un cambio de modo del accionamiento**
215	Durante el cambio de modo del accionamiento, los módulos de opciones deben confirmar que han dejado de acceder al sistema de comunicaciones entre las ranuras de opciones y el accionamiento. Esta desconexión se produce cuando un módulo de opciones no realiza esta operación en el tiempo permitido. **Acción recomendada:** • Reinicie la desconexión • Si la desconexión se repite, cambie el módulo de opciones

Desconexión	Diagnóstico
Out Phase Loss	**Pérdida de fase de salida detectada**
98	La desconexión *Out Phase Loss* indica que se ha detectado una pérdida de fase en la salida del accionamiento. Tenga en cuenta que si Inversión de secuencia de fase de salida (05.042) = 1 las fases de salida físicas se invierten, y así la desconexión secundaria 3 se refiere a la fase V de salida física y la desconexión secundaria 2 se refiere a la fase W de salida física. **Desconexión secundaria** / **Motivo** 1: Fase U detectada como desconectada cuando el accionamiento se activa para funcionar. 2: Fase V detectada como desconectada cuando el accionamiento se activa para funcionar. 3: Fase W detectada como desconectada cuando el accionamiento se activa para funcionar. 4: Pérdida de fase de salida detectada cuando la unidad está en funcionamiento. **Acciones recomendadas:** • Compruebe las conexiones del motor y del accionamiento • Para desactivar la desconexión, ajuste *Activar detección de pérdida de fase de salida* (06.059) = 0
Over Speed	**La velocidad del motor ha excedido el umbral de sobrevelocidad**
7	En modo de bucle abierto, si el valor de *Frecuencia de salida* (05.001) supera el umbral especificado en *Umbral de exceso de velocidad* (03.008) en cualquier dirección, se genera una desconexión por sobrevelocidad. En modo RFC-A y RFC-S, si el valor de Realimentación de velocidad (03.002) supera el Umbral de exceso de velocidad de Pr **03.008** en cualquier dirección, se genera una desconexión por sobrevelocidad. Si Pr **03.008** está ajustado en 0,0 significa que el umbral es igual a 1,2 veces el valor ajustado en Pr **01.006**. En los modos RFC-A y RFC-S, si se está utilizando un codificador SSI y Modo incremental SSI de P1 (03.047) está ajustado en 0, se producirá una desconexión por sobrevelocidad cuando el codificador supere los límites existentes entre su posición máxima y cero. La descripción anterior se refiere a una desconexión estándar por sobrevelocidad, sin embargo, en el modo RFC-S es posible producir una desconexión Over Speed.1 con desconexión secundaria 1. Esto se produce si se permite que la velocidad exceda el nivel de seguridad en el modo RFC-S con debilitamiento de flujo. Consulte Activar modo de alta velocidad (05.022) para obtener más información. **Acciones recomendadas:** • Compruebe que el motor no esté accionado por otra parte del sistema. • Reduzca la *Ganancia proporcional del controlador de velocidad* (Pr 03.010) con el fin de reducir el rebase de velocidad (modos RFC-A, RFC-S solamente) • Si se está utilizando un codificador SSI, ajuste Pr **03.047** en 1 La descripción anterior se refiere a una desconexión estándar por sobrevelocidad, sin embargo, en el modo RFC-S es posible producir una desconexión *Over Speed.1*. Esto se produce si se permite que la velocidad exceda el nivel de seguridad en el modo RFC-S con debilitamiento de flujo cuando *Activar modo de alta velocidad* (05.022) se ajusta en -1.
Over Volts	**La tensión del bus de CC ha sobrepasado el nivel pico o el nivel continuo máximo durante 15 segundos**
2	La desconexión *Over Volts* indica que la tensión del bus de CC ha superado el valor de VM_DC_VOLTAGE[MAX] o VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] durante 15 s. El umbral de desconexión varía en función de la tensión nominal del accionamiento, como se indica a continuación. **Tensión nominal** / **VM_DC_VOLTAGE[MAX]** / **VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]** 200 / 415 / 410 400 / 830 / 815 575 / 990 / 970 690 / 1190 / 1175 **Identificación de desconexión secundaria** **Origen** / **xx** / **y** / **zz** Sistema de control / 00 / 0 / 01: Desconexión instantánea cuando la tensión del bus de CC supera el valor de VM_DC_VOLTAGE[MAX]. Sistema de control / 00 / 0 / 02: Tiempo de retardo de la desconexión que indica que la tensión del bus de CC está por encima de VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]. **Acciones recomendadas:** • Aumente la rampa de deceleración (Pr **00.004**) • Reduzca el valor de la resistencia de frenado (siempre por encima del valor mínimo) • Compruebe el nivel de tensión de CA • Compruebe si hay perturbaciones de alimentación que puedan provocar el ascenso del bus de CC. • Compruebe el aislamiento del motor con un verificador de aislamiento

Desconexión	Diagnóstico
Phase Loss	**Pérdida de fase en alimentación**
32	Esta desconexión indica que el accionamiento ha detectado una pérdida de fase en la entrada o un fuerte desequilibrio en la alimentación. Las pérdidas de fase se pueden detectar directamente en el suministro, donde el accionamiento tiene un sistema de carga basado en tristor (tamaños 7 y superiores). Si la pérdida de fase se detecta mediante este método, el accionamiento se desconecta de inmediato y la parte xx de la desconexión secundaria se ajusta en 01. En todos los tamaños de accionamiento, la pérdida de fase también es detectada mediante la supervisión de la fluctuación de tensión del bus de CC, en cuyo caso el accionamiento intenta detenerse antes de la desconexión, a menos que el bit 2 de *Acción al detectar la desconexión* (10.037) esté ajustado en uno. Cuando se detecta la pérdida de fase mediante la supervisión de la fluctuación de la tensión del bus de CC, la parte xx de la desconexión secundaria es cero. **Origen** / **xx** / **y** / **zz** Sistema de control / 00 / 0 / 00: Pérdida de fase detectada en la fluctuación del bus de CC Sistema de potencia (1) / Número del módulo de potencia / Número de rectificador (2) / 00: Pérdida de fase detectada directamente en el suministro (1) La detección de pérdida en la fase de entrada se puede desactivar cuando se necesite que el accionamiento funcione con una fuente de alimentación de CC o monofásica en *Modo de detección de pérdida de fase de entrada* (06.047). (2) En un sistema de módulo de potencia paralelo, el número de rectificador será uno ya que no es posible determinar cuál fue el rectificador que ha detectado el fallo. Esta desconexión no se produce en el modo Regen. **Acciones recomendadas:** • Compruebe el equilibrio de tensión de la alimentación de CA y el nivel a carga completa • Compruebe el nivel de fluctuaciones del bus de CC con un osciloscopio aislado. • Compruebe la estabilidad de la corriente de salida • Reduzca el ciclo de servicio • Reduzca la carga del motor • Desactive la detección de pérdida de fase, ajuste Pr **06.047** en 2. • Compruebe si la carga tiene resonancia mecánica.
Phasing Error	**Indica que el ángulo de desplazamiento de fase es incorrecto**
198	Indica que el ángulo de desplazamiento de fase en *Ángulo de fase de realimentación de posición* (03.025) (o *Ángulo de fase de realimentación de posición de M2* (21.020) si se utiliza el plano del segundo motor) es incorrecto si se utiliza realimentación de posición y el accionamiento es incapaz de controlar el motor correctamente. **Acciones recomendadas:** • Compruebe el cableado del codificador. • Utilice un osciloscopio para comprobar si las señales del codificador tienen ruido. • Compruebe el acoplamiento mecánico del codificador. • Realice un autoajuste para medir el ángulo de fase del codificador, o introduzca manualmente el ángulo de fase en *Ángulo de fase de realimentación de posición* (03.025). • En ocasiones, pueden ocurrir desconexiones Phasing Error espurias en aplicaciones muy dinámicas. Esta desconexión se desactiva ajustando *Umbral de exceso de velocidad* (03.008) en un valor mayor que cero. Si se está utilizando el control sin sensores, esto indica que se ha producido una significativa inestabilidad y el motor se ha acelerado sin control. **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que los parámetros del motor estén configurados correctamente. • Reduzca las ganancias del controlador de velocidad.
Power Comms	**Una desconexión de comunicaciones de potencia indica un problema de comunicación en el sistema de potencia del accionamiento**
90	Una desconexión de comunicaciones de potencia indica un problema de comunicación en el sistema de potencia del accionamiento. La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Tipo de accionamiento** / **xx** / **y** / **zz** Sistema de control / Número del módulo de potencia / Número de rectificador* / 00: Se han detectado demasiados errores de comunicación por el módulo del rectificador * En un sistema de módulo de potencia paralelo, el número de rectificador será uno ya que no es posible determinar cuál fue el rectificador que ha detectado el fallo. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento

