Nidec

All for dreams

Guía del usuario del control

Unidrive M751

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

N.º de referencia: 0478-0512-02
Edición: 2

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. Cumpla la normativa local y aplique prácticas óptimas al reciclar o desechar cualquiera de los productos o embalajes.

Legislación REACH

La norma de la CE 1907/2006 sobre Registro, Evaluación y Autorización de Sustancias Químicas (REACH, Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals) exige al proveedor de cualquier artículo informar al usuario si contiene, en alguna proporción, sustancias que la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos (ECHA, European Chemicals Agency) considere extremadamente preocupante (SVHC, Substance of Very High Concern) 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
Reino Unido
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 © abril 2018 Nidec Control Techniques Ltd

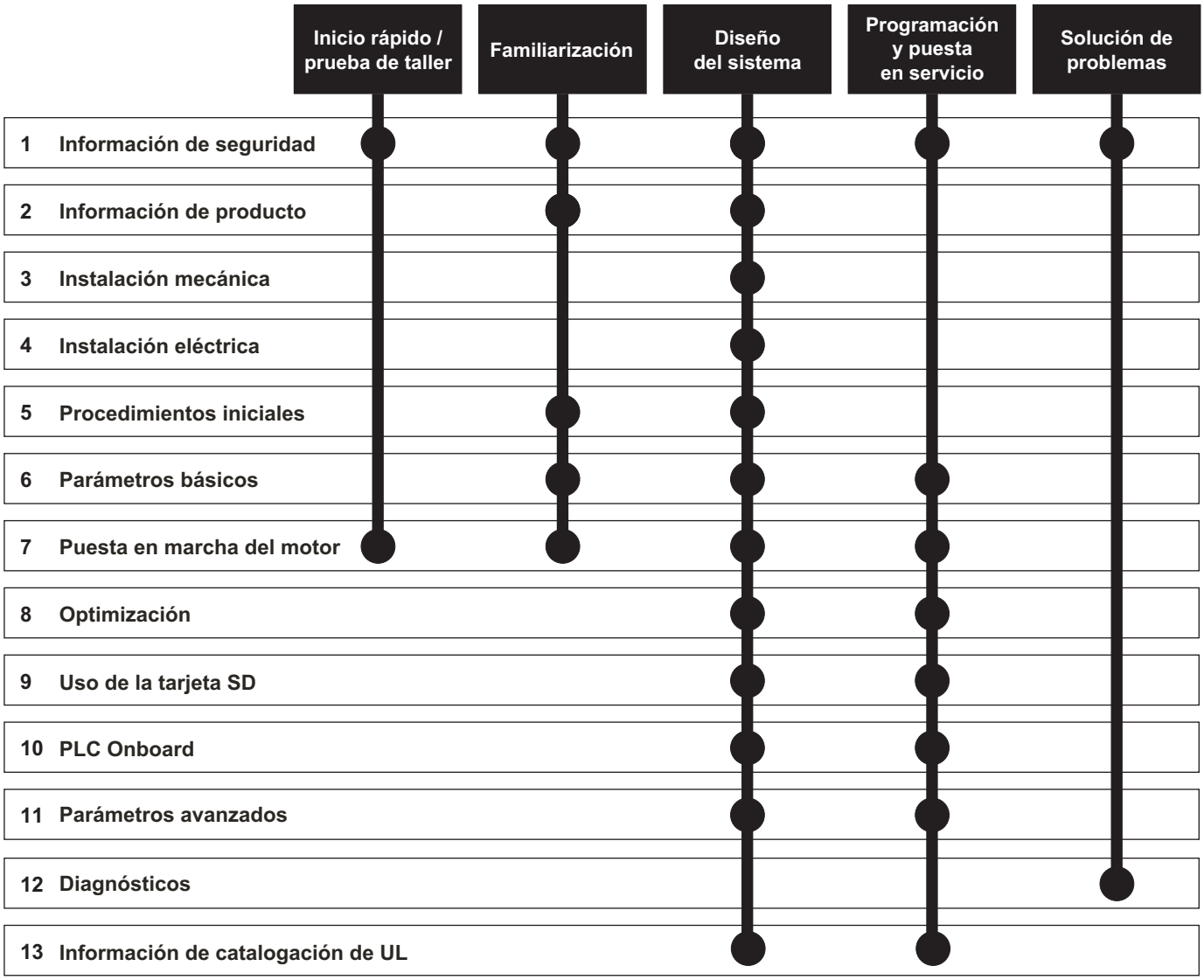
Uso de esta guía

Esta guía debe utilizarse junto con la *Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X*. La *Guía técnica y de instalación* contiene la información necesaria para la instalación del accionamiento. Esta guía ofrece información sobre la configuración, funcionamiento y optimización del accionamiento.

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 el *Contenido* en la página 4:



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 10
1.8 Acceso al equipo 10
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 Introducción 11
2.2 Número de modelo 11
2.3 Modos de funcionamiento 12
2.4 Dispositivos de realimentación de posición compatibles 13
2.5 Descripción de la placa de datos 13
2.6 Opciones 14

3 Instalación mecánica 16
3.1 Instalación del módulo de opciones SI 16
3.2 Instalación de la pantalla KI-Compact 18
3.3 Instalación del adaptador del teclado remoto KI 19

4 Instalación eléctrica 20
4.1 Alimentación de 24 VCC externa 20
4.2 Funcionamiento mediante baja tensión 21
4.3 Conexiones de comunicación 22
4.4 Conexiones de control 23
4.5 Conexiones de realimentación de posición 26
4.6 Safe Torque Off (STO) 33

5 Procedimientos iniciales 35
5.1 Funcionamiento de pantalla y teclado 35
5.2 Funcionamiento del teclado remoto KI 37
5.3 Estructura de menús 39
5.4 Menú 0 40
5.5 Menús avanzados 40
5.6 Cambio del modo de funcionamiento del teclado remoto-KI 43
5.7 Parámetros de almacenamiento del teclado remoto-KI 43
5.8 Recuperación de los valores por defecto de los parámetros 43
5.9 Nivel y seguridad de acceso a los parámetros .. 43
5.10 Visualización de parámetros sin valores por defecto solamente 44
5.11 Visualización de parámetros de destino solamente 44
5.12 Comunicaciones 44

6 Parámetros básicos 46
6.1 Rangos de parámetros y variables con máximos/mínimos 46
6.2 Menú 0: Parámetros básicos 46
6.3 Descripción de parámetros 50
6.4 Descripciones completas 52

7 Puesta en marcha del motor 64
7.1 Conexiones iniciales rápidas 64
7.2 Cambio del modo de funcionamiento 64
7.3 Puesta en servicio rápida y arranque 66
7.4 Inicio rápido de puesta en servicio/arranque inicial mediante Unidrive M Connect 75
7.5 Configuración de un dispositivo de realimentación 77
7.6 Configuración de la salida de simulación del codificador 82

8 Optimización 85
8.1 Parámetros del plano del motor 85
8.2 Límites de corriente 100
8.3 Protección térmica del motor 100
8.4 Frecuencia de conmutación 101
8.5 Funcionamiento a alta velocidad 101
8.6 Especificación de Modbus RTU (EIA-485) 103

9 Uso de la tarjeta SD 109
9.1 Introducción 109
9.2 Soporte de la tarjeta SD 109
9.3 Transferencia de datos 110
9.4 Información de encabezamiento de bloques de datos 112
9.5 Parámetros de la tarjeta SD 112
9.6 Desconexiones de la tarjeta SD 113

10 PLC Onboard 114
10.1. PLC Onboard y Machine Control Studio 114
10.2. Ventajas 114
10.3. Características 114
10.4. Parámetros de PLC Onboard 115
10.5. Desconexiones de PLC Onboard 115

11 Parámetros avanzados 116
11.1 Rangos de parámetros y variables con máximos/mínimos: 119
11.2 Menú 1: Referencia de velocidad/frecuencia 128
11.3 Menú 2: Rampas 132
11.4 Menú 3: Sincronización de frecuencia, realimentación de velocidad y control de velocidad 135
11.5 Menú 4: Control de par y corriente 146
11.6 Menú 5: Control del motor 150
11.7 Menú 6: Secuenciador y reloj 157
11.8 Menú 7: E/S analógica/ monitorización de la temperatura 161
11.9 Menú 8: E/S digital 164
11.10 Menú 9: Lógica programable, potenciómetro motorizado, suma binaria y temporizadores 168
11.11 Menú 10: Estado y desconexiones 174
11.12 Menú 11: Configuración general del accionamiento 176
11.13 Menú 12: Detectores de umbral, selectores de variables y función de control del freno 178
11.14 Menú 13: Controlador de movimiento estándar 188
11.15 Menú 14: Controlador PID de usuario 192
11.16 Menús 15, 16 y 17: Configuración del módulo de opciones 196
11.17 Menú 18: Menú de aplicaciones 1 197
11.18 Menú 19: Menú de aplicaciones 2 197
11.19 Menú 20: Menú de aplicaciones 3 197
11.20 Menú 21: Parámetros del motor auxiliar 198
11.21 Menú 22: Configuración adicional del menú 0 ..200

12 Diagnósticos 202
12.1 Modos de estado (pantalla KI-Compact, teclado remoto K y LED de estado del accionamiento) 202
12.2 Indicaciones de desconexión 203
12.3 Cómo identificar una desconexión y su origen 203
12.4 Números de desconexiones y desconexiones secundarias 205
12.5 Desconexiones internas/hardware 233
12.6 Indicaciones de alarma 234
12.7 Indicaciones de estado 234
12.8 Indicaciones de error de programación 235
12.9 Presentación del historial de desconexiones 236
12.10 Comportamiento del accionamiento desconectado 236

13 Información de catalogación de UL .237
13.1 Alcance 237
13.2 Empresa solicitante y registrada 237
13.3 Fabricante 237
13.4 Números de modelo 237
13.5 Información de seguridad 237
13.6 Ajustes 237
13.7 Valores nominales 237
13.8 Corriente nominal de cortocircuito 237
13.9 Categoría de sobretensión 237
13.10 Corriente de entrada, capacidad de fusibles y tamaños de cable 237
13.11 Tamaño y longitud máxima del cable del motor 237
13.12 Múltiples disposiciones del cableado 237
13.13 Alimentación de 24 V externa 237
13.14 Sistemas de bus de CC común 237
13.15 Protección contra cortocircuitos de estado sólido 238
13.16 Protección contra sobrecargas del motor 238
13.17 Protección contra sobrecargas de motor y conservación de la memoria térmica 238
13.18 Calificación del carenado 238
13.19 Montaje 238
13.20 Temperatura de funcionamiento 238
13.21 Grado de contaminación 238
13.22 Calificación de cámaras de distribución 238

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	M600, M700, M701, M702, M708, M709, M751, M753, M754, F300, H300, E200, E300, HS70, HS71, HS72, M000, RECT
bb	Tamaño	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11
c	Tensión nominal	1 = 100 V, 2 = 200 V, 4 = 400 V, 5 = 575 V, 6 = 690 V
ddddd	Intensidad nominal	Ejemplo 01000 = 100 A
n	Formato de accionamiento	A = rectificador 6P + convertidor (reductor interno), D = convertidor, E = rectificador 6P + convertidor (reductor externo) T = 12P rectificador + inversor (reductor externo)

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

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 identificación del organismo notificado: 0035

A continuación figuran las normas armonizadas que se han usado:

Número de certificado CE de examen de tipo:

01/205/5270.02/17 de fecha 2017-08-28

EN 61800-5-2:2016	Sistemas de accionamiento eléctricos de velocidad variable, Parte 5-2: Requisitos de seguridad funcional
EN 61800-5-1:2016 (en extractos)	Sistemas de accionamiento eléctricos de velocidad variable, Parte 5-1: Requisitos de seguridad, eléctricos, térmicos y energéticos
EN 61800-3: 2004+A1:2012	Sistemas de accionamiento eléctrico de velocidad ajustable. Parte 3: Requisitos y métodos de prueba específicos de competencia electromagnética (EMC)
EN ISO 13849-1:2015	Seguridad de las máquinas, seguridad de los componentes relacionados con la seguridad de los sistemas de control, principios de diseño generales
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Seguridad de las máquinas y seguridad funcional de los sistemas eléctricos, electrónicos y electrónicos programables relacionados con la seguridad
IEC 61508 Partes 1 - 7:2010	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

DoC autorizado por:

G. Williams

Vicepresidente del Departamento de tecnología

Fecha: 6 de septiembre de 2017

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 instalador es responsable de garantizar que el diseño de la máquina completa, incluido su sistema de mando relativo a la seguridad, se realice con arreglo a los requisitos de la Directiva de Máquinas y cualquier otra ley pertinente. El empleo de un dispositivo de seguridad no garantiza por sí mismo la seguridad de la máquina. 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 del accionamiento debe ser realizada únicamente por montadores profesionales que estén familiarizados con los requisitos de seguridad y EMC. El montador es responsable de asegurar que el sistema o producto final cumpla lo estipulado en todas las leyes pertinentes del país en que se va a utilizar. Para más información sobre la entrada Safe Torque Off, consulte la documentación de producto.

Declaración de conformidad EU

Nidec Control Techniques Ltd,

The Gro,

Newtown,

Powys,

SY16 3BE,

Reino Unido.

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

Número de modelo	Interpretación	Nomenclatura aaaa - bbc ddddde
aaaa	Serie básica	M100, M101, M200, M201, M300, M400, M600, M700, M701, M702, M708, M709, M751, M753, M754, F300, H300, E200, E300, HS30, HS70, HS71, HS72, M000, RECT
bb	Tamaño	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11
c	Tensión nominal	1 = 100 V, 2 = 200 V, 4 = 400 V, 5 = 575 V, 6 = 690 V
ddddd	Intensidad nominal	Ejemplo 01000 = 100 A
n	Formato de accionamiento	A = rectificador 6P + convertidor (reductor interno), D = convertidor, E = rectificador 6P + convertidor (reductor externo) T = 12P rectificador + inversor (reductor externo)

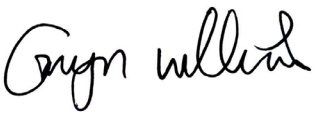
El número de modelo puede ir seguido de caracteres adicionales que no afectan a los valores nominales.

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

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

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

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



G. Williams

Vicepresidente del Departamento de tecnología

Fecha: 6 de septiembre de 2017

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

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

1 Información de seguridad

1.1 Advertencias, precauciones y notas

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 voltaje y corrientes elevadas, acumula gran cantidad de energía eléctrica y sirve para controlar equipos que pueden causar lesiones. Debe prestarse especial atención a la instalación eléctrica y a la configuración del sistema a fin de evitar riesgos, tanto durante el funcionamiento normal del equipo como en el caso de que ocurran fallos de funcionamiento. Las tareas de diseño, instalación, puesta en servicio y mantenimiento del sistema deben estar a cargo de personal con la formación y los conocimientos necesarios para este tipo de operaciones. Dicho personal debe leer detenidamente la información de seguridad y esta guía.

1.3 Responsabilidad

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

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

1.4 Cumplimiento de las normas

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

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

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

2006/42/CE: Seguridad de maquinaria.

2014/30/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 una tensión potencialmente letal después de haber desconectado la alimentación de CA. Si el accionamiento ha estado conectado a la corriente, la alimentación de CA debe aislarse al menos diez minutos antes de poder continuar con el trabajo.

1.7 Riesgos mecánicos

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

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

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

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

1.8 Acceso al equipo

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

1.9 Límites medioambientales

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

1.10 Entornos peligrosos

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

1.11 Motor

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

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

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

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

1.12 Control del freno mecánico

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

1.13 Ajuste de parámetros

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

1.14 Compatibilidad electromagnética (EMC)

La Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X correspondiente contiene las instrucciones de montaje en diversos entornos de EMC. Si la instalación no está bien preparada o algún otro equipo no cumple las normas de EMC correspondientes, el producto podría provocar o sufrir alteraciones debidas a la interacción electromagnética con otros equipos. El instalador es responsable de comprobar que el equipo o sistema al que se incorpora el producto cumple la normativa sobre EMC del lugar de uso.

2 Información de producto

La serie Unidrive M75X es una gama de servoaccionamientos de altas prestaciones que se utilizan como eje simple independiente o fácilmente configurables para sistemas multieje. La funcionalidad también permite reconfigurar esta gama de accionamientos para control de motor de CA universal de altas prestaciones.

2.1 Introducción

Servoaccionamiento y accionamiento de CA universal

Esta gama de productos consta de las siguientes variantes:

- Unidrive M751 Base
- Unidrive M753 EtherCAT

Características comunes (Unidrive M751 y M753)

- Control universal de alto rendimiento mediante bucle cerrado y abierto para motores de inducción, servomotores, motores de imán permanente y lineales, con algoritmos de control de motor Unidrive M.
- Control de automatización y movimiento programable Onboard IEC 61131-3.
- Flexibilidad con medición de velocidad y posición, capacidad para admitir múltiples dispositivos y todas las interfaces comunes.
- Tarjeta de medios SD para copia de parámetros y almacenamiento de datos.
- Entrada STO (Safe Torque Off) de doble canal.
- Cableado e interconexión en red simplificados para configuraciones multieje.
- Unidrive M Connect admite la puesta en servicio/arranque inicial rápidos (se puede descargar de controltechniques.com).
- Módulo de opciones conectable.

Resumen de descripciones de variantes (Unidrive M751 y M753)

Unidrive M751 Base

- Interfaz de comunicaciones serie EIA -485.
- Admisión de módulo de opciones de serie para configuración y flexibilidad.

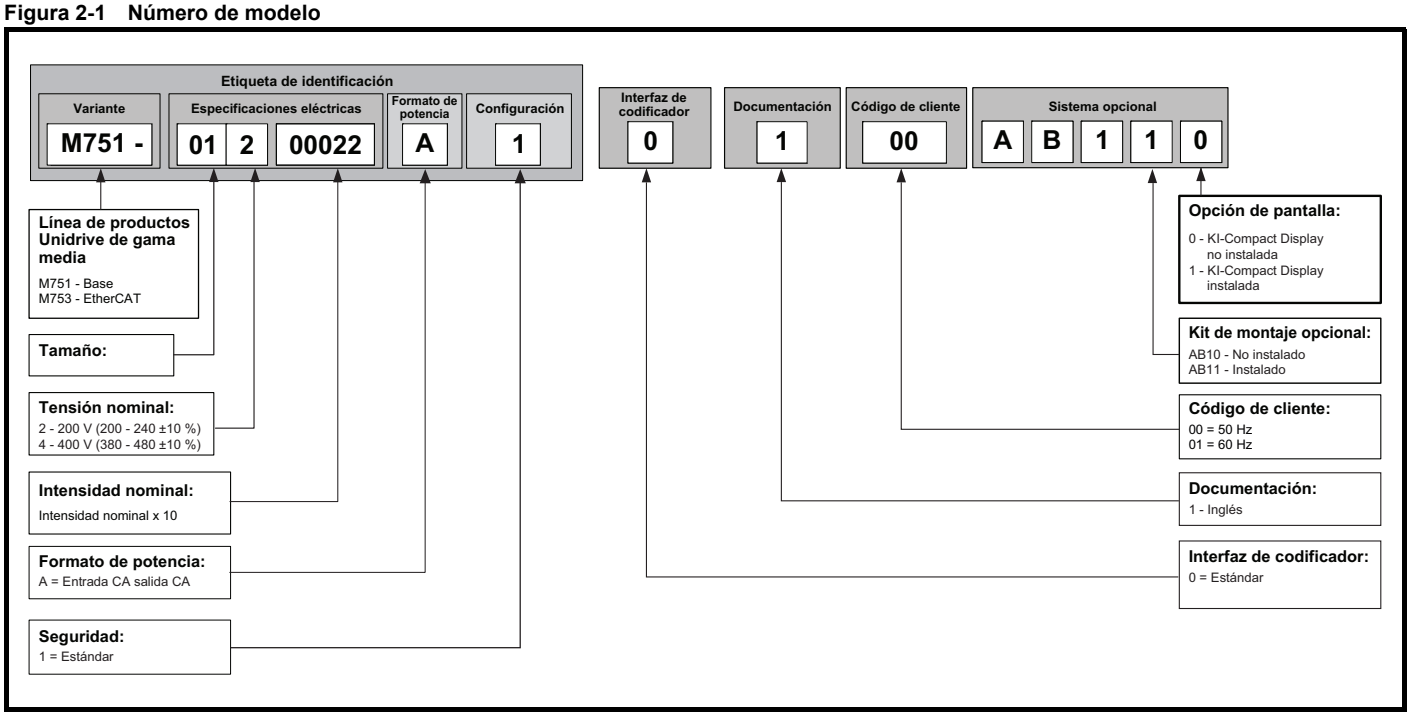
Unidrive M753 EtherCAT

- Secundario EtherCAT integrado para controlador de movimiento centralizado y aplicaciones de sincronización precisa.
- 2 puertos EtherCAT integrados.

2.2 Número de modelo

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

Figura 2-1 Número de modelo



2.3 Modos de funcionamiento

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

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

Como gama de servoaccionamientos de grandes prestaciones, la serie Unidrive M75X se configura inicialmente en la fábrica para el modo RFC-S. Será necesario reconfigurar el modo operativo para el control de motor de inducción de CA (bucle abierto o modo RFC-A).

2.3.1 RFC- S

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

Con realimentación de posición

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

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

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

Sin realimentación de posición (sin sensor)

Para el control de motor brushless de imanes permanentes sin dispositivo de realimentación, utilizando valores de corriente, tensión y parámetros de clave del motor para el control del motor.

2.3.2 Modo de bucle abierto

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

Modo vectorial de bucle abierto

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

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

Modo de V/F fija

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

El par del 100 % normalmente se encuentra disponible hasta en frecuencias 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.

2.3.3 Modo RFC-A

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

Con realimentación de posición

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

Sin realimentación de posición (sin sensor)

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

2.4 Dispositivos de realimentación de posición compatibles

Tabla 2-1 Dispositivos de realimentación admitidos

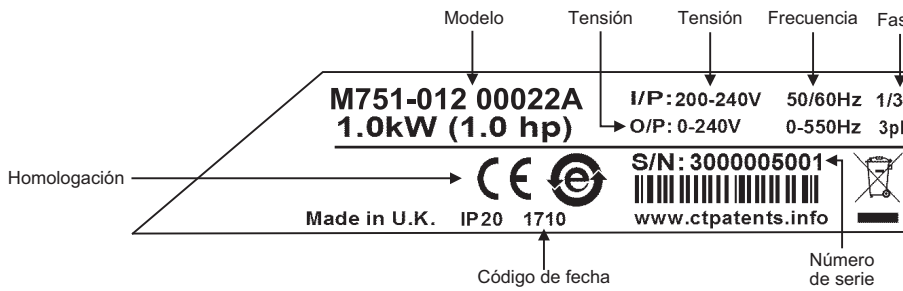
Tipo de codificador	Ajuste de Pr 3.038
Codificadores incrementales en cuadratura con o sin impulso de marcado	AB (0)
Codificadores incrementales en cuadratura con señales de conmutación UVW de posición absoluta para motores de imán permanente, con o sin impulso de marcado	AB Servo (3)
Codificadores incrementales directos o invertidos, con o sin impulso cero (Z)	FR (2)
Codificadores incrementales directos o invertidos con señales de conmutación UVW de posición absoluta para motores de imán permanente, con o sin impulso de marcado	FR Servo (5)
Codificadores incrementales con frecuencia y dirección, con o sin impulso cero (Z)	FD (1)
Codificadores incrementales con frecuencia y dirección con señales de conmutación UVW de posición absoluta para motores de imán permanente, con o sin impulso de marcado	FD Servo (4)
Codificadores incrementales Sincos (seno-coseno)	SC (6)
Codificadores incrementales seno-coseno con señales de conmutación	SC Servo (12)
Codificadores seno-coseno Heidenhain con comunicaciones Endat de posición absoluta	SC EnDat (9)
Codificadores seno-coseno Stegmann con comunicaciones Hiperface de posición absoluta	SC Hiperface (7)
Codificadores seno-coseno con comunicaciones SSI de posición absoluta	SC SSI (11)
Codificadores incrementales seno-coseno con posición absoluta a partir de señales de seno y coseno únicas	SC SC (15)
Codificadores SSI (código Gray o binario)	SSI (10)
Codificadores de comunicaciones EnDat solamente	EnDat (8)
BiSS	BiSS (13)
Resólver	Resólver (14)
Solo codificadores con señal de conmutación UVW*	Conmutación solamente (16)
SC BiSS	SC BiSS (17)

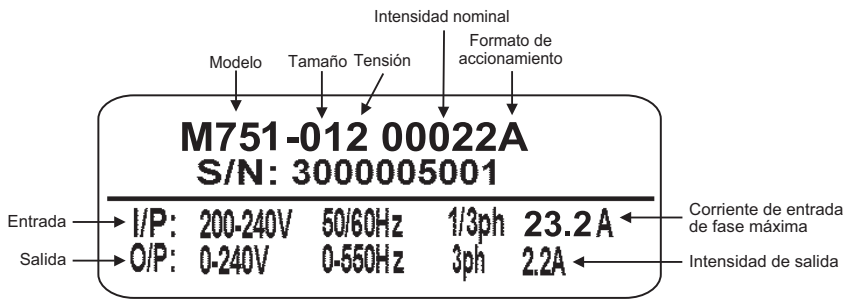
* Este dispositivo de realimentación proporciona una realimentación de muy baja resolución, por lo que no se debe utilizar en aplicaciones que requieran un alto rendimiento.

2.5 Descripción de la placa de datos

El accionamiento tiene fijadas las siguientes etiquetas.

Figura 2-2 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
c UL us	Homologación UL/cUL	EE.UU. y Canadá
	Compatible con RoHS	China
FUNCTIONAL SAFETY c UL us LISTED	Seguridad funcional	EE.UU. y Canadá
EAC	Conformidad euroasiática	Eurasia

NOTA

Formato de código de fecha

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

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

2.6 Opciones

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 2-2 Identificación del módulo de opciones

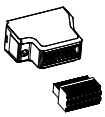
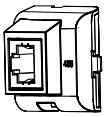
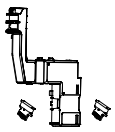
Tipo	Módulo de opciones*	Color	Nombre	Más detalles
Bus de campo		Púrpura	SI-PROFIBUS	**Opción PROFIBUS** Adaptador PROFIBUS para la comunicación con el accionamiento.
		Gris medio	SI-DeviceNet	**Opción DeviceNet** Adaptador DeviceNet para la comunicación con el accionamiento.
		Gris claro	SI-CANopen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

*Se necesita el kit adicional de montaje de opción SI para conectar los módulos de opciones si no están previamente instalados.

Tabla 2-3 Identificación de pantalla/teclado

Tipo	Teclado	Nombre	Más detalles
Pantalla		Pantalla KI-Compact	**Opción de pantalla de un solo segmento** Pantalla compacta Compact con un solo código de carácter para la representación de estado del accionamiento, ajuste de dirección de nodo y pulsador de reinicio.
Teclado		Teclado remoto RTC	**Opción de teclado LCD remoto** Teclado remoto con pantalla LCD y reloj en tiempo real.

Tabla 2-4 Opciones adicionales

Tipo	Opción	Nombre	Más detalles
Comentario		Kit de punto de ruptura de codificador (82700000020200)	**Kit de punto de ruptura de codificador del accionamiento** Proporciona una interfaz de terminal atornillado para el cableado del codificador.
Accesorio		Adaptador KI-Compact 485 (82700000020300)	El adaptador del teclado remoto M75X proporciona un puerto EIA-485 para la conexión permanente con un teclado remoto KI o la conexión temporal a PC Tool
Accesorio		Kit de montaje de la opción SI (9500-1055)	Al conectar módulos de opciones SI, se necesita un kit de montaje de opción SI, en el caso de que el accionamiento no cuente con él.

3 Instalación mecánica

3.1 Instalación del módulo de opciones SI

PRECAUCIÓN

Retire la alimentación CA/CC además de la alimentación de 24 VCC del accionamiento antes de instalar/retirar el módulo de opciones. De lo contrario, el producto podría averiarse.

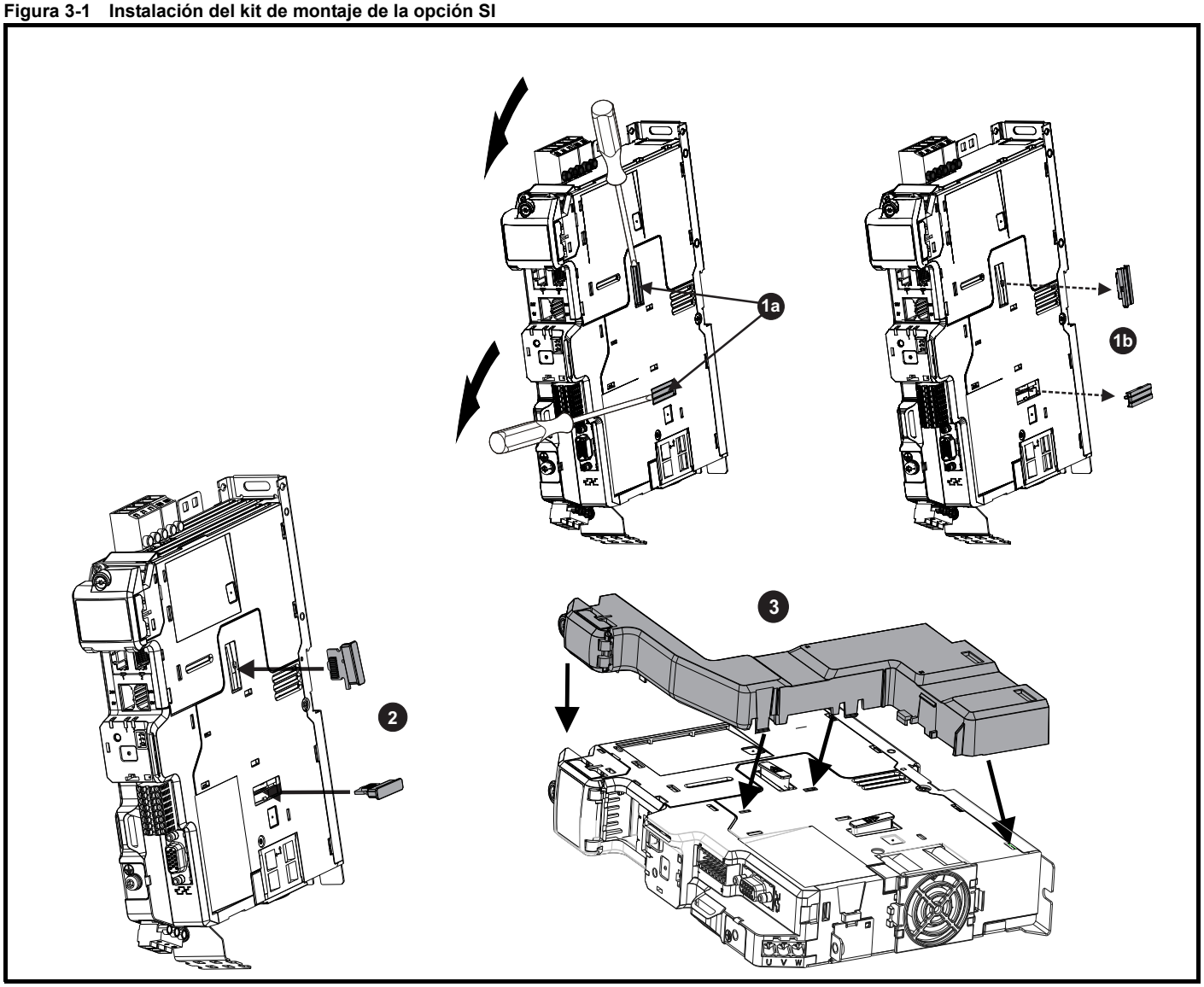
PRECAUCIÓN

Se debe tener cuidado al manipular la tarjeta de interfaz del módulo de opciones para no contaminar los contactos de oro. Estos no se deben tocar directamente; maneje la tarjeta de interfaz utilizando la cubierta protectora suministrada con el kit de montaje.