Desconexión	Diagnóstico
Power Data	**Error de datos de configuración del sistema de potencia**
220	La desconexión *Power Data* indica que hay en error en los datos de configuración almacenados en el sistema de potencia.

Origen	xx	y	zz	Descripción
Sistema de control	00	0	02	No se dispone de tabla de datos para cargar en el cuadro de control.
Sistema de control	00	0	03	La tabla de datos del sistema de potencia es mayor que el espacio disponible en el dispositivo de control para almacenarlos.
Sistema de control	00	0	04	El tamaño de tabla indicado en la tabla es incorrecto
Sistema de control	00	0	05	Error de tabla VRC
Sistema de control	00	0	06	El número de versión del software del generador que generó la tabla es demasiado bajo, es decir, se requiere una tabla de un generador más nuevo que incluya las funciones que se han añadido a la tabla que tal vez no estén presentes.
Sistema de potencia	Número del módulo de potencia	0	00	La tabla de datos de potencia utilizada internamente por el módulo de potencia tiene un error. (En un accionamiento con varios módulos de potencia, esto indica algún error en las tablas de código del sistema de potencia).
Sistema de potencia	Número del módulo de potencia	0	01	La tabla de datos de potencia cargada en el sistema de control durante el encendido tiene un error
Sistema de potencia	Número del módulo de potencia	0	02	La tabla de datos de potencia utilizada internamente por el módulo de potencia no coincide con la identificación del hardware del módulo de potencia.

Acciones recomendadas:

- Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento

Power Down Save	**Error de almacenamiento al apagar**
37	La desconexión *Power Down Save* indica que se ha detectado un error en los parámetros de almacenamiento al apagar guardados en la memoria no volátil. **Acciones recomendadas:** • Lleve a cabo un almacenamiento 1001 en Pr **mm.000** para garantizar que la desconexión no se va a producir la próxima vez que se apague el accionamiento.
PSU	**Fallo interno de alimentación**
5	La desconexión *PSU* indica que una o varias fuentes de alimentación internas están fuera de los límites o sobrecargadas.

Origen	xx	y	Descripción
Sistema de control	00	0	Se ha producido una sobrecarga de alimentación interna.
Sistema de potencia	Número del módulo de potencia	Número de rectificador*	Sobrecarga de corriente interna del rectificador

* En un sistema de módulo de potencia paralelo, el número de rectificador será cero, ya que no es posible determinar cuál fue el rectificador que ha detectado el fallo.

Acciones recomendadas:

- Retire todos los módulos de opciones y reinicie
- Retire la conexión del codificador y reinicie
- Fallo de hardware interno del accionamiento, devuelva el accionamiento al proveedor

PSU 24V	**Sobrecarga de corriente interna de 24 V**
9	La corriente de consumo total del accionamiento y de los módulos de opciones ha superado el límite de 24 V. La carga total de consumo se compone de las salidas digitales del accionamiento y de la fuente de alimentación del codificador. **Acciones recomendadas:** • Reduzca la carga y reinicie • Añada al terminal de control 2 una fuente de alimentación externa de 24 V • Retire todos los módulos de opciones

Desconexión	Diagnóstico
Rating Mismatch	**Reconocimiento de fase de potencia: tensión o corriente nominal de sistema multimódulo no coincidente**
223	La desconexión *Rating Mismatch* indica que hay una discrepancia de tensión o de corriente nominal en un sistema multimódulo del accionamiento. Esta desconexión solo es válida para accionamientos modulares conectados en paralelo. El mismo sistema multimódulo tiene varios módulos de potencia con tensiones o corrientes nominales distintas; la mezcla no admitida de tales elementos activa una desconexión por discrepancia de valores nominales. **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que todos los módulos de un sistema multimodular tienen el mismo tamaño de bastidor y valores nominales (tensión y corriente) idénticos • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
Rectifier Set-up	**No se ha configurado correctamente un rectificador en un sistema de varios módulos de potencia.**
94	No se ha configurado correctamente un rectificador en un sistema de varios módulos de potencia. Acciones recomendadas: • Compruebe el cableado entre los módulos de potencia
Reserved	**Desconexiones reservadas**
01 **95** **102** **104 - 108** **161-168** **170-173** **222** **228-246**	Estos números de desconexión están reservados para un uso futuro. por lo que no deben utilizarse en programas de aplicaciones de usuario.
Resistance	**La resistencia medida ha superado el rango del parámetro**
33	Esta desconexión indica que, o bien el valor utilizado para la resistencia del estátor del motor es muy elevada, o se ha producido el fallo de un intento de prueba que implica la medición de la resistencia del estátor del motor. El máximo para los parámetros de resistencia del estátor suele ser superior al valor máximo que se puede utilizar en los algoritmos de control. Si el valor supera (VFS / v2) / *Kc de corriente a plena escala* (11.061), donde VFS es la tensión de bus de CC a plena escala, se inicia esta desconexión. Si el valor es resultado de una medición efectuada por el accionamiento, se aplica la desconexión secundaria 1; si se debe a que el usuario ha cambiado el parámetro, se aplica la desconexión secundaria 3. En la parte de resistencia del estátor del autoajuste, se efectúa una prueba adicional para medir las características del inversor del accionamiento con el fin de suministrar la compensación necesaria de los tiempos muertos. Si falla la medición de características del inversor, se aplica la desconexión secundaria 2. **Desconexión secundaria** / **Motivo** 1 — La resistencia del estátor medida ha superado el rango admisible. 2 — No fue posible medir la característica del inversor. 3 — La resistencia del estátor asociada al plano de motor actualmente seleccionado supera el rango admitido. **Acciones recomendadas:** • Compruebe que el valor introducido en la resistencia del estátor no supere el rango admisible (para el plano de motor actualmente seleccionado). • Compruebe las conexiones del motor/cable • Compruebe la integridad del devanado del estátor del motor con un verificador de aislamiento. • Compruebe la fase del motor a la resistencia de fase en todos los terminales del accionamiento • Compruebe la fase del motor a la resistencia de fase en todos los terminales del motor • Asegúrese de que la resistencia del estátor del motor queda dentro del rango que corresponde al modelo de accionamiento • Seleccione el modo de aumento fijo (Pr **05.014** = Fijo) y compruebe la forma de las ondas de corriente con un osciloscopio • Cambie el motor
Slot App Menu	**Error por conflicto de personalización de menús de aplicaciones**
216	La desconexión Slot App Menu indica que se ha solicitado más de una ranura de opciones para personalizar los menús de aplicaciones 18, 19 y 20. El número de desconexión secundaria indica la ranura de opciones admitida para personalizar los menús. **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que solo hay un módulo de aplicaciones configurado para personalizar los menús de aplicaciones 18, 19 y 20