Al conector los módulos de opciones SI, se necesita un kit de montaje de opción SI adicional. Si el accionamiento no se suministra con un kit de montaje, se puede solicitar al proveedor del accionamiento. Consulte la Tabla 2-4 en la página 15.

Respecto a las instrucciones de instalación, consulte la Figura 3-1.

Figura 3-1 Instalación del kit de montaje de la opción SI

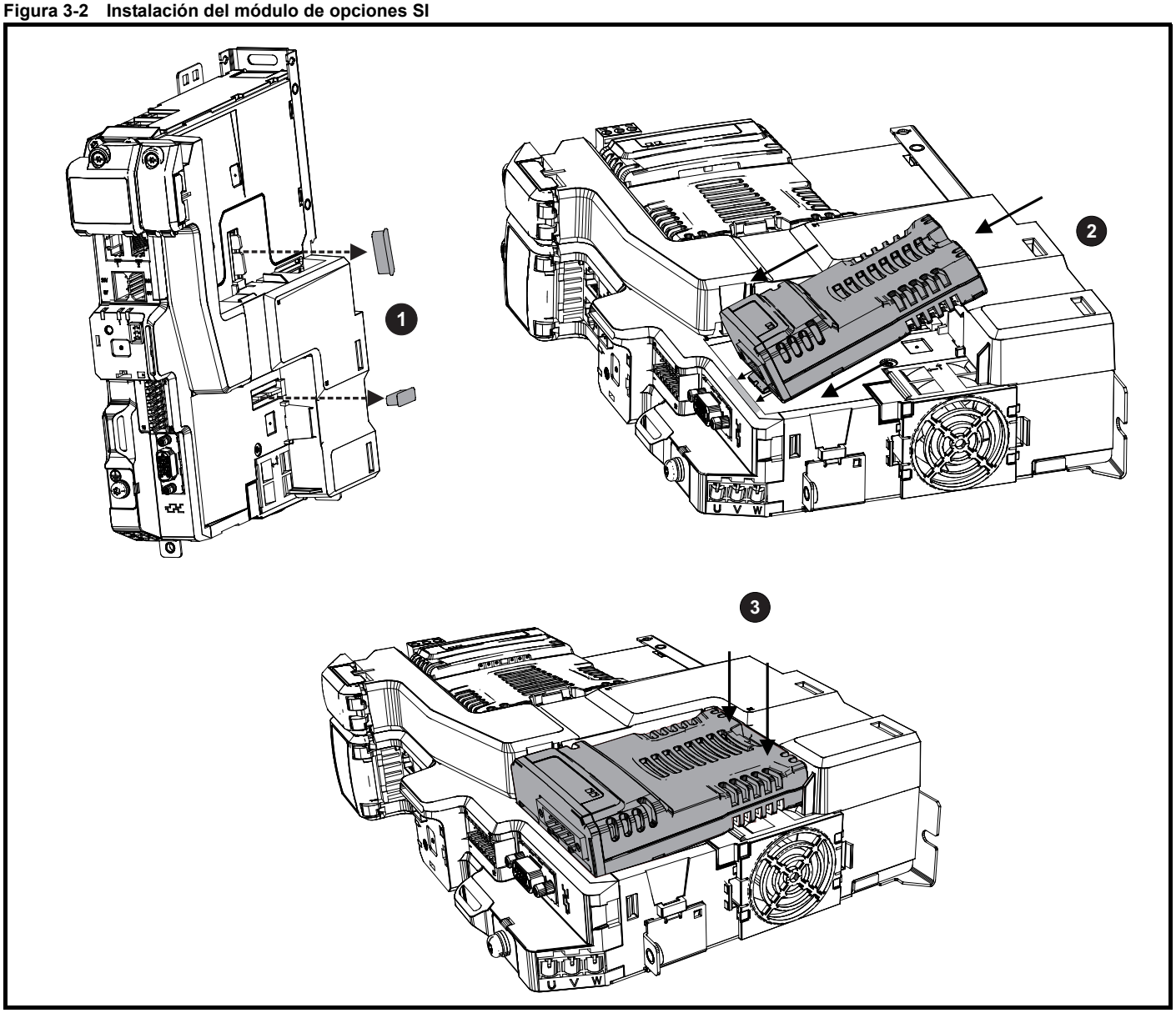


1a. Introduzca un destornillador de punta plana debajo de las cubiertas de la ranura del módulo de opciones y haga palanca en ambas en la dirección que aparece resaltada (**1b**).

2. Instale la tarjeta de interfaz en la ranura del módulo de opciones (no retire la cubierta protectora). La tarjeta de interfaz se mantendrá en ángulo respecto al plástico.

3. Alinee y sujete el bastidor de montaje del soporte del módulo de opciones SI al accionamiento en la dirección indicada.

Figura 3-2 Instalación del módulo de opciones SI



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

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

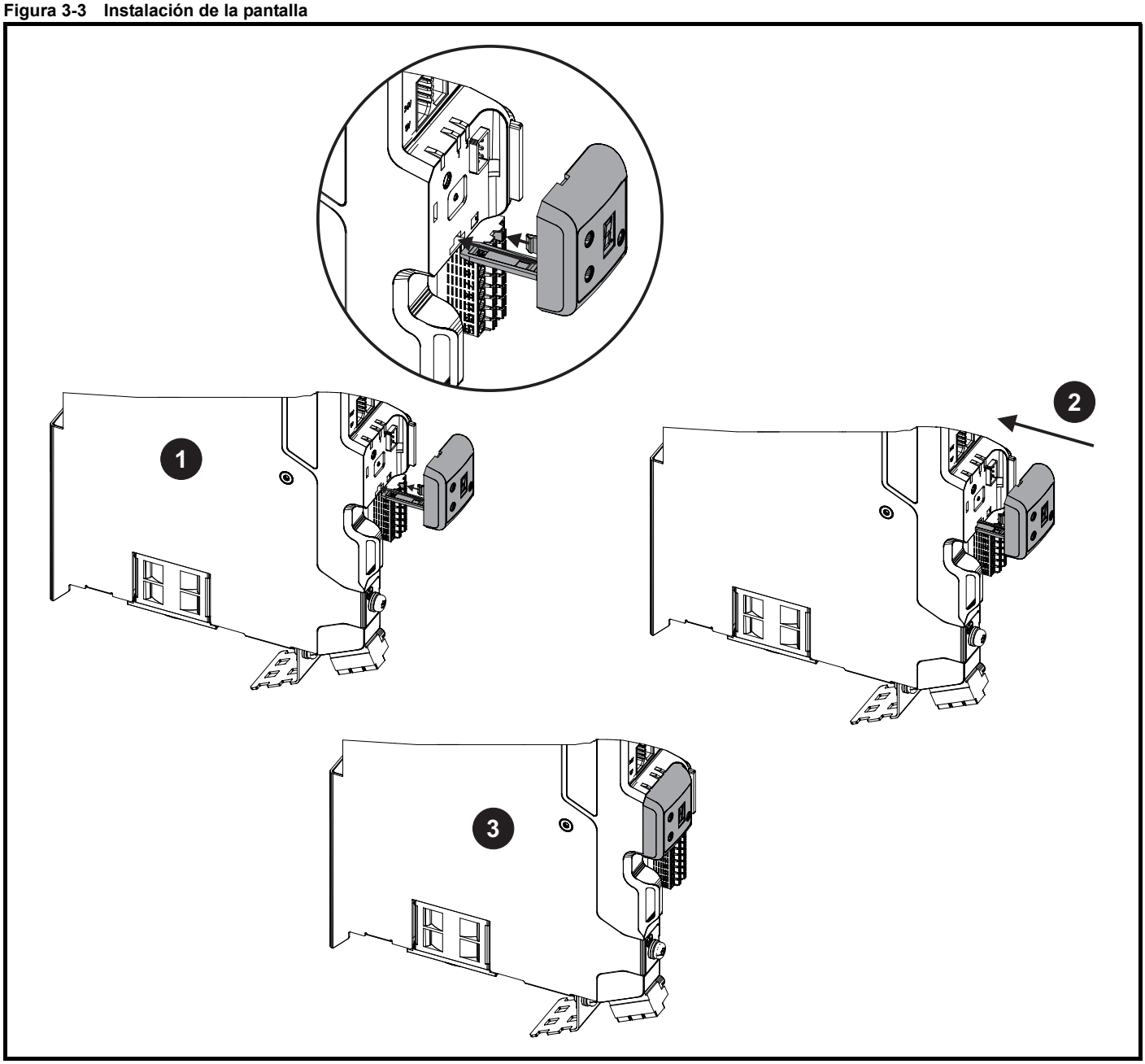
3. Cuando la pestaña del módulo de opciones esté situada en la ranura del accionamiento, empuje hacia abajo la parte trasera del módulo de opciones hasta que encaje en su sitio.

NOTA

Una vez instalado, el módulo de opciones SI permanece en ángulo respecto al accionamiento.

3.2 Instalación de la pantalla KI-Compact

Figura 3-3 Instalación de la pantalla



1. Alinee la sujeción de la pantalla con la ranura.

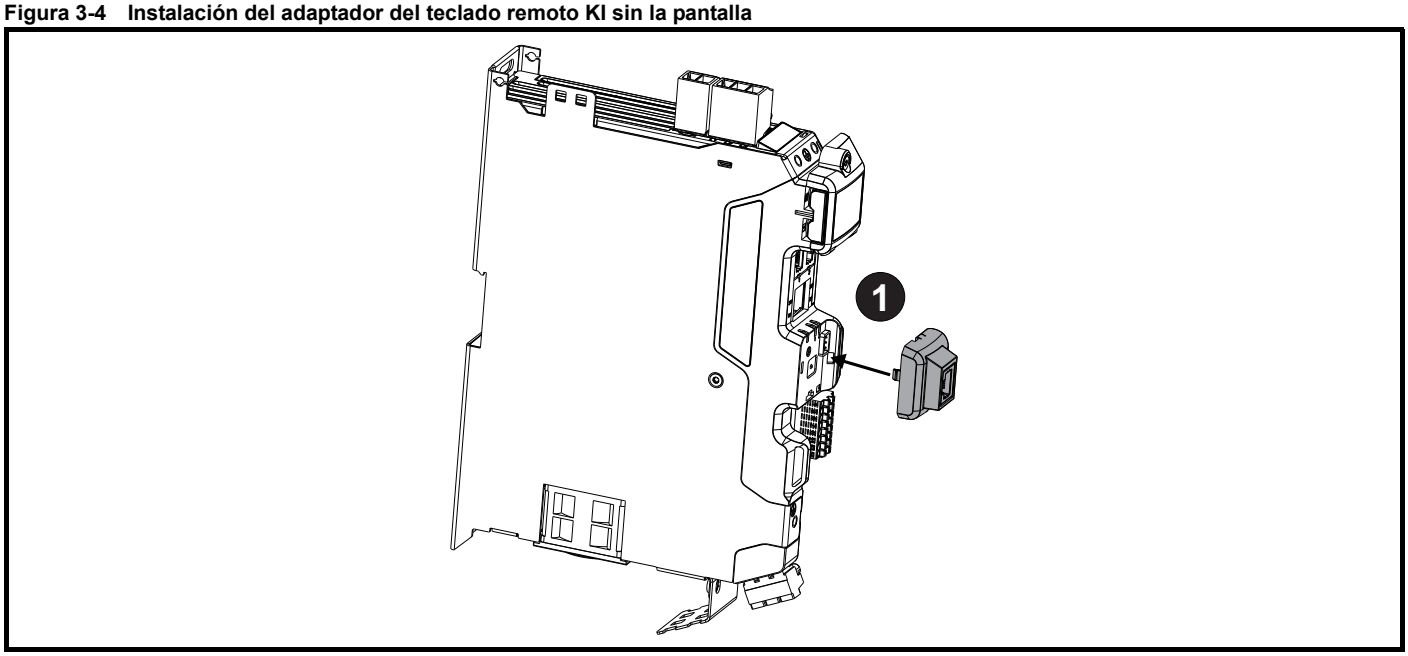
2. Deslice la pantalla y la sujeción en la dirección indicada.

3. Empuje la pantalla hasta que encaje en su posición.

3.3 Instalación del adaptador del teclado remoto KI

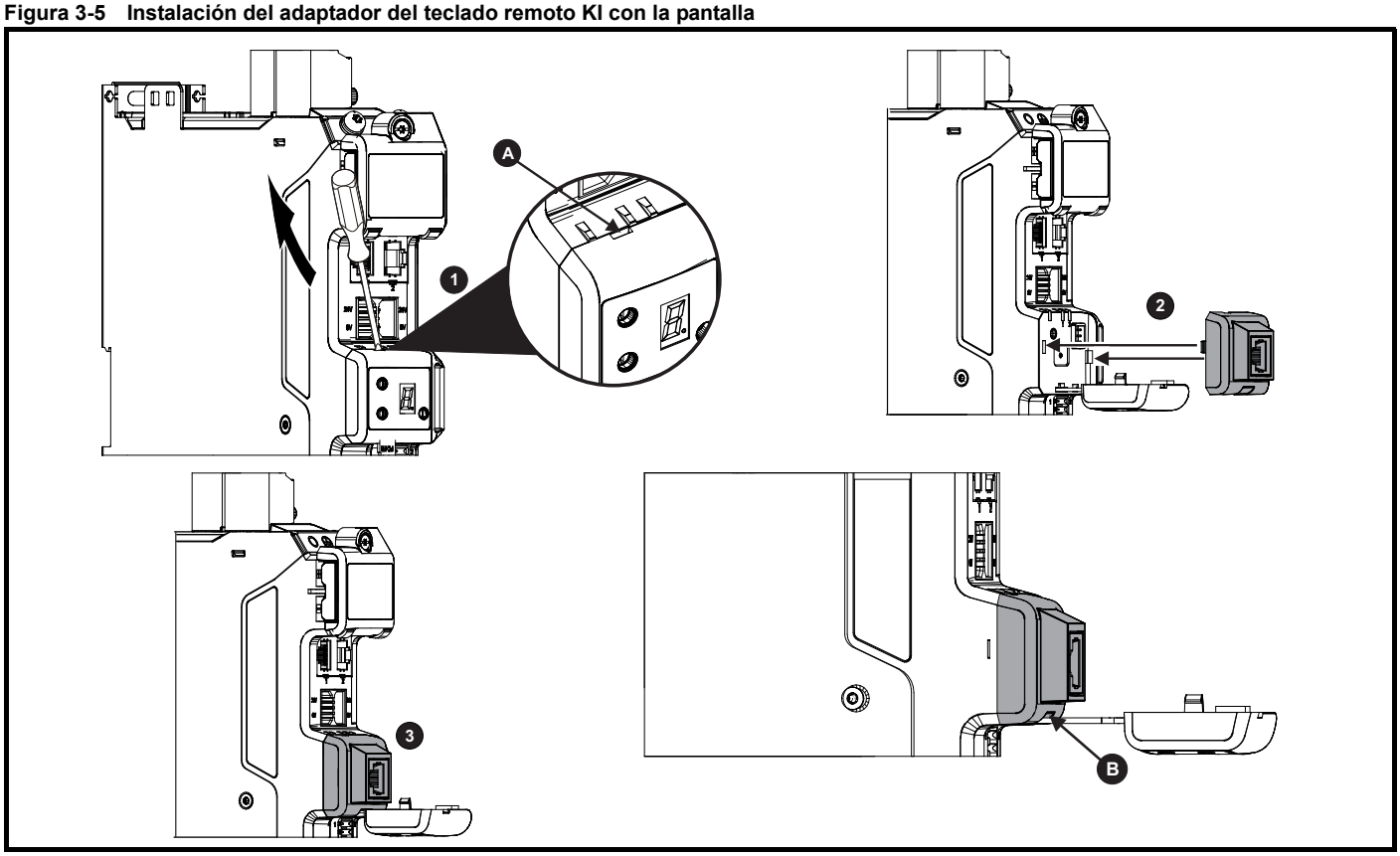
El adaptador del teclado remoto M75X proporciona un puerto EIA-485 para la conexión permanente con un teclado remoto KI o la conexión temporal a PC Tool. Se puede solicitar el adaptador del teclado remoto KI al proveedor del accionamiento. Consulte la Tabla 2-4 *Opciones adicionales* en la página 15.

Figura 3-4 Instalación del adaptador del teclado remoto KI sin la pantalla



1. Alinee el adaptador del teclado remoto KI con el alojamiento de la pantalla y empuje hasta que encaje en su posición.

Figura 3-5 Instalación del adaptador del teclado remoto KI con la pantalla



1. Suelte y aleje la pantalla de la tapa frontal. La sujeción mantiene la pantalla fijada al accionamiento y no se debe retirar. Es posible que necesite un destornillador de terminales pequeño para soltar la pantalla. El plástico del accionamiento tiene una ranura para ese fin (**A**).

2. Alinee el adaptador del teclado remoto con el alojamiento de la pantalla, teniendo en cuenta la posición de la ranura (observe la vista **B** anterior). Instale el adaptador del teclado remoto sobre la sujeción de la pantalla.

3. Empuje el adaptador del teclado remoto en el alojamiento hasta que encaje en su posición.

4 Instalación eléctrica

4.1 Alimentación de 24 VCC externa

El accionamiento se apaga y se reinicia si se retira la alimentación externa de 24 VCC.

Se necesita un suministro externo de 24 VCC para alimentar los circuitos de baja tensión del accionamiento.

La longitud del cable entre el suministro de 24 VCC y el accionamiento no debe superar 10 m.

La conexión de 0 V del suministro externo de 24 VCC debe conectarse a la misma conexión a tierra que el accionamiento. Si esto no es posible, la conexión de 0 V del suministro de 24 VCC deberá ser flotante.

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

Tabla 4-1 Rango de tensión de funcionamiento del suministro de 24 VCC

1	**Común a 0 V**
2	**+24 VCC**
Todos los tamaños	
Tensión de régimen nominal	24,0 VCC
Tensión de régimen continuo mínimo	20,4 V
Tensión de régimen continuo máximo	28,8 V
Tensión de puesta en marcha mínima	20,4 V
Capacidad de fusible máxima	30 A

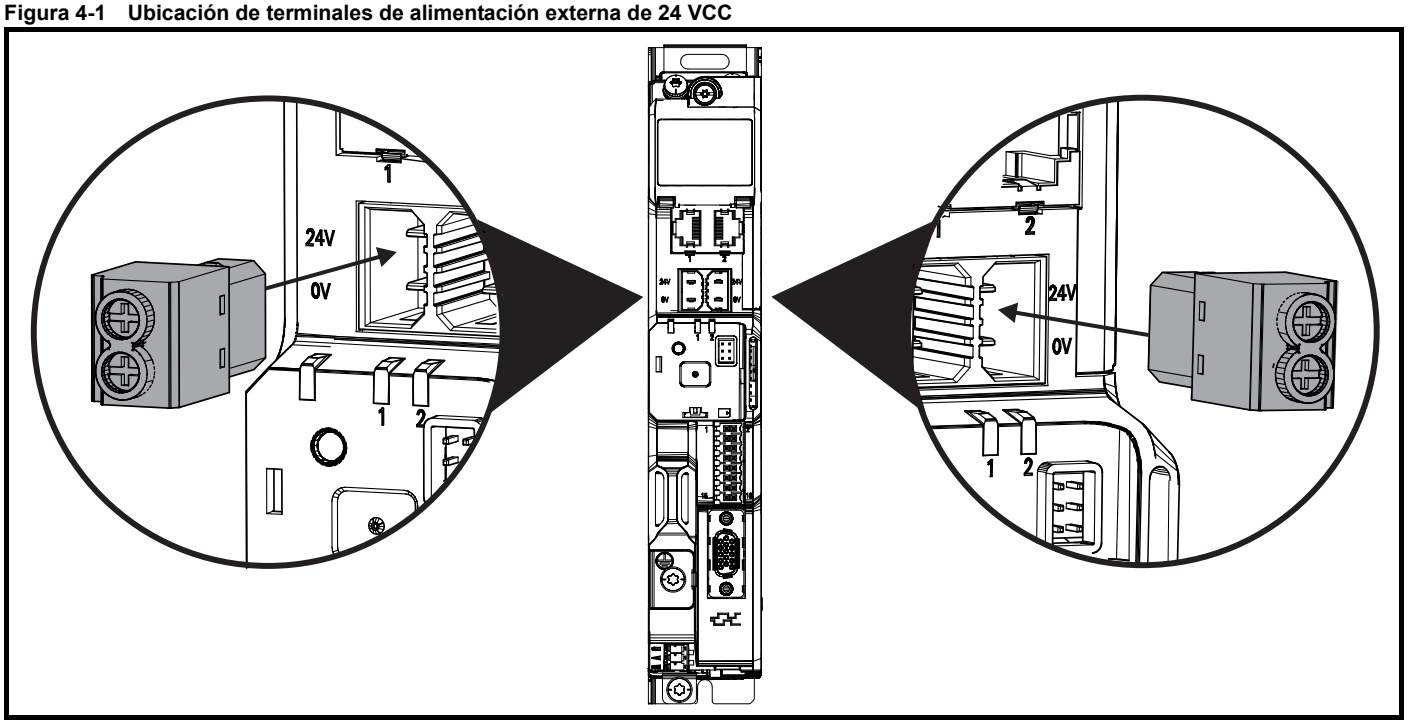
Tabla 4-2 Corriente y requisitos de potencia de entrada típicos de 24 VCC

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

NOTA

Durante el inicio del suministro externo de 24 VCC, deje 1 A adicional para 300 ms.

Figura 4-1 Ubicación de terminales de alimentación externa de 24 VCC



NOTA

El conector de alimentación de 24 VCC se ha diseñado para permitir el cableado desde el lado derecho o izquierdo del accionamiento. Se debe utilizar el mismo enchufe, pero hay que tener en cuenta la polaridad del cableado. Si está invertido, el accionamiento no se activará, pero tampoco se dañará.

Es posible la conexión a cualquiera de los terminales en el caso de accionamientos independientes.

4.2 Funcionamiento mediante baja tensión

El accionamiento puede funcionar con alimentación de CC de baja tensión con un rango de 24 VCC hasta la máxima tensión 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 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 desconexión por subtensión. Para conocer los datos de la aplicación, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

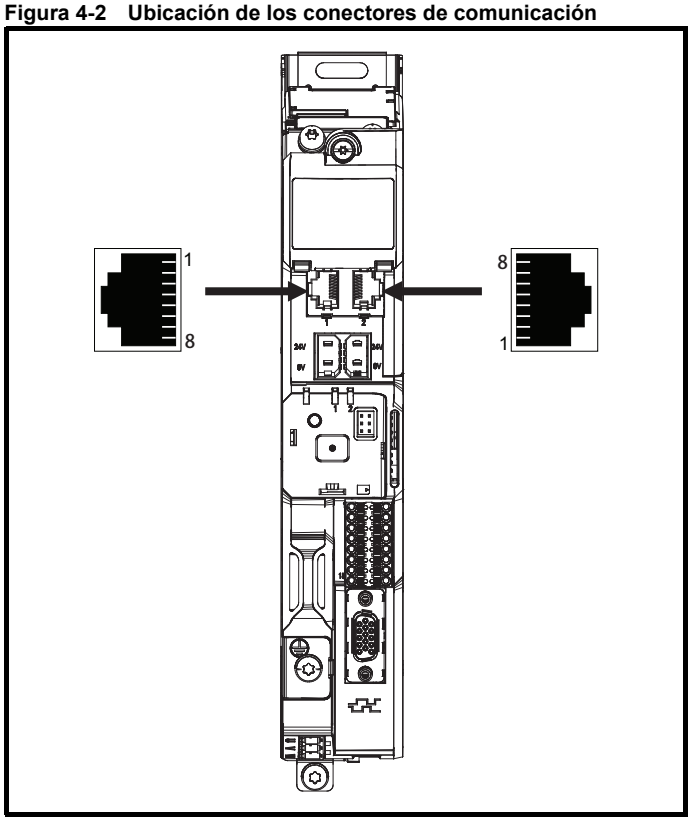
La alimentación de CC de baja tensión ofrece el siguiente rango de funcionamiento:

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

4.3 Conexiones de comunicación

El accionamiento *Unidrive M751* 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 4-2 Ubicación de los conectores de comunicación



4.3.1 Comunicaciones serie EIA-485 de *Unidrive M751*

La interfaz EIA -485 cuenta con dos conectores RJ45 en paralelo que permiten la conexión en margarita, consulte la Figura 4-2, Ubicación de los conectores de comunicación. El accionamiento solo admite el protocolo Modbus RTU. Para obtener más detalles sobre la conexión, consulte la Tabla 4-3.

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.

PRECAUCIÓN

Si se conecta accidentalmente un adaptador de red Ethernet al accionamiento *Unidrive M751* EIA-485, se aplica una carga de baja impedancia a la EIA-485 24 V, y si la conexión se prolonga, existe el riesgo de daños.

Tabla 4-3 Distribución de clavijas del puerto de comunicaciones serie

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

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

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

El puerto de comunicaciones serie tiene doble aislamiento de los circuitos del accionamiento de alta tensión y cumple los requisitos de la norma PELV (Protective Extra Low Voltage, tensión extra-baja de seguridad), de acuerdo con IEC61800-5-1. Los puertos de comunicaciones se mantienen en referencia a otros circuitos con calificación PELV dentro del accionamiento (incluidos los de control, realimentación y E/S digital). Si los circuitos con calificación PELV requieren mayor aislamiento, será necesaria una barrera aislante externa adicional.

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 de TI (como ordenadores portátiles) puede solicitarse al proveedor del accionamiento. Consulte los detalles a continuación:

Tabla 4-4 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.

4.3.3 Redes y cableado de comunicación

Cualquier circuito de señales aislado puede activarse con el contacto accidental con otros conductores, por lo tanto, deben contar siempre con un aislamiento doble respecto a las piezas activas. El tendido de los cables de red y de señales debe realizarse de modo que se evite su cercanía estrecha al cableado de tensión de la red eléctrica.

4.4 Conexiones de control

4.4.1 Conexiones de control de *Unidrive M75X*

Tabla 4-5 Las conexiones de control consisten en lo siguiente:

Función	Cant.	Parámetros de control disponibles	Número de terminal
Entrada analógica diferencial	1	Desfase, inversión, escala	9, 10
Entrada digital	2	Destino, inversión, seleccionar lógica	11, 13
Salida digital	2	Origen, inversión, seleccionar lógica	14, 16
Activar accionamiento (Safe Torque Off)	2		2, 6
Salida de usuario +24 V	1	Origen, inversión	12
Común a 0 V	7		1, 3, 4, 5, 7, 8, 15

Código:

Parámetro de destino:	Indica el parámetro controlado por el terminal o la función.
Parámetro de origen:	Indica el parámetro proporcionado por el terminal.

Todas las funciones de los terminales analógicos pueden programarse en el menú 7.

Todas las funciones de los terminales digitales pueden programarse en el menú 8

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.

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.

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

NOTA

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

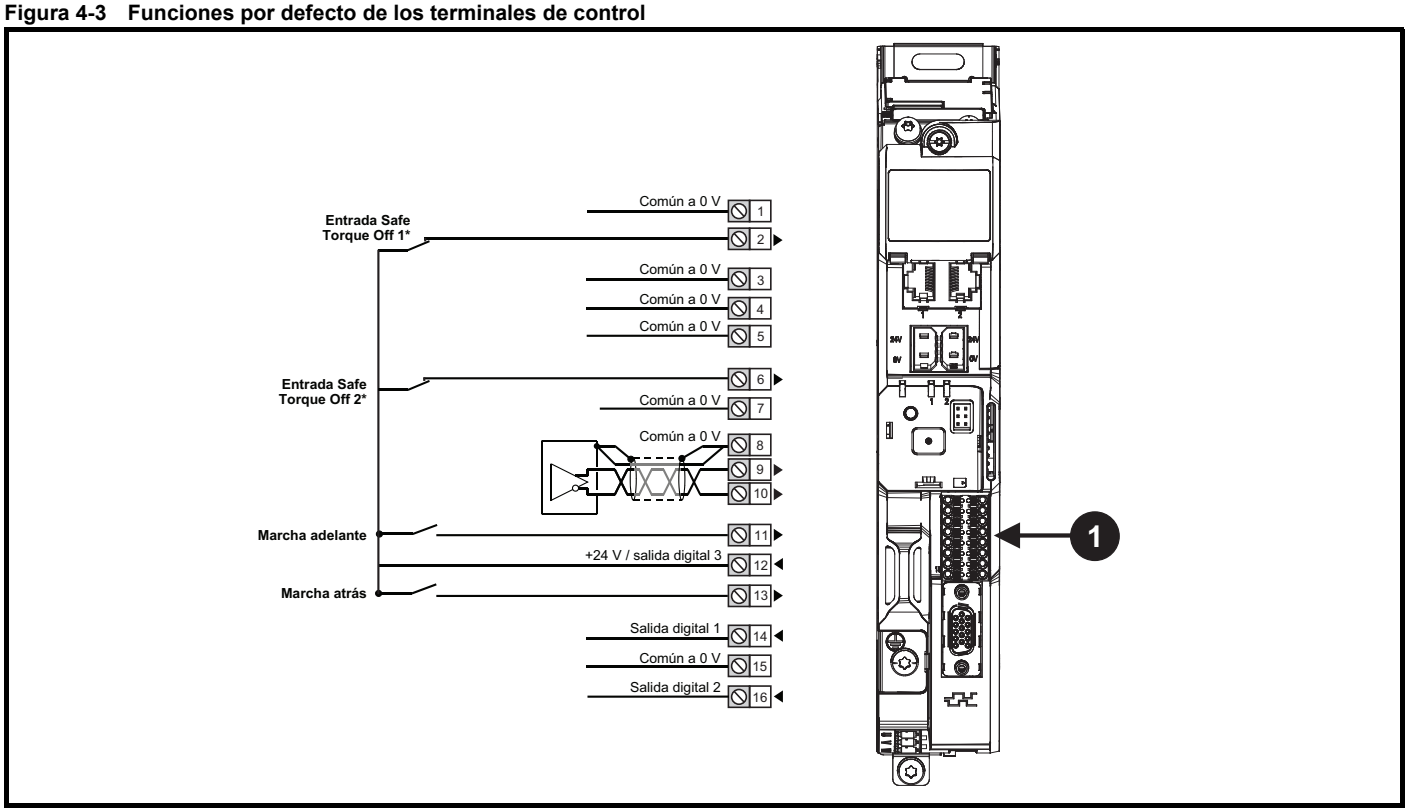
NOTA

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

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

Figura 4-3 Funciones por defecto de los terminales de control



1. Conexiones de señal polarizada.

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

4.4.2 Especificación de terminal de control *Unidrive M75X*

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

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

Para obtener más información, consulte la sección 4.6 *Safe Torque Off (STO)* en la página 33.