Desconexión	Diagnóstico
SlotX Different	**Cambio del módulo de opciones instalado en ranura X**
204 **209** **214**	La desconexión *SlotX Different* indica que el módulo de opciones instalado en la ranura X del accionamiento es de un tipo distinto al que estaba instalado la última vez que se almacenó en el accionamiento. La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Desconexió** / **Motivo** 1 — No hay ningún módulo instalado 2 — Se ha instalado un módulo con el mismo identificador, pero se ha cambiado el menú de configuración para esta ranura de opciones y, en consecuencia, se han cargado los parámetros por 3 — Se ha instalado un módulo con el mismo identificador, pero se ha cambiado el menú de aplicaciones para esta ranura de opciones y, en consecuencia, se han cargado los parámetros por defecto del 4 — Se ha instalado un módulo con el mismo identificador, pero se han cambiado el menú de configuración y el menú de aplicaciones para esta ranura de opciones y, en consecuencia, se han >99 — Muestra el identificador del módulo instalado previamente. **Acciones recomendadas:** • Apague el accionamiento, asegúrese de que el módulo de opciones instalado es correcto y se encuentra en la ranura de opciones correcta, y vuelva a encender el accionamiento • Confirme que el módulo de opciones instalado es el correcto, compruebe que los parámetros del módulo de opciones están bien ajustados y lleve a cabo un almacenamiento de datos en Pr **mm.000.**
SlotX Error	**Fallo detectado por módulo de opciones en ranura X**
202 **207** **212**	La desconexión *SlotX Error* indica que el módulo de opciones instalado en la ranura X del accionamiento ha detectado un error. La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Acciones recomendadas:** • Consulte la *Guía del usuario de módulos de opciones* para obtener más detalles sobre la desconexión
SlotX HF	**Fallo de hardware detectado por módulo de opciones en ranura X**
200 **205** **210**	La desconexión *SlotX HF* indica que el módulo de opciones instalado en la ranura X del accionamiento ha detectado un fallo de hardware. La causa exacta de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Descone** / **Motivo** 1 — No es posible identificar la categoría del módulo 2 — Falta información necesaria relacionada con la tabla de menús personalizados o las tablas facilitadas están 3 — No hay memoria disponible suficiente para asignar los búferes de comunicaciones para este módulo 4 — El módulo no ha indicado si funciona correctamente durante el encendido del accionamiento 5 — El módulo ha sido retirado tras el encendido o ha dejado de funcionar 6 — El módulo no ha indicado si ha dejado de acceder a los parámetros del accionamiento durante un cambio de 7 — El módulo no ha emitido confirmación de la solicitud para reiniciar el procesador del accionamiento enviada 8 — El accionamiento no ha leído correctamente la tabla de menús del módulo durante el encendido 9 — El accionamiento no ha descargado las tablas del menú del módulo y se ha agotado el tiempo (5 seg) 10 — El valor VRC en la tabla de menús no es válido **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que el módulo de opciones se ha instalado correctamente • Cambie el módulo de opciones • Cambie el accionamiento
SlotX Not Fitted	**Retirada del módulo de opciones instalado en ranura X**
203 **208** **213**	La desconexión *SlotX Not Fitted* indica que el módulo de opciones instalado en la ranura X del accionamiento ha sido retirado desde el último encendido. **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que el módulo de opciones se ha instalado correctamente. • Vuelva a instalar el módulo de opciones. • Para confirmar que el módulo de opciones no se va a necesitar, lleve a cabo una función de almacenamiento en Pr **mm.000**.
SlotX Watchdog	**Error de servicio del temporizador de vigilancia para módulo de opciones**
201 **206** **211**	La desconexión *SlotX Watchdog* indica que el módulo de opciones instalado en la ranura X ha activado la función del temporizador de vigilancia de opciones, pero no ha concluido el servicio correctamente. **Acciones recomendadas:** • Cambie el módulo de opciones

<table>
<tr><th>Desconexión</th><th>Diagnóstico</th></tr>
<tr><td>Soft Start</td><td>Fallo de cierre del relé de inicio suave, fallo del monitor de inicio suave</td></tr>
<tr><td>226</td><td>La desconexión Soft Start indica que el relé de inicio suave del accionamiento no ha podido cerrarse o que se ha producido un fallo en el circuito del monitor de inicio suave
Acciones recomendadas:
• Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento</td></tr>
<tr><td>Stored HF</td><td>Desconexión de hardware durante el último apagado</td></tr>
<tr><td>221</td><td>La desconexión Stored HF indica que se ha producido una desconexión de hardware (HF01 –HF19) y que el accionamiento se ha apagado y encendido de nuevo. El número de desconexión secundaria identifica el dispositivo de hardware que ha causado la desconexión, es decir, guardada en HF.17.
Acciones recomendadas:
• Introduzca 1299 en Pr mm.000 y pulse el botón de reinicio para borrar la desconexión</td></tr>
<tr><td>Sub-array RAM</td><td>Error de asignación de memoria RAM</td></tr>
<tr><td>227</td><td>La desconexión Sub-array RAM indica que un módulo de opciones, una imagen derivada o una imagen de programa de usuario ha solicitado más parámetros RAM de los que tiene asignados. La asignación de memoria RAM se comprueba por el orden de los números de desconexión secundarias, de forma que muestra los fallos con los números de desconexión secundaria más altos. El número de conexión secundario se calcula con la fórmula (tamaño de parámetro) + (tipo de parámetro) + número de matriz secundaria.
<table>
<tr><th>Tamaño de parámetro</th><th>Valor</th></tr>
<tr><td>1 bits</td><td>1000</td></tr>
<tr><td>8 bits</td><td>2000</td></tr>
<tr><td>16 bits</td><td>3000</td></tr>
<tr><td>32 bits</td><td>4000</td></tr>
<tr><td>64 bits</td><td>5000</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>Tipo de parámetro</th><th>Valor</th></tr>
<tr><td>Volátil</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Almacenado por usuario</td><td>100</td></tr>
<tr><td>Almacenamiento al apagar</td><td>200</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>Matriz secundaria</th><th>Menús</th><th>Valor</th></tr>
<tr><td>Menús de aplicaciones</td><td>18-20</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Imagen derivada</td><td>29</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Imagen de programa de usuario</td><td>30</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Configuración de opciones en ranura 1</td><td>15</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Aplicaciones de opciones en ranura 1</td><td>25</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Configuración de opciones en ranura 2</td><td>16</td><td>6</td></tr>
<tr><td>Aplicaciones de opciones en ranura 2</td><td>26</td><td>7</td></tr>
<tr><td>Configuración de opciones en ranura 3</td><td>17</td><td>8</td></tr>
<tr><td>Aplicaciones de opciones en ranura 3</td><td>27</td><td>9</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Temp Feedback</td><td>Fallo del termistor interno</td></tr>
<tr><td>218</td><td>La desconexiónTemp Feedback indica un fallo en el termistor interno. La ubicación del termistor se puede identificar por el número de desconexión secundaria.
<table>
<tr><th>Origen</th><th>xx</th><th>y</th><th>zz</th></tr>
<tr><td>Cuadro de control</td><td>00</td><td>00</td><td>01: Termistor 1 de cuadro de control
02: Termistor 2 de cuadro de control
03: Termistor de cuadro de E/S</td></tr>
<tr><td>Sistema de potencia</td><td>Número del módulo de potencia</td><td>0</td><td>Cero para realimentación de temperatura suministrado por comunicaciones del sistema de potencia. 21, 22 y 23 para realimentación de temperatura de ELV directa.</td></tr>
<tr><td>Sistema de potencia</td><td>Número del módulo de potencia</td><td>Número de rectificador*</td><td>Siempre cero</td></tr>
</table>
* En un sistema de módulo de potencia paralelo, el número de rectificador será uno ya que no es posible determinar cuál fue el rectificador que ha detectado el fallo.
Acciones recomendadas:
• Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento</td></tr>
<tr><td>Th Brake Res</td><td>Exceso de temperatura en la resistencia de frenado</td></tr>
<tr><td>10</td><td>La desconexión Th Brake Res se inicia cuando hay un monitor térmico de la resistencia de frenado conectado y el resistor se calienta en exceso. Si no se va a utilizar la resistencia de frenado es aconsejable desactivar esta desconexión indicando 3 bits en Acción al detectar desconexión (10.037) para evitar que se active.
Acciones recomendadas:
• Compruebe el cableado de la resistencia de frenado
• Compruebe que el valor de la resistencia de frenado es igual o mayor que el valor de resistencia mínimo
• Compruebe el aislamiento de la resistencia de frenado</td></tr>
</table>

Desconexión	Diagnóstico
Th Short Circuit	**Cortocircuito del termistor del motor**
25	Esta desconexión indica que un sensor de temperatura conectado a una entrada analógica o al terminal 15 de la interfaz de realimentación de posición tiene baja impedancia (es decir, < 50 Ω). La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Desconexió** / **Motivo** 3: El ajuste de *Modo de entrada analógica 3* (07.015) = 7 y la resistencia del termistor conectado a la entrada analógica 3 es de menos de 50 Ω. 4: El ajuste de *Detectar cortocircuito en termistor P1* (03.123) = 1 y la resistencia del termistor conectado a la interfaz de realimentación de posición P1 es de menos de 50 Ω. **Acciones recomendadas:** • Compruebe la continuidad del termistor • Cambie el motor/el termistor
Thermistor	**Exceso de temperatura en el termistor del motor**
24	La desconexión *Thermistor* indica que el termistor del motor conectado al terminal 8 (entrada analógica 3) de las conexiones de control o al terminal 15 del terminal del codificador (conector de tipo D de 15 vías) ha indicado un exceso de temperatura en el motor. La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Desconexió** / **Motivo** 3: La desconexión se ha iniciado en la entrada analógica 3 4: La desconexión se ha iniciado en la interfaz de realimentación de posición P1 **Acciones recomendadas:** • Compruebe la temperatura del motor • Compruebe el nivel de umbral (07.048) • Compruebe la continuidad del termistor
Undefined	**Desconexión del accionamiento por causa desconocida**
110	La desconexión *Undefined* indica que su origen está en el sistema de potencia pero que se desconoce la causa que la ha originado. Se ignora la causa de esta desconexión. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware. Devuelva el accionamiento al proveedor
User 24V	**Alimentación de consumo de 24 V no presente en terminales de control (1, 2)**
91	La desconexión *User 24 V* se inicia cuando *Seleccionar alimentación de consumo* (Pr **06.072**) está ajustado en 1 o *Seleccionar umbral de subtensión* (06.067) = 1 y no hay ninguna fuente de alimentación de 24 V conectada a los terminales 1 y 2. **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que haya una fuente de alimentación de 24 V conectada a los terminales de control 1 (0 V) y 2 (24 V)

Desconexión	Diagnóstico
User Program	**Error de programa de usuario integrado**
249	La desconexión *User Program* indica que se ha detectado un error en la imagen del programa de usuario integrado. La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria.

Desco-nexión	Motivo	Comentarios
1	División por cero	
2	Desconexión no definida	
3	Intento de configurar un parámetro de acceso rápido con un parámetro no existente	
4	Intento de acceso a un parámetro no existente	
5	Intento de escritura en un parámetro de solo lectura	
6	Intento y escritura de sobretensión	
7	Intento de lectura de un parámetro de solo escritura	
30	El fallo se ha producido porque el valor VRC no es correcto, la imagen tiene menos de 6	Se produce cuando se enciende el accionamiento o se programa la imagen. No se realizarán las tareas de la
31	La imagen demanda más RAM para segmentar y apilar de la que puede	Como 30
32	La imagen requiere una llamada a función de SO que es superior al máximo permitido	Como 30
33	El código de ID de la imagen no es válido	Como 30
40	La tarea programada no se ha completado a tiempo y se ha suspendido	
41	Llamada a función no definida; por ejemplo, hay una función de la tabla vectorial del	Como 40
52	Fallo en la comprobación de VRC en la tabla de menús personalizables	Como 30
53	Cambio en la tabla de menús personalizables	Se produce cuando se enciende el accionamiento o se programa la imagen y la tabla se ha modificado. Se cargan los valores por defecto para el menú derivado y la desconexión seguirá produciéndose hasta que se guarden
61	Módulo de opciones instalado en la ranura 1 no admitido con la imagen derivada	Como 30
62	Módulo de opciones instalado en la ranura 2 no admitido con la imagen derivada	Como 30
63	Módulo de opciones instalado en la ranura 3 no admitido con la imagen derivada	Como 30
64	Módulo de opciones instalado en la ranura 4 no admitido con la imagen derivada	Como 30
70	Módulo de opciones necesario para la imagen derivada no instalado en ninguna ranura	Como 30
71	Módulo de opciones necesario específicamente en ranura 1 no instalado	Como 30
72	Módulo de opciones necesario específicamente en ranura 2 no instalado	Como 30
73	Módulo de opciones necesario específicamente en ranura 3 no instalado	Como 30
74	Módulo de opciones necesario específicamente en ranura 4 no instalado	Como 30
80	Imagen no compatible con el panel de control	Desconexión iniciada desde el código de la imagen
81	Imagen no compatible con el número de serie del panel de control	Como 80

Desconexión	Diagnóstico
User Prog Trip	**Desconexión generada por un programa de usuario integrado**
96	Esta desconexión se puede iniciar desde un programa de usuario integrado cuando se utiliza una llamada de función que define el número de desconexión secundaria. **Acciones recomendadas:** • Revise el programa de usuario
User Save	**Error de almacenamiento de usuario/no finalizado**
36	La desconexión *User Save* indica que se ha detectado un error en los parámetros de almacenamiento de usuario guardados en la memoria no volátil. Por ejemplo, tras una orden de almacenar emitida por el usuario, se ha desconectado la alimentación del accionamiento mientras se guardaban los parámetros. **Acciones recomendadas:** • Lleve a cabo un almacenamiento de usuario en Pr **mm.000** para garantizar que la desconexión no se va a producir la próxima vez que se apague el accionamiento. • Asegúrese de que el accionamiento tiene tiempo suficiente para guardar los datos antes de desconectar la alimentación.
User Trip	**Desconexión generada por el usuario**
41 -89 **112 -159**	Estas desconexiones no están generadas por el accionamiento; están destinadas a que el usuario las utilice para desconectar el accionamiento mediante un programa de aplicaciones. **Acciones recomendadas:** • Revise el programa de usuario
User Trip 40	**No se reconoce la validez de Corriente nominal del motor Pr 05.007 o Velocidad nominal del motor Pr 05.008 para un motor Dyneo LSRPM**
40	Si se produce una desconexión *User Trip 40*, no se ha reconocido la intensidad nominal o la velocidad nominal del motor como valor válido para un motor Dyneo LSRPM. **Acciones recomendadas:** • Si utiliza un motor Dyneo LSRPM, compare los valores de *Velocidad nominal* (Pr **00.045**) e *Intensidad nominal* (Pr **00.046**) introducidos en el accionamiento con los de los motores Dyneo LSRPM enumerados en Tabla 7-3 a Tabla 7-9. Corrija los valores y vuelva a ejecutar el autoajuste. • Si utiliza otro motor, ajuste Pr **29.200** = 0 para desactivar el sistema de configuración rápida del Dyneo LSRPM.
Watchdog	**Superado el tiempo del temporizador de vigilancia para palabra de control**
30	La desconexión *Watchdog* indica que se ha activado la función de palabra de control y se ha superado el tiempo establecido para la misma. **Acciones recomendadas:** Una vez que el bit 14 de Pr **06.042** se haya cambiado de 0 a 1 para activar el controlador de secuencia, esto debe repetirse cada 1 s o se iniciará una desconexión Watchdog. El control de secuencia se desactiva cuando ocurre una desconexión y debe activarse de nuevo, si es necesario, una vez reiniciada la desconexión