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

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

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

14	Salida digital 1
Función por defecto del terminal 14	**Salida A VELOCIDAD CERO**
Tipo	Salidas de origen de tensión lógica positiva
Funcionamiento como salida	
Corriente de salida nominal máxima	100 mA
Corriente de salida máxima	200 mA (combinados con salida de usuario de +24 V/DO3)
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)

16	Salida digital 2
Función por defecto del terminal 16	**Salida de freno de motor de alta corriente**
Tipo	Salidas de origen de tensión lógica positiva
Funcionamiento como salida	
Corriente de salida nominal	1 A (1,3 A máx.)
Rango de tensión	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)

4.5 Conexiones de realimentación de posición

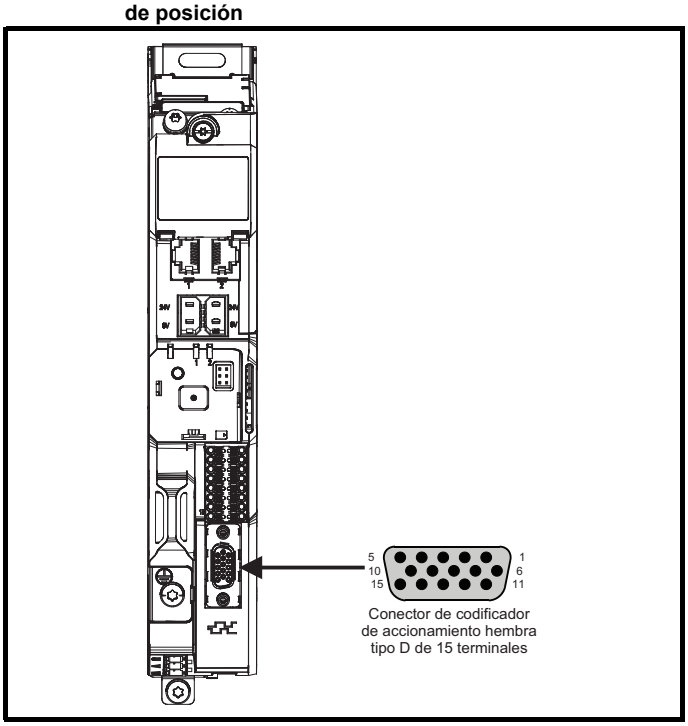
Las funciones siguientes están disponibles a través del conector tipo D de alta densidad y 15 terminales del accionamiento:

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

La interfaz de posición P1 está siempre disponible; la disponibilidad de la interfaz de posición P2 y de la salida de simulación de codificador dependen del dispositivo de realimentación de posición utilizado en la interfaz de posición P1, como se indica en la Tabla 4-8.

4.5.1 Ubicación del conector de realimentación de posición

Figura 4-4 Ubicación del dispositivo de realimentación de posición



4.5.2 Dispositivos de realimentación de posición compatibles

Tabla 4-6 Dispositivos de realimentación admitidos en la interfaz de posición P1

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

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

Tabla 4-7 Dispositivos de realimentación admitidos en la interfaz de posición P2

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

La Tabla 4-8 muestra las posibles combinaciones de los tipos de dispositivos de realimentación de posición conectados a las interfaces de posición P1 y P2 y la disponibilidad de la salida de simulación de codificador.

Tabla 4-8 Disponibilidad de la interfaz de realimentación de posición P2 y la salida de simulación de codificador

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

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

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

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

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

NOTA

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

4.5.3 Detalles de la conexión de realimentación de posición

Tabla 4-9 Detalles de la conexión de realimentación de posición P1

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

*1 - Una onda cosenoidal por revolución

*2 - Una onda senoidal por revolución

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

NOTA

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

Tabla 4-10 Detalles de conexión de realimentación de posición P2 y salida de simulación de codificador

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

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

NOTA

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

4.5.4 Especificaciones del terminal de realimentación de posición

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

AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	500 kHz
Carga de línea	< 2 unidades de carga
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V

SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC SC (15), SC BiSS (17)	
Tipo	Tensión diferencial
Nivel máximo de señal	1,25 V de pico a pico (sin con respecto a sinref y cos con respecto a cosref)
Frecuencia de entrada máxima	Consulte la Tabla 4-11.
Tensión diferencial aplicada máxima y rango de tensión en modo común	±4 V
Resolución: La frecuencia de onda senoidal puede ser de hasta 500 kHz, pero la resolución disminuye a alta frecuencia. En la Tabla 4-11 se muestra el número de bits de información interpolada a diferentes frecuencias y con niveles de tensión distintos en el puerto del codificador.	

EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	4 MHz
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V

Resólver (14)	
Tipo	Señal sinusoidal de 2 Vrms
Frecuencia operativa	6 - 8 kHz
Tensión de entrada	0,6 Vrms
Impedancia mínima	85 Ω

Común a todos	
Tensión aplicada máxima absoluta respecto de 0 V	-9 V a 14 V
Tensión diferencial máxima entre terminales (con resistencias terminales activadas)	±6 V

NOTA

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

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

AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	500 kHz
Carga de línea	< 2 unidades de carga
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V

SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC SC (15), SC BiSS (17)	
Tipo	Tensión diferencial
Nivel máximo de señal	1,25 V de pico a pico (sin con respecto a sinref y cos con respecto a cosref)
Frecuencia de entrada máxima	Consulte la Tabla 4-11.
Tensión diferencial aplicada máxima y rango de tensión en modo común	±4 V
Resolución: La frecuencia de onda senoidal puede ser de hasta 500 kHz, pero la resolución disminuye a alta frecuencia. En la Tabla 4-11 se muestra el número de bits de información interpolada a diferentes frecuencias y con niveles de tensión distintos en el puerto del codificador.	

EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	4 MHz
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V

Resólver (14)	
Tipo	Señal sinusoidal de 2 Vrms
Frecuencia operativa	6 - 8 kHz
Tensión de entrada	0,6 Vrms
Impedancia mínima	85 Ω

Común a todos	
Tensión aplicada máxima absoluta respecto de 0 V	-9 V a 14 V
Tensión diferencial máxima entre terminales (con resistencias terminales activadas)	±6 V

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

AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5), SC SC (15)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	512 kHz
Carga de línea	< 2 unidades de carga
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V

SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC BiSS (17)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	4 MHz
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V

EnDat (8), SSI (10)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	4 MHz
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V

Resólver (14)	
Tipo	Tensión diferencial
Tensión nominal	0 – 2 Vrms dependiendo de porcentaje de vueltas
Frecuencia operativa	6 - 8 KHz
Impedancia mínima	85 Ω

Común a todos	
Tensión aplicada máxima absoluta respecto de 0 V	-9 V a 14 V
Tensión diferencial máxima entre terminales (con resistencias terminales activadas)	±6 V

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

AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5), SC Servo (12)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	512 kHz
Carga de línea	1 unidad de carga
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V

SC SC (15)	
Tipo	Tensión diferencial
Nivel máximo de señal	1,25 V de pico a pico (sin con respecto a sinref y cos con respecto a cosref)
Frecuencia de entrada máxima	Consulte la Tabla 4-11.
Tensión diferencial aplicada máxima y rango de tensión en modo común	±4 V

EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)
No se utiliza

Resólver (14)
No se utiliza

Común a todos	
Tensión aplicada máxima absoluta respecto de 0 V	-9 V a 14 V
Tensión diferencial máxima entre terminales (con resistencias terminales activadas)	±6 V

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

AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5), SC Servo (12)	
Tipo	Receptores diferenciales EIA-485
Frecuencia de entrada máxima	512 kHz
Carga de línea	1 unidad de carga
Componentes de terminación de línea	120 Ω (conmutable)
Rango de tensión en modo común	-7 V a +12 V

SC SC (15)	
Tipo	Tensión diferencial
Nivel máximo de señal	1,25 V de pico a pico (sin con respecto a sinref y cos con respecto a cosref)
Frecuencia de entrada máxima	Consulte la Tabla 4-11.
Tensión diferencial aplicada máxima y rango de tensión en modo común	±4 V

EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)
No se utiliza

Resólver (14)
No se utiliza

Común a todos	
Tensión aplicada máxima absoluta respecto de 0 V	-9 V a 14 V
Tensión diferencial máxima entre terminales (con resistencias terminales activadas)	±6 V

11	**W, Clock, No se utiliza, No se utiliza**
12	**W\, Clock\, No se utiliza, No se utiliza**

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

Común a todos los tipos de realimentación

13	**Alimentación del dispositivo de realimentación**
Tensión de alimentación	5.15 V ±2 %, 8 V ±5 % o 15 V ±5 %
Corriente de salida máxima	300 mA para 5 V y 8 V 200 mA para 15 V
La tensión del terminal 13 se controla mediante Pr **03.036**. Aunque el valor por defecto de este parámetro es 5 V (0) pero puede ajustarse en 8 V (1) o 15 V (2). El ajuste de la tensión de alimentación del codificador en un valor demasiado alto puede causar daños en el dispositivo de realimentación. Las resistencias de terminación deben desactivarse si la tensión en las salidas del codificador es superior a 5 V.	

14	**Común a 0 V**

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

Resolución del codificador seno-coseno

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

Tabla 4-11 Resolución de realimentación basada en la frecuencia y el nivel de tensión

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

4.6 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.

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

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

Este fallo no puede producir un par de giro constante en ningún motor de CA. No genera ningún par en motores de inducción con rotor en jaula.

Si el rotor tiene imanes permanentes y/o resaltos, puede darse un par de alineación transitorio. El motor puede intentar una rotación eléctrica de 180° durante unos instantes si es un motor de imán permanente, o de 90° si es un motor de inducción de polo saliente o un motor de reluctancia. Esta posible modalidad de fallo debe considerarse en el diseño de las máquinas.

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

Aplicaciones de maquinaria
La función Safe Torque Off es adecuada para utilizarse como componente de seguridad de una máquina.

Parámetros de seguridad

Según IEC 61508-1 a 7 / EN 61800-5-2 / EN 62061

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

Según EN ISO 13849-1

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

NOTA

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

Safe Torque Off de dos canales

La serie Unidrive M75X series tiene Safe Torque Off de doble canal.

La STO de doble canal tiene dos canales totalmente independientes.

Cada entrada cumple los requisitos de las normas antes indicadas.

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

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

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

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

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

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

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

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

Esto podría suceder por un fallo en el cableado. De acuerdo con la norma EN ISO 13849-2, puede evitarse mediante el uso de cableado protegido.

El cableado se puede proteger mediante uno de los métodos siguientes:

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

o

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

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

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

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.

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.

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.

Es esencial tener en cuenta la tensión máxima permitida de 5 V para un estado bajo seguro (desactivado) de Safe Torque Off. Las conexiones con el accionamiento se deben preparar de tal forma que las caídas de tensión en el cableado 0 V no superen ese valor bajo ninguna condición de carga.
Se recomienda encarecidamente proveer al circuito de la función Safe Torque Off de un conductor de 0 V exclusivo, que debe ir conectado al terminal 1, 3, 4, 5, 7 o 15 del accionamiento.

Anulación de la función Safe Torque Off

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

Aplicaciones de elevación (ascensor)

La función Safe Torque Off es adecuada para utilizarse como componente de seguridad en aplicaciones de ascensores.

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

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

5 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 Funcionamiento de pantalla y teclado

El accionamiento se puede equipar directamente con una pantalla KI-Compact.

O bien

Un teclado remoto RTC conectado al accionamiento mediante un adaptador de teclado remoto KI o uno de los puertos RS485 del accionamiento (solo M751) y un cable de conexió nCat 5E adecuado.

5.1.1 Pantalla KI-Compact

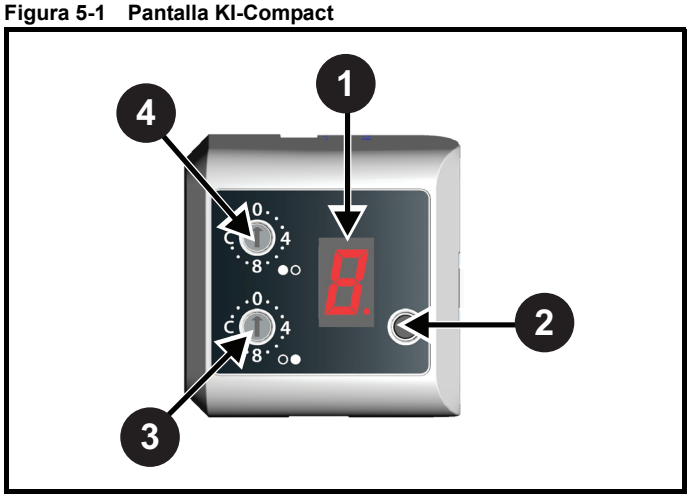
La pantalla M75X tiene las siguientes características:

- Muestra información de estado del accionamiento.
- Permite ajustar la dirección de nodo del accionamiento mediante discos selectores situados en la parte frontal de la pantalla.
- Un pulsador para reiniciar las desconexiones del accionamiento.

Si no está instalada, la pantalla se puede solicitar al proveedor del accionamiento. Consulte la Tabla 2-3 *Identificación de pantalla/teclado* en la página 14.

5.1.2 Representación del estado del accionamiento

Figura 5-1 Pantalla KI-Compact



1. Pantalla de un solo carácter.
2. Interruptor de reinicio.
3. Disco selector para el ajuste de dirección de nodo (menos significativo).
4. Disco selector para el ajuste de dirección de nodo (más significativo).

La pantalla ofrece los siguientes datos de estado del accionamiento:

Utiliza un código de un solo carácter para indicar estados de accionamiento sin desconexión como pantalla no parpadeante; consulte la Tabla 5-1 para obtener más información.

Tabla 5-1 Códigos de indicación de un solo carácter (estado de accionamiento sin desconexión)

Carácter en pantalla	LED de estado de acciona-miento	Descripción	Fase de salida del acciona-miento
	No parpadeante (ROJO)	Estado de inhibición	Desactivado
	Parpadeante (ROJO)	Comunicación con el accionamiento perdida durante > 10 segundos	n/d
	No parpadeante (ROJO)	Estado Ready	Desactivado
	No parpadeante (ROJO)	Bajo los siguientes indicadores de estado: Parada Explorar Marcha Pérdida de suministro Desaceleración Inyección CC Posición Activo Calor Fase	Activado
	No parpadeante (ROJO)	Subtensión	Desactivado

El punto decimal de la pantalla advierte al usuario de las situaciones siguientes:

- Se ha accedido a la tarjeta SD.
  El punto decimal de la pantalla se enciende constantemente cuando el accionamiento accede a la tarjeta SD.
- El accionamiento tiene una alarma activa.
  El punto decimal parpadea si el accionamiento tiene una alarma activa.

5.1.3 Ajuste de la dirección de nodo

Los discos selectores de la pantalla KI-Compact permiten configurar la dirección de nodo del accionamiento de 0 a 247.

El cuarteto más significativo se define ajustando el disco superior y el menos significativo mediante el disco inferior (consulte la Figura 5-1 *Pantalla KI-Compact*).

Los ajustes de disco y los valores decimales equivalentes se muestran en la Figura 5-2.

Tabla 5-2 Ajustes de disco y valores decimales equivalentes.

Cuarteto más significativo		Cuarteto menos significativo	
Ajuste de disco	Valor decimal	Ajuste de disco	Valor decimal
1	16	1	1
2	32	2	2
3	48	3	3
4	64	4	4
5	80	5	5
6	96	6	6
7	112	7	7
8	128	8	8
9	144	9	9
A	160	A	10
B	176	B	11
C	192	C	12
D	208	D	13
E	224	E	14
F	240	F	15

La dirección de nodo se ajustará a la suma de los cuartetos más significativos y menos significativos (en valores decimales).
Al ajustar los discos, cada valor se muestra en la pantalla. Una vez que los discos se hayan situado en las configuraciones que se deseen, la pantalla confirmará los ajustes de disco en un valor hexadecimal seguido de la dirección de nodo en valores decimales; los ajustes de disco y la dirección de nodo aparecen separados por un guion (-).
Se actualizan entonces las direcciones de nodo serie (Pr **11.023**) y de teclado (Pr **11.017**) definidas.

Ejemplo:
Para ajustar una dirección de nodo en 55 con la pantalla, en referencia a la tabla 5-2, ajuste el disco más significativo en 3 (48 decimal) y el menos significativo en 7 (7 decimal).

NOTA
El ajuste de la dirección de nodo se puede configurar con los discos selectores de la pantalla KI-Compact sin aplicar corriente al accionamiento (con la excepción de un ajuste de valor cero). Los valores configurados distintos de cero se transfieren al accionamiento en la puesta en marcha siguiente.

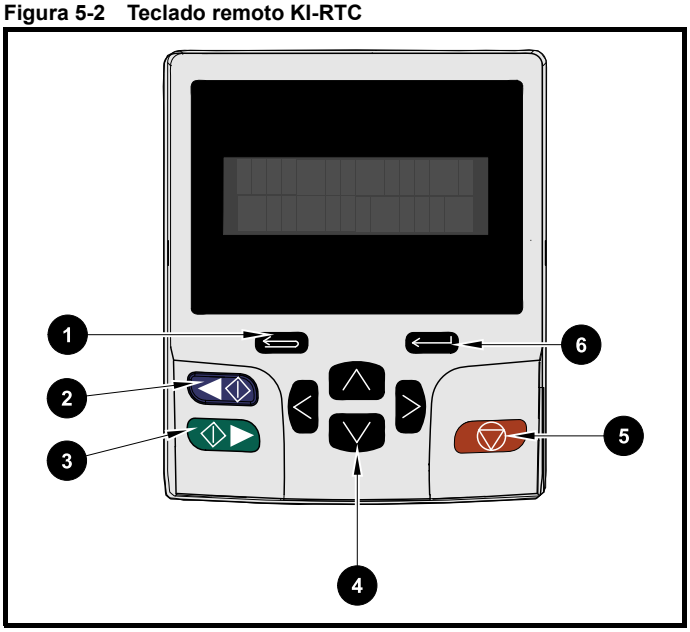
NOTA
La pantalla KI-Compact se puede instalar/retirar con el accionamiento bajo tensión. Se debe mantener un retraso de 10 segundos tras el arranque o tras un ajuste con disco de la dirección de nodo antes de retirar la pantalla KI-Compact del accionamiento, para asegurar una transferencia correcta de los datos de dirección de nodo.

5.1.4 Teclado remoto KI-RTC

La pantalla del teclado remoto KI-RTC 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 5-4.

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

Figura 5-2 Teclado remoto KI-RTC



1. Tecla de escape
2. Retroceso (tecla auxiliar)
3. Avance
4. Teclas de navegación (4)
5. Tecla de parada/reinicio (roja)
6. Tecla de introducción

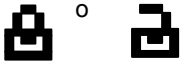
NOTA
La tecla de parada roja también sirve para reiniciar el accionamiento.

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

Tabla 5-3 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
Texto	M600
Número	1,5 Hz

Tabla 5-4 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
	Plano del motor 2 activo	2	1
	Programa de usuario en ejecución	3	1
	Referencia de teclado activa	4	1
	Sin entrada - el parámetro de solo lectura no se puede modificar	1	1

5.2 Funcionamiento del teclado remoto KI

5.2.1 Teclas de control

El teclado consta de lo siguiente:

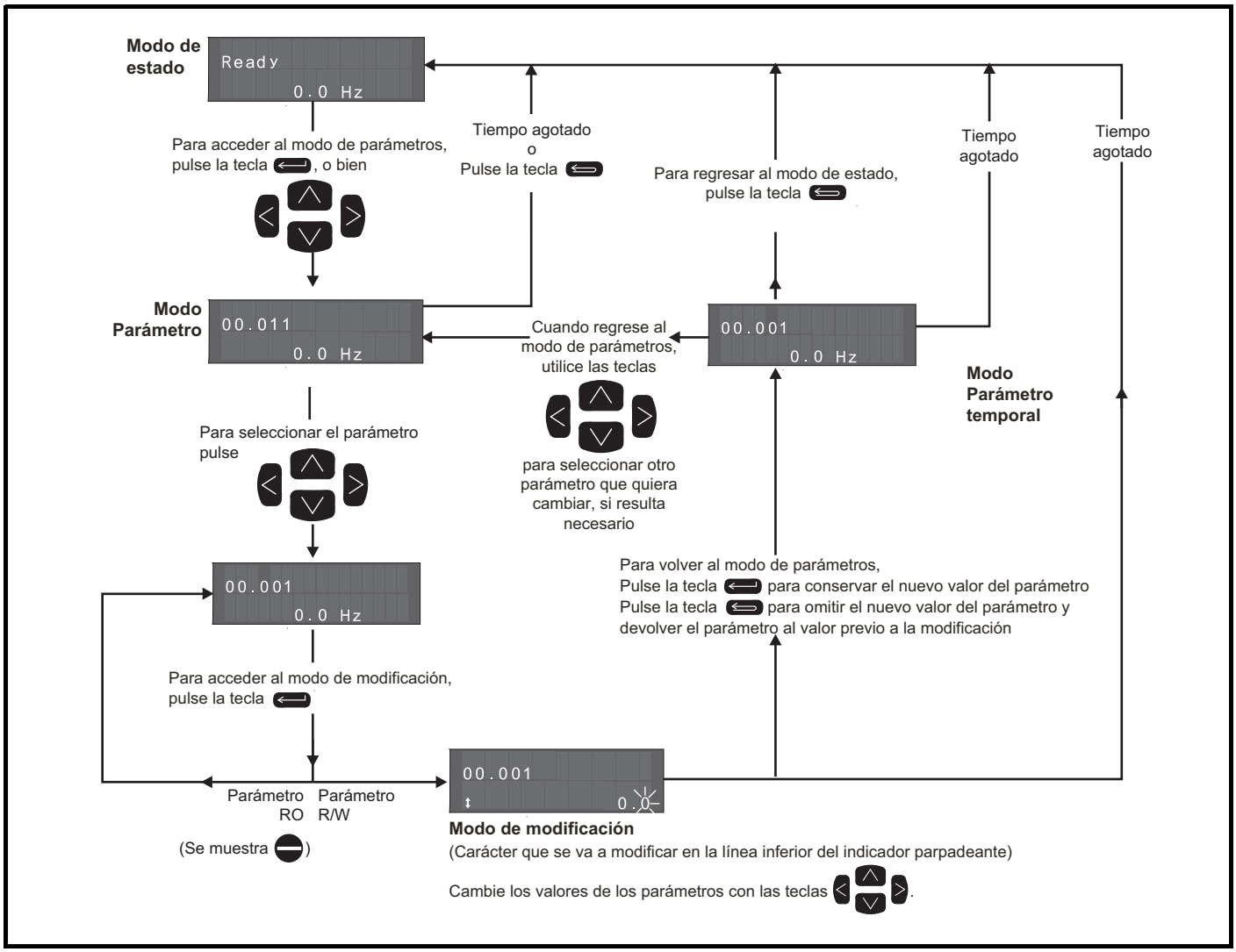
- Teclas de navegación: sirven para desplazarse por la estructura de parámetros y cambiar sus valores.
- Tecla de introducción/modo: permite pasar alternativamente del modo de edición de parámetros al de visualización.
- Tecla de escape/salida: permite salir del modo de edición de parámetros o de visualización. 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.
- Tecla de inicio hacia delante: se utiliza para activar una orden de marcha 'Run' si se ha seleccionado el modo de teclado.
- Tecla de inicio hacia atrás: se utiliza para controlar el accionamiento cuando se selecciona el modo de teclado y se ha activado la tecla de retroceso. Si *Activar tecla auxiliar* (06.013) = 1, la referencia del teclado cambia alternativamente de avance a retroceso cada vez que se pulsa el botón. Si *Activar tecla auxiliar* (06.013) = 2, el botón funciona como una tecla de retroceso.
- Tecla de parada/reinicio: se utiliza para reiniciar el accionamiento. En modo de teclado se puede utilizar para activar la orden de parada 'Stop'.

NOTA

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

La Figura 5-3 de folleto muestra un ejemplo de desplazamiento entre los menús y la edición de parámetros.

Figura 5-3 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 y seguridad de acceso a los parámetros* en la página 43.

5.2.2 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 5-4 Modo de acceso rápido

5.2.3 Teclas de acceso directo del teclado remoto KI

En 'modo de parámetro':

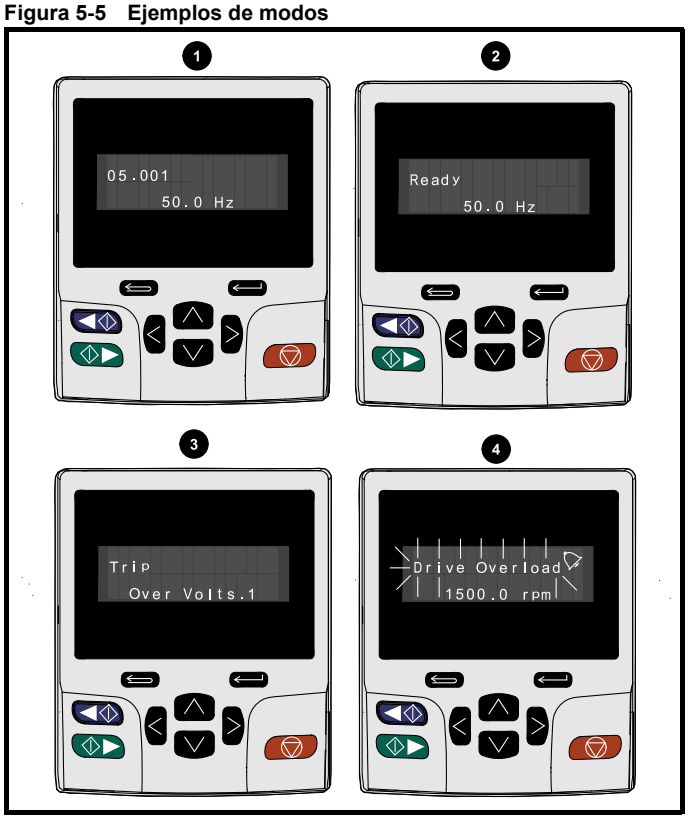
- Cuando se pulsan juntos los botones de flecha arriba y abajo del teclado, la pantalla pasará automáticamente a mostrar el inicio del menú de parámetro que se viendo en cada caso, por ejemplo, si el parámetro en pantalla es Pr **05.005**, al pulsar juntos los botones anteriores, la pantalla mostrará 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 5-5 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 12-4 *Indicaciones de desconexión* en la página 205.

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

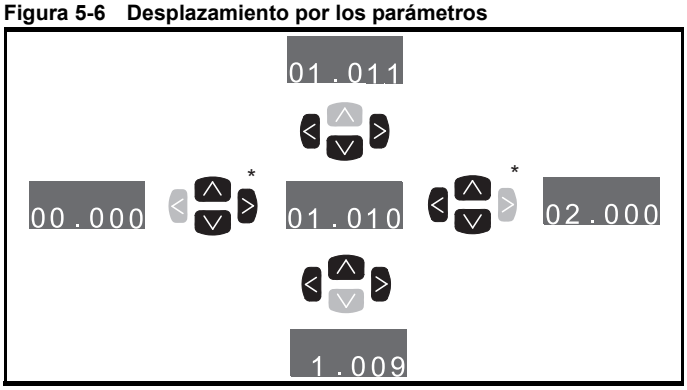
Para que se apliquen los valores de parámetros nuevos después de desconectar la alimentación eléctrica del accionamiento, es necesario almacenar los valores nuevos. Consulte la sección 5.7 *Parámetros de almacenamiento del teclado remoto-KI* en la página 43.

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 y seguridad de acceso a los parámetros* en la página 43.

Figura 5-6 Desplazamiento por los parámetros



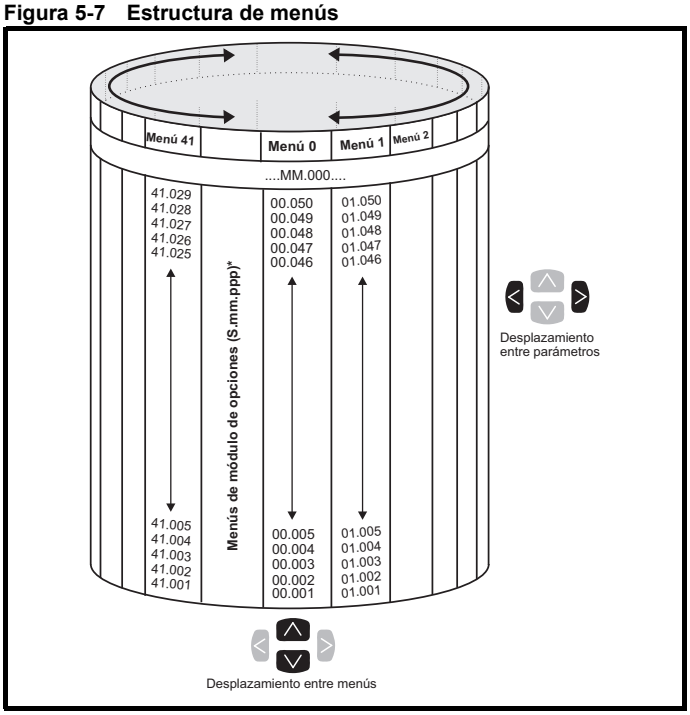
* Si todos los menús están activados (Pr **00.049**), solo puede utilizarse para desplazarse por los menús. Consulte la sección 5.9 *Nivel y seguridad de acceso a los parámetros* en la página 43.

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 5-7 Estructura de menús



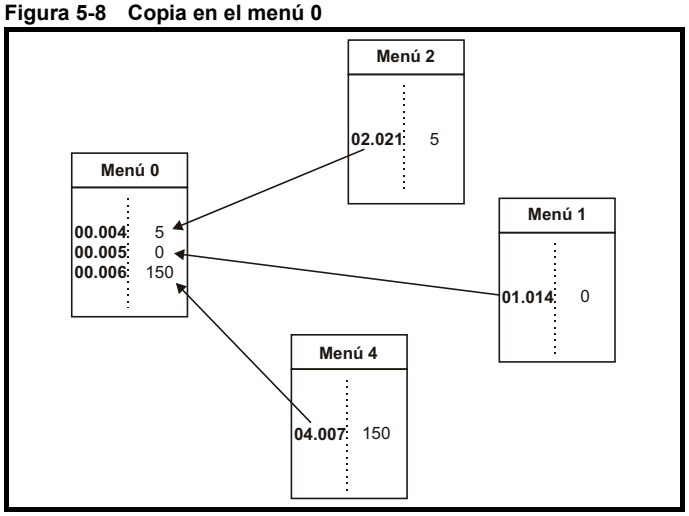
* Los menús del módulo de opciones (S.mm.ppp) solo se muestran si se han instalado módulos de opciones. Donde S significa el número de ranura del módulo de opciones y mm.ppp corresponde al menú y al número de parámetro de los parámetros y menús internos del módulo de opciones.