Tabla 13-4 Tabla de referencia de las comunicaciones serie

No	Desconexión	No	Desconexión	No	Desconexión
1	**Reserved 001**	93	**Inductor Too Hot**	197	**Encoder 9**
2	**Over Volts**	94	**Rectifier Set-up**	198	**Phasing Error**
3	**OI ac**	95	**Reserved 95**	199	**Destination**
4	**OI Brake**	96	**User Prog Trip**	200	**Slot1 HF**
5	**PSU**	97	**Data Changing**	201	**Slot1 Watchdog**
6	**External Trip**	98	**Out Phase Loss**	202	**Slot1 Error**
7	**Over Speed**	99	**CAM**	203	**Slot1 Not installed**
8	**Inductance**	100	**Reset**	204	**Slot1 Different**
9	**PSU 24**	101	**OHt Brake**	205	**Slot2 HF**
10	**Th Brake Res**	102	**Reserved 102**	206	**Slot2 Watchdog**
11	**Autotune 1**	103	**Inter-connect**	207	**Slot2 Error**
12	**Autotune 2**	104 - 108	**Reserved 104 - 108**	208	**Slot2 Not installed**
13	**Autotune 3**	109	**OI dc**	209	**Slot2 Different**
14	**Autotune 4**	110	**Undefined**	210	**Slot3 HF**
15	**Autotune 5**	111	**Configuration**	211	**Slot3 Watchdog**
16	**Autotune 6**	112 - 159	**User Trip 112 - 159**	212	**Slot3 Error**
17	**Autotune 7**	160	**Island**	213	**Slot3 Not installed**
18	**Autotune Stopped**	161 - 168	**Reserved 161 - 168**	214	**Slot3 Different**
19	**Brake R Too Hot**	169	**Voltage Range**	215	**Option Disable**
20	**Motor Too Hot**	170 - 173	**Reserved 170 - 173**	216	**Slot App Menu**
21	**OHt Inverter**	174	**Card Slot**	217	**App Menu Changed**
22	**OHt Power**	175	**Card Product**	218	**Temp Feedback**
23	**OHt Control**	176	**Name Plate**	219	**An Output Calib**
24	**Thermistor**	177	**Card Boot**	220	**Power Data**
25	**Th Short Circuit**	178	**Card Busy**	221	**Stored HF**
26	**I/O Overload**	179	**Card Data Exists**	222	**Reserved 222**
27	**OHt dc bus**	180	**Card Option**	223	**Rating Mismatch**
28	**An Input Loss 1**	181	**Card Read Only**	224	**Tamaño**
29	**An Input Loss 2**	182	**Card Error**	225	**Current Offset**
30	**Watchdog**	183	**Card No Data**	226	**Soft Start**
31	**EEPROM Fail**	184	**Card Full**	227	**Sub-array RAM**
32	**Phase Loss**	185	**Card Access**	228 - 246	**Reserved 228 - 246**
33	**Resistance**	186	**Card Rating**	247	**Derivative ID**
34	**Keypad Mode**	187	**Card Drive Mode**	248	**Derivative Image**
35	**Control Word**	188	**Card Compare**	249	**User Program**
36	**User Save**	189	**Encoder 1**	250	**Slot4 HF**
37	**Power Down Save**	190	**Encoder 2**	251	**Slot4 Watchdog**
38	**Low Load**	191	**Encoder 3**	252	**Slot4 Error**
39	**Line Sync**	192	**Encoder 4**	253	**Slot4 Not installed**
40 -89	**User Trip 40 - 89**	193	**Encoder 5**	254	**Slot4 Different**
90	**Power Comms**	194	**Encoder 6**	255	**Reset Logs**
91	**User 24V**	195	**Encoder 7**		
92	**OI Snubber**	196	**Encoder 8**		

Las desconexiones se pueden dividir en las siguientes categorías. Debe tener en cuenta que una desconexión solo puede ocurrir cuando el accionamiento no esté desconectado o se haya desconectado debido a una desconexión con un número de prioridad más bajo.

Tabla 13-5 Categorías de desconexión

Prioridad	Categoría	Desconexiones	Comentarios
1	Fallo interno	HF01, HF02, HF03, HF04, HF05, HF06, HF07, HF08, HF09, HF10, HF11, HF12, HF13, HF14, HF15, HF16, HF17, HF18, HF19, HF20	Indican la existencia de problemas internos que no permiten reiniciar el accionamiento. Después de cualquier desconexión de este tipo se desactivarán todas las funciones del accionamiento. Si se ha instalado un teclado KI, la pantalla mostrará la desconexión pero el teclado no funcionará.
1	Desconexión Stored HF	{Stored HF}	Esta desconexión no se puede borrar a menos que se introduzca 1299 en el *Parámetro* (**mm.000**) y se reinicie el accionamiento.
2	Desconexiones no reiniciables	Números de desconexión de 218 a 247, {Slot1 HF}, {Slot2 HF}, {Slot3 HF} o {Slot4 HF}	Estas desconexiones no se pueden reiniciar.
3	Fallo de la memoria volátil	{EEPROM Fail}	Esta desconexión solo se puede reiniciar si el Parámetro **mm.000** se ajusta en 1233 o 1244, o si *Valores de carga por defecto* (11.043) está ajustado en un valor distinto de cero.
3	Alimentación interna de 24 V	{PSU 24}	
4	Desconexiones de la tarjeta de medios NV	Números de desconexión 174,175 y de 177 a 188	Estas desconexiones tienen una prioridad 5 durante la puesta en marcha.
5	Desconexiones con tiempos de reinicio ampliados	{OI ac}, {OI Brake} y {OI dc}	Estas desconexiones no se pueden reiniciar hasta que hayan transcurrido 10 segundos desde su inicio.
5	Pérdida de fase y protección del circuito de potencia de enlace de CC	{Phase Loss} y {Oht dc bus}	El accionamiento intentará detener el motor antes de que se produzca una desconexión {Phase Loss}. La desconexión 000 se produce a menos que se haya desactivado esta función (consulte *Acción al detectar la desconexión* (10.037). El accionamiento intentará detener el motor antes de que se produzca una desconexión {Oht dc bus}.
5	Desconexiones estándar	Todas las demás desconexiones	

13.5 Desconexiones internas/hardware

Las desconexiones de {HF01} a {HF20} corresponden a fallos internos y no cuentan con un número de identificación. Si se produce una de ellas significa que el procesador principal del accionamiento ha detectado un error irreparable. En tal caso, se detendrán todas las funciones del accionamiento al tiempo que el mensaje de desconexión aparecerá en la pantalla del teclado. Una desconexión de tipo no permanente se puede restablecer con un ciclo de potencia, es decir, apagando el accionamiento y encendiéndolo de nuevo. Una vez en marcha tras el ciclo de potencia, el accionamiento activará una desconexión de tipo “Stored HF” Introduzca 1299 en **mm.000** para eliminar la desconexión Stored HF.

13.6 Indicaciones de alarma

En cualquier modo, una alarma es una indicación que aparece en la pantalla alternando las cadenas de alarma y de estado del accionamiento en la primera línea de texto y mostrando el símbolo de alarma en la posición del último carácter de la misma. Si no se realiza ninguna acción para eliminar las alarmas, excepto “Auto Tune” y “Limit Switch”, el accionamiento podría llegar a desconectarse. Las cadenas de alarma no aparecen mientras se está editando un parámetro, pero el usuario puede seguir viendo el carácter de alarma que aparece en la primera línea.