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 el Capítulo 6 *Parámetros básicos* en la página 46.

Figura 5-8 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 ver en el teclado remoto 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 número de menú y 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	Sincronización de frecuencia, realimentación de velocidad y control de velocidad
4	Control de par y corriente
5	Control del motor
6	Secuenciador y reloj
7	E/S analógica
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
21	Parámetros del motor auxiliar
22	Configuración del menú 0
23	Sin asignación
25	Ranura 1 del módulo de opciones de parámetros de aplicaciones
26	Ranura 2 del módulo de opciones de parámetros de aplicaciones
27	Ranura 3 del módulo de opciones de parámetros de aplicaciones
29	Menú reservado
30	Menú de la aplicación de programación de usuario integrado
31-41	Parámetros de configuración del controlador de posición avanzado
Ranura 1	Menús de opciones de ranura 1*
Ranura 2	Menús de opciones de ranura 2*

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

5.5.1 Menú de configuración del teclado remoto-KI

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 remoto KI-RTC

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 de teclado	01.01.10 a 31.12.99	RO
Keypad.04	Hora de 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
Teclado. 07	Versión de idioma	00.00.00.00 a 99.99.99.99	RO
Teclado. 08	Versión de tipo de letra	0 a 1000	RO
Teclado. 09	Mostrar nombres de menú	OFF u On	RW

NOTA

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

5.5.2 Indicaciones de alarma del teclado remoto-KI

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 5-7 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 % del valor en el cual se produce la desconexión del accionamiento y el accionamiento presenta una carga > 100 %.
Ind Overload	Exceso de carga del inductor de regeneración. El *Acumulador de protección del inductor* (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) en el accionamiento es superior al 90 %.
Auto Tune	El procedimiento de autoajuste se ha iniciado y está en curso.
Limit Switch	El interruptor de fin de carrera está activo. Indica que se ha activado un límite de fin de carrera que está generando la parada del motor.

5.5.3 Mensajes en pantalla del teclado remoto-KI

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

Tabla 5-8 Indicaciones de estado

Cadena de la fila superior	Descripción	Fase de salida del acciona-miento
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 habilitación del accionamiento está activada, pero el inversor del accionamiento está desactivado porque la marcha de accionamiento final no está activa.	Desactivado
Stop	El accionamiento se detiene / mantiene la velocidad cero.	Activado
Run	El accionamiento está activo y en funcionamiento.	Activado
Scan	El accionamiento está activado en modo de regeneración y tratando de sincronizarse con la alimentación	Activado
Supply Loss	Se ha detectado 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
Position	El control de posicionamiento/posición está activo durante una parada de orientación.	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
Active	La unidad de regeneración está activada y sincronizada con la alimentación	Activado
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

Tabla 5-9 Módulo de opciones, tarjeta SD 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 SD.		
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 SD.		
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 SD.		
Writing To	**NV Card**	Se están escribiendo datos en una tarjeta SD.
Los datos se están escribiendo en una tarjeta SD 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**	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 los módulos de opciones respondan 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' (carga desde opciones).		

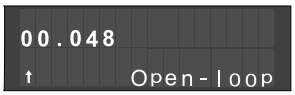
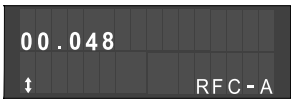
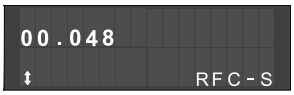
5.6 Cambio del modo de funcionamiento del teclado remoto-KI

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 los terminales 2 y 6 están abiertos o que el ajuste de Pr **06.015** Off (0)
2. Introduzca uno de estos valores en Pr **mm.000**, según corresponda:
   1253 (frecuencia de alimentación de CA a 50 Hz)
   1254 (frecuencia de alimentación de CA a 60 Hz)
3. Modifique el ajuste de Pr **0.048** 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** en 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 Parámetros de almacenamiento del teclado remoto-KI

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 los terminales 2 y 6 están abiertos 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**. (también 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 el tacla de reinicio roja en la pantalla KI-Compact o en el teclado remoto KI.
- 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 y seguridad de acceso a los parámetros

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 y seguridad de acceso a los parámetros

Estado de seguridad del usuario (00.049)	Nivel de acceso	Seguridad del usuario (00.034)	Estado del menú 0	Estado de los menús avanzados
0	Menú 0	Ninguno	RW	No visible
1	Todos los menús	Ninguno	RW	RW
2	Read-only Menu 0	Abierto	RW	No visible
		Cerrado	RO	No visible
3	Solo lectura	Abierto	RW	RW
		Cerrado	RO	RO
4	Solo estado	Abierto	RW	RW
		Cerrado	No visible	No visible
5	Sin acceso	Abierto	RW	RW
		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/acceso del usuario

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

Estado de seguridad del usuario (Pr 00.049)	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 modificarse.
Solo lectura Menú 0 (2)	El acceso está limitado a los parámetros del Menu 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 remoto KI, 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 las teclas de flecha para definir el código de seguridad y pulse la tecla ⏎. 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' 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 y seguridad de acceso a los parámetros* en la página 43.

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 y seguridad de acceso a los parámetros* en la página 43.

5.12 Comunicaciones

El accionamiento *Unidrive M751* 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 Comunicaciones serie EIA-485 de *Unidrive M751*

La opción EIA-485 proporciona 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 una 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 4.3 *Conexiones de comunicación* en la página 22).

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.

Puede solicitar al proveedor del accionamiento un convertidor aislado de USB a EIA-485.

- Cable de comunicaciones USB (referencia 4500-0096)

NOTA

Con el cable de comunicaciones EIA -232, 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 (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 secundario. Este parámetro determina el formato del protocolo de comunicaciones que emplea el puerto de comunicaciones EIA -485 del accionamiento (si hay uno instalado). Este parámetro puede modificarse mediante el teclado del accionamiento, un módulo de opciones o la propia interfaz de comunicaciones.
Velocidad en baudios serie (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 (00.037)	1 a 247	Este parámetro define la dirección serie y permite una dirección entre 1 y 247.
Reiniciar comunicaciones serie (00.052)	0 a 1	Cuando se modifican los parámetros anteriores, los cambios no producen un efecto inmediato en el sistema de comunicaciones serie. Los nuevos valores se utilizan después del siguiente encendido o si Reiniciar comunicaciones serie está ajustado en 1.

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 muchos parámetros del menú 0.

6.1 Rangos de parámetros y variables con máximos/mínimos

Algunos parámetros del accionamiento tienen un rango de variables con valores máximo y mínimo 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

Para obtener más información, consulte la sección 11.1 *Rangos de parámetros y variables con máximos/mínimos:* en la página 119.

6.2 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			0,0 Hz	0,0 rpm		RW	Num				US
00.002	Velocidad máxima	**{01.006}**	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 Hz / rpm			50 Hz por defecto: 50,0 Hz 60 Hz por defecto: 60,0 Hz	50 Hz por defecto: 1500,0 rpm 60 Hz por defecto: 1800,0 rpm	3000,0 rpm	RW	Num				US
00.003	Tiempo de aceleración 1	**{02.011}**	0.0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm		5,0 s/100 Hz	2,000 s/1.000 rpm	0,200 s/1.000 rpm	RW	Num				US
00.004	Velocidad de deceleración 1	**{02.021}**	0.0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm		10,0 s/100 Hz	2,000 s/1.000 rpm	0,200 s/1.000 rpm	RW	Num				US
00.005	Selector de referencia	**{01.014}**	A1 A2 (0), A1 Prefijado (1), A2 Prefijado (2), Prefijado (3), Teclado (4), Precisión (5), Referencia de teclado (6)			A1 Prefijado (1)			RW	Txt				US
00.006	Límite de corriente simétrica	**{04.007}**	0.0 a VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %			165 %	250 %		RW	Num		RA		US
00,007	Modo de control de bucle abierto	**{05.014}**	Ur S (0), Ur (1), Fijo (2), Ur Auto (3), Ur I (4), Cuadrado (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	0,0100 s/rad	RW	Num				US
00.008	Aumento de tensión a baja frecuencia	**{05.015}**	0,0 a 25,0 %			1 %			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	1,00 s^2/rad	RW	Num				US
00.009	Selección de V a F dinámica	**{05.013}**	Off (0) u On (1)			Off (0)			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}**	±180000 rpm						RO	Bit				US
	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	±2000,0 Hz					RO	Num	ND	NC	PT	FI
	Posición P1	**{03.029}**			0 a 65535				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
00.014	Selector de modo de par	**{04.011}**	0 o 1	0 a 5		0			RW	Num				US
00.015	Modo de rampa	**{02.004}**	Rápido (0), Estándar (1) Arranque est (2)	Rápido (0), Estándar (1)		Estándar (1)	Rápido (0),		RW	Txt				US
00.016	Activación de rampa	**{02.002}**		Off (0) u On (1)			On (1)		RW	Bit				US
00.017	Constante de tiempo del filtro de referencia de corriente 1	**{04.012}**		0,0 a 25,0 ms			0,0 ms		RW	Num				US
00.018	Detección de fallos de termistor P1	**{03.123}**	Ninguno (0), Temperatura (1), Temp. o Corto (2)			Ninguno (0)		Temperatura (1)	RW	Txt				US
00.022	Activar referencia bipolar	**{01.010}**	Off (0) u On (1)			Off (0)	On (1)		RW	Bit				US
00.023	Referencia de velocidad lenta	**{01.005}**	0,0 a 400,0 Hz	0,0 a 4000,0 rpm		0.0			RW	Num				US
00.024	Referencia prefijada 1	**{01.021}**	VM_SPEED_FREQ_REF			0.0			RW	Num				US
00.025	Referencia prefijada 2	**{01.022}**	VM_SPEED_FREQ_REF			0.0			RW	Num				US
00.026	Referencia prefijada 3	**{01.023}**	VM_SPEED_FREQ_REF Hz			0.0			RW	Num				US
	Umbral de sobrevelocidad	**{03.008}**		0 a 40000 rpm			0.0		RW	Num				US
00.027	Referencia prefijada 4	**{01.024}**	VM_SPEED_FREQ_REF Hz			0.0			RW	Num				US
	Líneas de rotación por revolución de P1	**{03.034}**		1 a 100000			1024	4096	RW	Num				US

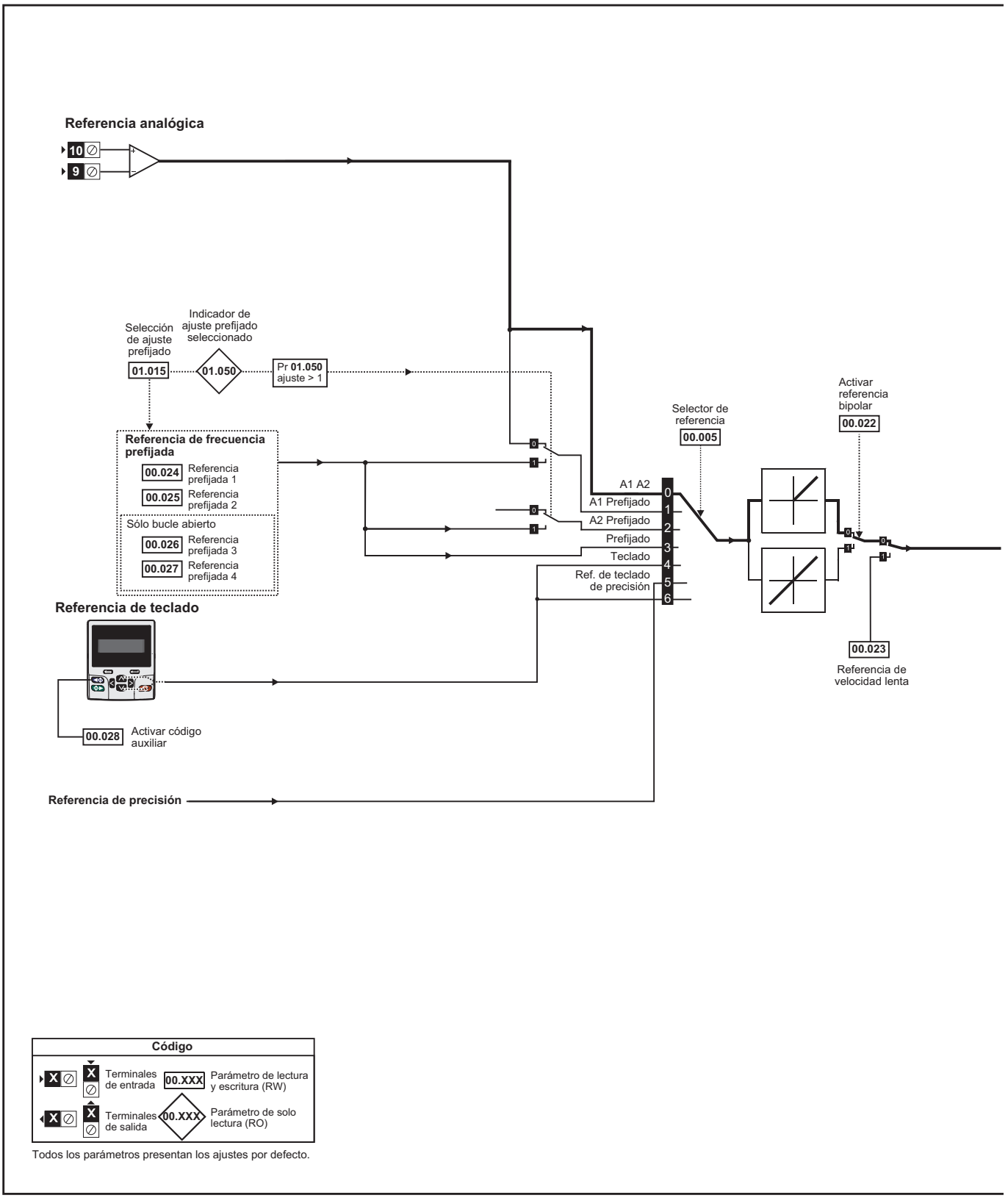
Parámetro			Rango			Valor por defecto			Tipo					
			OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
00.028	Activar código auxiliar	**{06.013}**	Desactivar (0), Adelante/Atrás (1), Marcha inversa (2)			Desactivado (0)			RW	Txt				US
00.029	Archivo de tarjeta de medios NV cargada previamente	**{11.036}**	0 a 999						RO	Num		NC	PT	
00.030	Duplicación de parámetro	**{11.042}**	Ninguno (0), Lectura (1), Programa (2), Auto (3), Arranque (4)			Ninguno (0)			RW	Txt		NC		US
00.031	Tensión nominal del accionamiento	**{11.033}**	200 V (0), 400 V (1)						RO	Txt	ND	NC	PT	
00.032	Potencia nominal máxima con gran amperaje	**{11.032}**	0,000 a 99999,999 A						RO	Num	ND	NC	PT	
00.033	Detección de un motor en giro	**{06.009}**	Desactivar (0), Activar (1), Solo adelante (2) Solo atrás (3)			Desactivar (0)			RW	Txt				US
	Selección de optimización de la velocidad nominal	**{05.016}**		Desactivado (0), Clásico lento (1), Clásico rápido (2), Combinado (3), solo VAR (4), Solo tensión (5)			Desactivado (0)		RW	Txt				US
00.034	Código de seguridad de usuario	**{11.030}**	0 a 2^{31}-1			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), 115200 (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 a 5	0 a 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)			8 kHz (4)			RW	Txt		RA		US
00.042	Número de polos de motor	**{05.011}**	Automático (0) a 480 polos (240)			Automático (0)		6 polos (3)	RW	Num				US
00.043	Factor de potencia nominal**	**{05.010}**	0,000 a 1,000			0,850			RW	Num		RA		US
	Ángulo de fase de realimentación de posición	**{03.025}**			0,0 a 359,9°			0,0°	RW	Num	ND			US
00.044	Tensión nominal	**{05.009}**	0 to VM_AC_VOLTAGE_SET V			Accionamiento de 200 V: 230 V Accionamiento de 400 V a 50 Hz por defecto: 400 V Accionamiento de 400 V a 60 Hz por defecto: 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: 1450,00 rpm 60 Hz por defecto: 1750,00 rpm	3000,00 rpm	RW	Num				US
00.046	Corriente nominal	**{05.007}**	0.000 to VM_RATED_CURRENT A			Corriente nominal máxima con gran amperaje (11.032)			RW	Num		RA		US
00.047	Frecuencia nominal	**{05.006}**	0,0 a 550,0 Hz			50 Hz por defecto: 50,0 Hz 60 Hz por defecto: 60,0 Hz			RW	Num				US
	Tensión por 1000 rpm	**{05.033}**			0 a 10.000 V			98	RW	Num				US
00.048	Modo de accionamiento de usuario	**{11.031}**	Bucle abierto (1), RFC-A (2), RFC-S (3)			Bucle abierto (1)	RFC-A (2)	RFC-A (3)	RW	Txt	ND	NC	PT	
00.049	Estado de seguridad del usuario	**{11.044}**	Menú 0 (0), Todos los menús (1), Menú de solo lectura 0 (2), Solo lectura (3), Solo estado(4), Sin acceso (5)			Menú 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}**	0 a 31			0			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 térmica del motor 1	**{04.015}**	1,0 a 3000,0 s			89,0 s			RW	Num				US

* Solo aplicable a *Unidrive M751*.