Tabla 13-6 Indicaciones de alarma

Cadena de alarma	Descripción
Brake Resistor	Exceso de carga de la resistencia de frenado. El *Acumulador térmico de la resistencia de frenado* (10.039) del accionamiento ha alcanzado el 75,0% del valor en el cual se produce la desconexión del accionamiento.
Motor Overload	El *Acumulador de protección del motor* (04.019) del accionamiento ha alcanzado el 75,0% del valor en el cual se produce la desconexión del accionamiento y el accionamiento presenta una carga >100%.
Drive Overload	Exceso de temperatura del accionamiento. El *Porcentaje del nivel de desconexión térmica del accionamiento* (07.036) del accionamiento es superior al 90%.
Auto Tune	El procedimiento de autoajuste se ha iniciado y hay un ajuste automático en curso.

13.7 Indicaciones de estado

Tabla 13-7 Indicaciones de estado

Cadena de la fila superior	Descripción	Fase de salida del accionamiento
Inhibit	El accionamiento está bloqueado y no puede funcionar. La señal Safe Torque Off no se aplica a los terminales de Safe Torque Off o Pr **06.015** está ajustado en 0.	Desactivado
Ready	El accionamiento está listo para funcionar. La activación del accionamiento está activada, pero el inversor del accionamiento está desactivado porque el accionamiento final no está activado	Desactivado
Stop	El accionamiento se detiene / mantiene la velocidad cero.	Activado
Run	El accionamiento está activo y en funcionamiento	Activado
Supply Loss	Se ha detectado una condición de falta de alimentación.	Activado
Deceleration	El motor se está decelerando a una velocidad cero/frecuencia porque se ha desactivado el funcionamiento del estacionamiento final.	Activado
dc injection	El accionamiento está aplicando el frenado por inyección de CC	Activado
Trip	El accionamiento se ha desconectado y ha dejado de controlar el motor. El código de desconexión aparece en la parte inferior de la pantalla	Desactivado
Under Voltage	El accionamiento se encuentra en estado de subtensión, ya sea en modo de baja tensión o de alta tensión	Desactivado
Heat	Las funciones de precalentamiento del motor están desactivadas	Activado
Phasing	El accionamiento está realizando una ‘prueba de fase al activar’.	Activado

Tabla 13-8 Módulo de opciones, tarjeta de medios NV y otras indicaciones de estado al encendido

Cadena de la primera fila	Cadena de la segunda fila	Estado
Booting	**Parameters**	Hay una carga automática de parámetros en curso
Los parámetros del accionamiento se están cargando desde una tarjeta de medios NV		
Booting	**User Program**	Se está cargando un programa de usuario
Hay un programa de usuario que se están cargando en el accionamiento desde una tarjeta de medios NV		
Booting	**Option Program**	Se está cargando un programa de usuario
Hay un programa del usuario que se están cargando en la ranura X del módulo de opciones desde una tarjeta de medios NV.		
Writing To	**NV Card**	Se están escribiendo datos en una tarjeta de medios NV
Los datos se están escribiendo en una tarjeta de medios NV para garantizar que la copia de los parámetros del accionamiento es correcta porque el accionamiento se encuentra en modo Auto o Carga automática.		
Waiting For	**Power System**	Se está en modo en espera de la fase de alimentación
El accionamiento está esperando que el procesador de la fase de alimentación responda tras el encendido		
Waiting For	**Options**	Se está en modo en espera de un módulo de opciones
El accionamiento está esperando que el módulo de opciones responda tras el encendido		
Uploading From	**Options**	Se está cargando la base de datos de parámetros
En la fase de encendido puede ser necesario actualizar la base de datos de parámetros del accionamiento, ya sea porque se ha cambiado un módulo de opciones o porque un módulo de aplicaciones ha solicitado realizar cambios en la estructura del parámetro. Esta acción puede conllevar la transferencia de datos entre el accionamiento y un módulo de opciones. Durante este periodo, la pantalla muestra el mensaje 'Uploading From Options'		

13.8 Indicaciones de error de programación

A continuación se indican los mensajes de error que aparecen en el teclado del accionamiento cuando se produce un error durante la programación del firmware del accionamiento.

Tabla 13-9 Indicaciones de error de programación

Cadena de error	Motivo	Solución
Error 1	El accionamiento no dispone de la memoria que solicitan todos los módulos de opciones.	Apague el accionamiento y retire algunos de los módulos de opciones hasta que desaparezca el mensaje.
Error 2	Al menos un módulo de opciones no ha reconocido la solicitud de reinicio.	Apague el accionamiento y vuelva a encenderlo.
Error 3	El gestor de arranque no ha podido borrar la memoria flash del procesador.	Apague el accionamiento, vuelva a encenderlo e inténtelo de nuevo. Si el problema persiste, devuelva el accionamiento.
Error 4	El gestor de arranque no ha podido programar la memoria flash del procesador.	Apague el accionamiento, vuelva a encenderlo e inténtelo de nuevo. Si el problema persiste, devuelva el accionamiento.
Error 5	Un módulo de opciones no se ha inicializado correctamente. Un módulo de opciones no ha ajustado el indicador de listo para funcionar.	Retire el módulo de opciones defectuoso.

13.9 Presentación del historial de desconexiones

El accionamiento conserva un registro de las diez últimas desconexiones ocurridas, y las guarda en los parámetros de *Desconexión 0* (10.020) a *Desconexión 9* (10.029) en orden inverso, siendo *Desconexión 0* (10.020) la más reciente, y *Desconexión 9* (10.029) la más antigua. Con cada desconexión nueva que se registra en *Desconexión 0* (10.020) todas las demás desconexiones se desplazan un lugar hacia abajo en el registro, de forma que las más antiguas van desapareciendo. También se almacenan en el registro la fecha y la hora de cada desconexión, por ejemplo, de *Desconexión 0 Fecha* (10.041) a *Desconexión 9 Hora* (10.060). Los valores de fecha y hora se toman de los parámetros *Fecha* (06.016) y *Hora* (06.017). La fuente de fecha y hora se puede seleccionar con *Selector de fecha/hora* (06.019). Algunas desconexiones tienen un número de desconexión secundaria que proporciona más detalles sobre las causas que las han activado. Si una desconexión tiene un número de desconexión secundaria, su valor se guarda en el registro de números secundarios, por ejemplo, de *Desconexión 0 Número de desconexión secundaria* (10.070) a *Desconexión 9 Número de desconexión secundaria* (10.079). Las desconexiones que no tienen un número de desconexión secundaria se almacenan en el registro de desconexiones secundarias con cero.

Cuando se lee cualquier parámetro entre Pr **10.020** y Pr **10.029**, ambos incluidos, mediante las comunicaciones serie, el número de desconexión de la Tabla 13-3 corresponde al valor transmitido.

NOTA

Para reiniciar el registro de desconexiones, escriba un valor de 255 en Pr **10.038**.

13.10 Comportamiento del accionamiento desconectado

Cuando el accionamiento se desconecta su salida se desactiva, por lo que deja de controlar el motor. Cuando se produce una desconexión se capturan los siguientes parámetros de lectura hasta que se elimina la desconexión. Esto ayuda a diagnosticar la causa de la desconexión.

Parámetro	Descripción
01.001	Referencia de velocidad/frecuencia
01.002	Referencia de filtro anterior a salto
01.003	Referencia anterior a rampa
02.001	Referencia posterior a rampa
03.001	Referencia de velocidad final
03.002	Realimentación de velocidad
03.003	Error de velocidad
03.004	Salida de controlador de velocidad
04.001	Magnitud de corriente
04.002	Corriente activa
04.017	Corriente reactiva
05.001	Frecuencia de salida
05.002	Tensión de salida
05.003	Potencia
05.005	Tensión de bus de CC
07.001	Entrada analógica 1
07.002	Entrada analógica 2

Los parámetros que no es necesario capturar se pueden desactivar ajustando el bit 4 de Pr **10.037**.

14 Información de catalogación de UL

14.1 Referencia de registro UL

Todos los productos mencionados en esta guía están incluidos en UL según las normas de Canadá y Estados Unidos. La referencia de registro UL es: NMMS/7.E171230.

Los productos que incorporan la función Safe Torque Off han sido investigados por UL. La referencia de registro UL es: FSPC.E171230.

14.2 Módulos de opciones, kits y accesorios

Todos los módulos de opciones, unidades de control y kits de instalación suministrados por Nidec Industrial Automation para su uso con estos accionamientos están incluidos en UL.

14.3 Valores nominales del carenado

Los accionamientos se suministran como UL tipo abierto.

Los accionamientos equipados con caja de conductos son UL tipo 1.

Los accionamientos aptos para montaje a través del panel son UL tipo 12 cuando se instalan con el complemento de IP alta (si se suministra), y el kit de sellado tipo 12 para impedir la penetración de polvo y agua.

Los teclados remotos son UL tipo 12.

14.4 Montaje

Los accionamientos se pueden montar directamente sobre una superficie vertical. Esto se conoce como montaje ‘superficial’ o ‘estándar’. Para obtener más información, consulte la sección 3.5.1 *Montaje en superficie* en la página 33.

Los accionamientos se pueden montar lado a lado con la separación recomendada entre ellos. Esto se conoce como montaje en ‘estante’. Para obtener más información, consulte la sección 3.6 *Carenado de accionamientos estándar* en la página 47.

Los accionamientos equipados con caja de conductos se pueden montar directamente en la pared o en otra superficie vertical sin protección adicional. Es posible solicitar cajas de conductos a Nidec Industrial Automation.

Algunos accionamientos se pueden montar a través de paneles. Es posible solicitar soportes de montaje y kits de sellado a Nidec Industrial Automation. Para obtener más información, consulte la sección 3.5.2 *Montaje a través de panel* en la página 40.

Los teclados remotos se pueden montar en el exterior de los carenados UL tipo 12. Junto con el teclado se suministra un kit de sellado y de montaje.

14.5 Entorno

Los accionamientos se deben montar en un entorno con grado de contaminación 2 o mejor (solo contaminación seca, no conductora). Todos los accionamientos tienen capacidad para suministrar corriente con potencia máxima de régimen a temperaturas ambiente de hasta 40 °C.

Los accionamientos pueden funcionar a temperaturas ambiente de hasta 50 °C o 55 °C con reducción de corriente, dependiendo del número de modelo. Consulte la sección 12.1.1 *Potencia y corriente nominales (reducción de potencia por frecuencia de conmutación y temperatura)* en la página 261.

14.6 Instalación eléctrica

PAR DE APRIETE DE TERMINALES

Los terminales deben apretarse al par nominal especificado en las instrucciones de instalación. Para obtener más información, consulte la sección 3.13.2 *Tamaños de terminal y ajustes de par* en la página 69.

TERMINALES DE CABLEADO

Los accionamientos se deben instalar con cables aptos para el funcionamiento a 75 °C, exclusivamente de cobre.

Para todas las conexiones de cableado in situ se deben utilizar conectores en bucle cerrado incluidos en UL de la medida adecuada. Para obtener más información, consulte la sección 3.13.2 *Tamaños de terminal y ajustes de par* en la página 69.

PROTECCIÓN DE CIRCUITOS DERIVADOS

Los fusibles y disyuntores necesarios para la protección de circuitos derivados se indican en las instrucciones de instalación. Consulte la sección 12.1.20 *Valores nominales de corriente de entrada, fusibles y tamaño de los cables* en la página 273.

APERTURA DE CIRCUITOS DERIVADOS

La apertura del dispositivo de protección de circuitos derivados puede ser indicio de la interrupción de un fallo. Para reducir el riesgo de incendio o descarga eléctrica, se debe examinar el equipo y sustituirlo si está dañado. Si se funde el elemento de corriente de un relé de sobrecarga, es necesario sustituir el relé de sobrecarga completo.

La protección integral contra cortocircuitos de estado sólido no ofrece protección de circuito derivado. La protección de circuitos derivados debe suministrarse de conformidad con el código eléctrico nacional y cualquier otra norma local adicional.

14.7 Protección contra sobrecargas de motor y conservación de la memoria térmica

Todos los accionamientos incorporan protección interna de la carga del motor que no requiere dispositivo de protección contra sobrecargas remoto externo o remoto.

El nivel de protección se puede ajustar mediante el método indicado en la sección 8.2 *Protección térmica del motor* en la página 183. La sobrecarga de corriente máxima depende de los valores que se introducen en los parámetros de límite de intensidad (límite de intensidad motriz, límite de intensidad regenerativa y límite de intensidad simétrica, expresados en porcentaje) y en el parámetro de intensidad nominal del motor (en amperios).

La duración de la sobrecarga depende de la constante de tiempo térmica del motor. La constante de tiempo es programable. El valor por defecto de protección contra sobrecarga se ajusta de tal manera que el producto puede funcionar con el 150% del valor de intensidad introducido en el parámetro de intensidad nominal del motor durante 60 segundos.

Los accionamientos se suministran con terminales que el usuario puede conectar a un termistor de motor para proteger al motor de altas temperaturas, en caso de que se produzca una avería del ventilador de refrigeración del motor.

El método de ajuste de la protección contra sobrecargas se indica en las instrucciones de instalación suministradas con el producto.

Todos los modelos se suministran con conservación de memoria térmica.

14.8 Suministro eléctrico

Los accionamientos son aptos para utilizarse en circuitos que suministren no más de 100.000 RMS de amperios simétricos, a la tensión nominal cuando están protegidos por los fusibles especificados en las instrucciones de instalación.

Algunos accionamientos más pequeños son aptos para utilizarse en circuitos que suministren no más de 10.000 RMS de amperios simétricos, a la tensión nominal cuando están protegidos por los disyuntores especificados en las instrucciones de instalación.

14.9 Suministro de clase 2 externo

El suministro eléctrico externo utilizado para alimentar el circuito de control de 24 V se debe marcar con: “UL clase 2”. La tensión de alimentación no debe superar 24 VCC.

14.10 Requisitos para la supresión de sobretensión transitoria

Estos requisitos se aplican a los accionamientos con tensión de entrada nominal = 575 V, solo tamaño 7.

SE DEBE INSTALAR SUPRESIÓN DE SOBRETENSIÓN TRANSITORIA EN EL LADO DE LÍNEA DEL EQUIPO CON UNA CAPACIDAD NOMINAL DE 575 VCA (FASE A TIERRA), 575 VCA (FASE A FASE), ADECUADA PARA CATEGORÍA DE SOBRETENSIÓN III, Y DEBERÁ OFRECER PROTECCIÓN PARA UN PICO DE TENSIÓN DE RESISTENCIA A IMPULSO NOMINAL DE 6 kV Y UNA TENSIÓN DE SUJECIÓN MÁXIMA DE 2400 V.

14.11 Sistemas de accionamientos con instalación en grupo y modular

Los accionamientos con conexiones de alimentación de CC+ y CC, con tensión de alimentación de 230 V o 480 V, tienen homologación de UL para utilizarse en sistemas de accionamientos modulares como inversores si reciben alimentación de las secciones de convertidor: gama Mentor MP25A, 45A, 75A, 105A, 155A o 210A fabricada por Nidec Industrial Automation.

Los inversores también pueden recibir alimentación de convertidores de la gama *Powerdrive-F300* fabricados por Nidec Industrial Automation.

En esas aplicaciones, los inversores deben estar protegidos adicionalmente por fusibles complementarios.

Los accionamientos no se han evaluado para otras aplicaciones con instalación en grupo, por ejemplo, cuando un solo inversor está cableado directamente con dos o más motores. En esas aplicaciones es necesario utilizar protección contra sobrecargas térmicas. Si necesita más información, solicítela a Nidec Industrial Automation.

Índice

A

Abrazadera de toma de tierra 110
Acceso 23
Aceleración 140, 163, 164, 165, 166
Acoplamiento en paralelo del bus de CC 91
Advertencias 9
Aislamiento del puerto de comunicaciones serie 116
Ajustes de par 69, 281
Ajustes de par del filtro EMC (externo) 288
Almacenamiento 271
Almacenamiento de parámetros 129
Altitud 271
Arranques por hora 272
Aumento de tensión 141
Autoajuste 176

B

Blindaje de cables del dispositivo de realimentación 113
Bloque de terminales en el carenado 115
Brida de toma de tierra 109

C

Cable de comunicaciones serie 117
Carenado 47
Carenado cerrado, dimensiones 50
Circuito de protección térmica de la resistencia de frenado .107
Clasificación IP (protección de ingreso) 272
Clasificación NEMA 51, 54, 272
Compatibilidad electromagnética (EMC) 24, 103, 283
Común a 0V 118
Conexiones a tierra 100, 112
Conexiones de comunicaciones serie 116
Conexiones de control 117
Conexiones iniciales rápidas 158
Conexiones mínimas para poner en marcha el motor en cualquier modo de funcionamiento 159
Contactor de alimentación de CA 100
Contactor de salida 102
Contactos de relé 120, 121
Control 142
Corriente nominal del motor 175
Corriente nominal del motor (máxima) 183
Corrientes nominales 261
Current loop gains 180, 181

D

Datos técnicos 261
Debilitamiento de campo (potencia constante) 185
Deceleración 103, 163, 164, 165, 166
Desconexión 289, 318
Descripciones de una línea 132
Diagnóstico 289
Dimensiones (generales) 273
Dimensiones de montaje del reactor de línea 65
Dimensiones del carenado 50
Dimensiones generales del filtro EMC (externo) 287
Disposición del carenado 48
Dispositivo de corriente residual (RCD) 102

E

E/S digital 1 120
E/S digital 2 120
E/S digital 3 120
Elementos suministrados con el accionamiento 21
EMC, compatibilidad con las normas de emisiones genéricas 113
EMC, requisitos generales 110
Emisiones 283
EN61800-3
2004 (norma para sistemas de accionamiento) 113
Entrada analógica 2 119
Entrada digital 4 120
Entrada digital 5 120
Entrada digital 6 120
Entrada externa +24 V 93, 95, 118, 121
Especificaciones de los terminales de control 118
Estado 318
Estructura de menús 126
Extracción de las tapas de terminales 24

F

Factor de potencia nominal del motor 175
Filtro EMC interno 110
Filtros EMC (externos opcionales) 286
Flujo de aire en un carenado ventilado 50
Frecuencia de conmutación 184, 185
Frecuencia de salida 272
Frecuencia nominal del motor 175
Fuga a tierra 102
Funcionamiento a alta velocidad 184
Funcionamiento de la tarjeta de medios NV 193
Funcionamiento del motor 102

G

Gama de velocidades 272
Ganancias PID del bucle velocidad 141

H

Historial de desconexiones 320
Humedad 271

I

Indicaciones de alarma 318
Indicaciones de desconexión 289
Indicaciones de estado 318
Información de catalogación de UL 321
Información de estado 149
Información de producto 11
Información de seguridad 9, 23
Inmunidad de los circuitos de control a sobretensión transitoria cables largos y conexiones fuera del edificio 116
Instalación mecánica 23
Intensidad nominal del reactor 88, 271
Interrupciones en el cable del motor 115
Interruptor seccionador 115
Interruptor seccionador/desconectador 115

L

Límite de intensidad 140
Longitud de cables (máxima) 278

M

Mantenimiento periódico 70
Mensajes en pantalla 128
Menú 0 126
Menú 01 - Referencia de frecuencia/velocidad 212
Menú 02 - Rampas 216
Menú 03 - Frecuencia secundaria, realimentación de velocidad y control de velocidad 219
Realimentación de velocidad y control de velocidad 219
Menú 04 - Control de par e intensidad 223
Menú 05 - Control del motor 227
Menú 06 - Secuenciador y reloj 232
Menú 07 - E/S analógicas 235
Menú 08 - E/S digitales 238
Menú 10 - Estado y desconexiones 247
Menú 11 - Configuración general del accionamiento 249
Menú 12 - Detectores de umbral y selectores de variables ..251
Menú 14 - Controlador PID de usuario 254
Menú 18 - Menú de aplicaciones 1 258
Menú 19 - Menú de aplicaciones 2 258
Menú 20 - Menú de aplicaciones 3 258
Menú 22 - Configuración adicional del menú 0 259
Menús avanzados 127
Modo de bucle abierto 15
Modo de funcionamiento (cambio) 129, 158
Modo de incendio 153
Modo de refrigeración 271
Modo de RFC-A 15
Modo de tensión 176, 177
Modo de V/F cuadrática 15
Modo de V/F fija 15
Modo RFC-S 15
Modo vectorial de bucle abierto 15
Modos de funcionamiento 15
Módulo de opciones 257
Módulo de opciones, instalación y extracción 31
Montaje del accionamiento a través de panel 40
Montaje del accionamiento en superficie 33
Motor (puesta en marcha) 158

N

Nivel de acceso a parámetros 129
Notas 9
Número de polos del motor 175

O

Opciones 19
Optimización 175

P

Pantalla 123
Parámetro de destino 117
Parámetro de modo 117
Parámetro x.00 140
Parámetros avanzados 201
Parámetros de categoría del módulo de realimentación de posición 257
Parámetros del motor 148
Pesos 273
PID de proceso avanzado 154
Planificación de la instalación 23
PLC Onboard 199
Potencias nominales 104, 261, 281
Precauciones 9
Precisión 273
Procedimientos iniciales 123
Protección contra incendios 23
Protección de parámetros 129
Protección medioambiental 23
Protección térmica del motor 183
Puesta en servicio rápida y arranque 163

R

Rampas 140
Rangos de parámetros 203
Reactores de línea 88, 271
Reducción de potencia 261
Refrigeración 23
Requisitos básicos 158
Requisitos de alimentación 271
Requisitos de alimentación de CA 87
Requisitos del motor 271
Resistencia de frenado montada en disipador térmico 103
Resistencias (mínimas) 104
Resolución 273
Ruido acústico 273

S

Safe Torque Off 121
Safe Torque Off/activación del accionamiento 120
Salida analógica 1 119
Salida analógica 2 119
Salida de usuario +24 V 118
Seguridad del usuario 130
Seguridad eléctrica 23
Selección de referencia de velocidad 140
Selección del modo de funcionamiento 149
Separación de los cables 113
Speed loop gains 179, 182
Supresión de sobretensión en entradas y salidas analógicas y bipolares 116
Supresión de sobretensión en entradas y salidas digitales y unipolares 116

T

Tamaño nominal de los cables 273
Tamaños de terminal 67
Teclado y pantalla, instalación y extracción 32
Temperatura 271
Tensión de bus de CC 103
Tensión de devanado del motor 101
Tensión nominal del motor 175
Terminales de alimentación 67
Terminales de tierra 67
Terminales eléctricos 67
Tiempo de puesta en marcha 272
Tipos de alimentación 88
Tipos de fusibles 100
Tipos y longitudes de cables 100

U

Uso del teclado 123

V

Valores de resistencia de frenado 281
Valores nominales de los fusibles 273
Valores por defecto (recuperación de parámetros) 129
Varios motores 101
Velocidad nominal del motor 175
Velocidad/frecuencia máxima 185
Ventilación 47
Vibraciones 272

Z

Zonas peligrosas 24

0479-0017-04