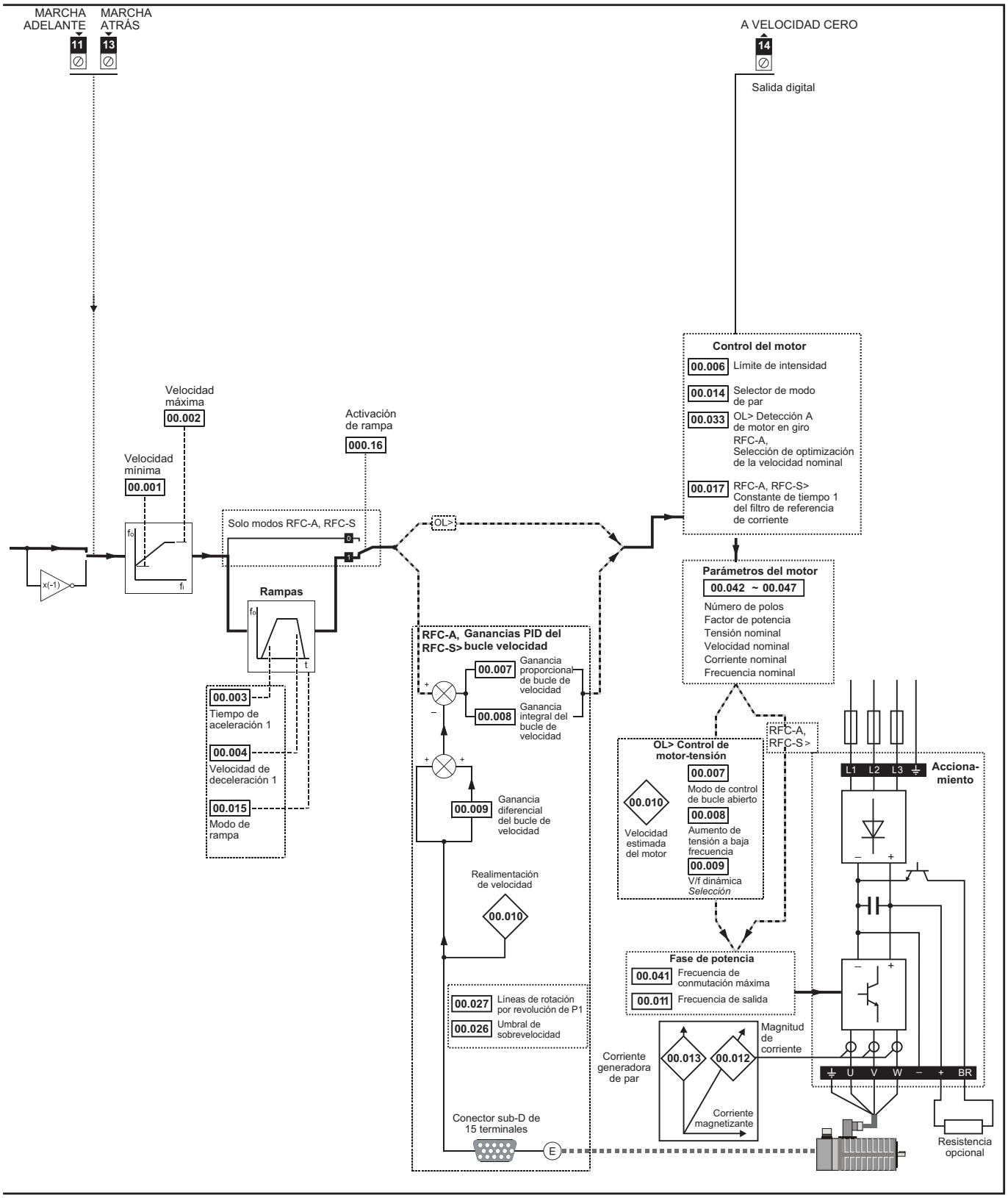
Tras el autoajuste rotativo, el accionamiento escribe continuamente Pr **00.043 {05.010}, calculado a partir del valor de la inductancia del estátor (Pr **05.025**). Para introducir manualmente un valor en Pr **00.043** {05.010}, es necesario fijar Pr **05.025** en 0. Para ver más detalles, consulte la descripción de Pr **05.010** en la *Guía de consulta 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
11
MARCHA ATRÁS
13
A VELOCIDAD CERO
14
Salida digital
Velocidad máxima
00.002
Velocidad mínima
00.001
Activación de rampa
000.16
Solo modos RFC-A, RFC-S
OL>
Rampas
00.003
Tiempo de aceleración 1
00.004
Velocidad de deceleración 1
00.015
Modo de rampa
Control del motor
00.006 Límite de intensidad
00.014 Selector de modo de par
00.033 OL> Detección A de motor en giro RFC-A, Selección de optimización de la velocidad nominal
00.017 RFC-A, RFC-S> Constante de tiempo 1 del filtro de referencia de corriente
Parámetros del motor
00.042 ~ 00.047
Número de polos
Factor de potencia
Tensión nominal
Velocidad nominal
Corriente nominal
Frecuencia nominal
RFC-A, RFC-S> Ganancias PID del bucle velocidad
00.007 Ganancia proporcional de bucle de velocidad
00.008 Ganancia integral del bucle de velocidad
00.009 Ganancia diferencial del bucle de velocidad
Realimentación de velocidad
00.010
00.027 Líneas de rotación por revolución de P1
00.026 Umbral de sobrevelocidad
Conector sub-D de 15 terminales
E
RFC-A, RFC-S>
OL> Control de motor-tensión
00.010 Velocidad estimada del motor
00.007 Modo de control de bucle abierto
00.008 Aumento de tensión a baja frecuencia
00.009 V/f dinámica Selección
Fase de potencia
00.041 Frecuencia de conmutación máxima
00.011 Frecuencia de salida
Corriente generadora de par
00.013
00.012
Magnitud de corriente
Corriente magnetizante
L1 L2 L3
Acciona-miento
U V W – + BR
Resistencia opcional

6.3 Descripción de parámetros

6.3.1 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 4001 en Pr **mm.000** para almacenar parámetros de accionamiento en una tarjeta SD.

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 SD
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 SD
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 SD
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]**	Transferencia de parámetros electrónicos de componentes del motor al accionamiento desde el codificador P1
11051	14	**[Read enc. NP P2]**	Transferencia de parámetros electrónicos de componentes del motor al accionamiento desde el codificador 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 SD Transfiere los parámetros del accionamiento al archivo de parámetros xxx.
5yyy*	Tarjeta SD Transfiere el programa de usuario integrado al archivo de programas de usuario integrado (onboard) xxx.
6yyy*	Tarjeta SD Carga los parámetros del accionamiento del archivo de parámetros xxx, o bien el programa de usuario integrado del archivo xxx de programa de usuario integrado (onboard).
7yyy*	Tarjeta SD Borra el archivo xxx.
8yyy*	Tarjeta SD Compara los datos del accionamiento con los del archivo xxx.
9555*	Tarjeta SD Elimina la indicación de supresión de advertencias.
9666*	Tarjeta SD Define la indicación de supresión de advertencias.
9777*	Tarjeta SD Elimina la indicación de solo lectura.
9888*	Tarjeta SD Configura la indicación de solo lectura.
59999	Borrado de programa de usuario integrado.
110S0	Transfiere parámetros del objeto de la placa electrónica del motor entre el accionamiento y un codificador conectado al accionamiento o a un módulo de opciones.
110S1	Transfiere parámetros de objeto de la placa electrónica de motor del accionamiento electrónico entre un codificador 0conectado al accionamiento o un módulo de opciones y los parámetros del accionamiento.
110S2	Igual que 110S0, pero con objetos de rendimiento 1.
110S3	Igual que 110S1, pero con objetos de rendimiento 1.
110S4	Igual que 110S0, pero con objetos de rendimiento 2.
110S5	Igual que 110S1, pero con objetos de rendimiento 2.
110S6	Transfiere parámetros de objeto de la placa electrónica del motor entre el accionamiento y un codificador conectado al accionamiento o a un módulo de opciones en el formato Unidrive SP.
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.
15xxx*	Transfiere el programa de usuario en un módulo de opciones instalado en la ranura 1 a un archivo xxx de una tarjeta de medios no volátil.
16xxx*	Transfiere el programa de usuario en un módulo de opciones instalado en la ranura 2 a un archivo xxx de una tarjeta de medios no volátil.
17xxx*	Transfiere el programa de usuario en un módulo de opciones instalado en la ranura 3 a un archivo xxx de una tarjeta de medios no volátil.
18xxx*	Transfiere el archivo xxx de programas de usuario en una tarjeta de medios no volátil a un módulo de opciones instalado en la ranura 1.
19xxx*	Transfiere el archivo xxx de programas de usuario en una tarjeta de medios no volátil a un módulo de opciones instalado en la ranura 2.
20xxx*	Transfiere el archivo xxx de programas de usuario en una tarjeta de medios no volátil a un módulo de opciones instalado en la ranura 3.

* Consulte el Capítulo 9 *Uso de la tarjeta SD* en la página 109 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. La tabla anterior contiene también valores y cadenas equivalentes.

6.4 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	Almacenamiento al apagar: parámetro que se guarda automáticamente en la memoria EEPROM del accionamiento cuando ocurre una desconexión por baja tensión (UV).

6.4.1 Parámetro x.00

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

6.4.2 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									

(Cuando el accionamiento funciona a velocidad lenta, [**00.001**] no produce efecto.)

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: 50,0 Hz 60 Hz por defecto: 60,0 Hz	
RFC-A								50 Hz por defecto: 1500 rpm 60 Hz por defecto: 1800 rpm	
RFC-S								3000,0 rpm	

(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 8.5 *Funcionamiento a alta velocidad* en la página 101.

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

00.003 {02.011}	**Tiempo de aceleración 1**								
RW	Num							US	
OL	⇳	0.0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz					⇨	5,0 s/100 Hz	
RFC-A		0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm						2.000 s/1000 rpm	
RFC-S								0.200 s/1000 rpm	

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 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz					⇨	10,0 s/100 Hz	
RFC-A		0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm						2.000 s/1000 rpm	
RFC-S								0.200 s/1000 rpm	

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	⇳	A1 A2 (0), A1 Prefijado (1), A2 Prefijado (2), Prefijado (3), Teclado (4), Precisión (5), Ref de teclado (6)	⇨	A1 Prefijado (1)	
RFC-A					
RFC-S					

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

Configuración		Descripción
A1 A2	0	Entrada analógica 1 O entrada analógica 2 seleccionable mediante entrada digital, terminal 28
A1 Prefijado	1	Entrada analógica 1 O frecuencia/ velocidad prefijada
A2 Prefijado	2	Entrada analógica 2 O frecuencia/ velocidad prefijada
Prefijado (3)	3	Frecuencia/velocidad predefinida
Teclado (4)	4	Modo de teclado
Precisión (5)	5	Referencia de precisión
Ref de teclado (6)	6	Referencia de teclado

00.006 {04.007}		**Límite de corriente simétrica**		
RW		Num		US
OL	⇳	0.0 to VM_MOTOR1_ CURRENT_LIMIT %	⇨	165 %
RFC-A				250 %
RFC-S				

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

6.4.4 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), Fijo (2), Ur Auto (3), Ur I (4), Cuadrática (5)	⇨	Ur I (4)
RFC-A	⇳	0,0000 a 200,000 seg/rad	⇨	0,0300 s/rad
RFC-S				0,0100 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 *Pr 00.007 {05.014} Modo de control de bucle abierto* en la página 91.

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 en la página 136.
Para obtener información sobre la configuración de las ganancias del controlador de velocidad, consulte el Capítulo 8 *Optimización* en la página 85.

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	⇳	0,00 a 655,35 s^2/rad	⇨	0,10 s^2/rad
RFC-S				1,00 s^2/rad

Bucle abierto

Cuando el parámetro *Modo de control de bucle abierto* (00.007) esté ajustado 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. Consulte el esquema del controlador de velocidad en la Figura 11-4 en la página 136.
Para obtener información sobre la configuración de las ganancias del controlador de velocidad, consulte el Capítulo 8 *Optimización* en la página 85.

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)	⇨	Off (0)
RFC-A	⇳	0,00000 a 0,65535 1/rad	⇨	0,00000 1/rad
RFC-S				

Bucle abierto

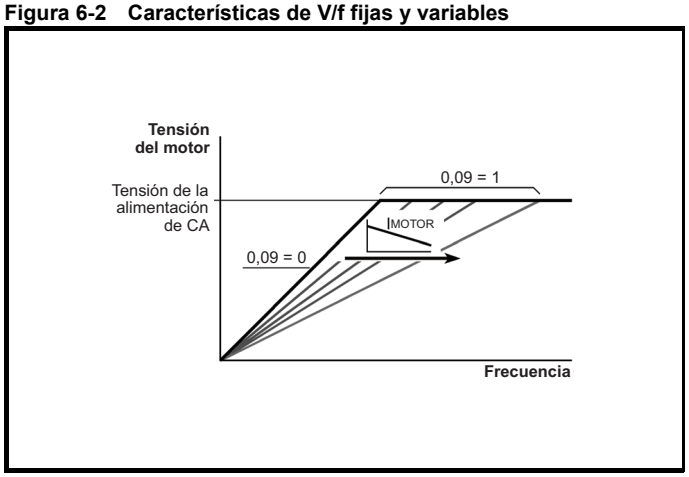
Ajuste Pr **00.009** (**05.013**) en 0 cuando las características de V/f aplicadas al motor no vayan a variar. En ese caso se usarán como referencia la tensión y la frecuencia nominal del motor.

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.

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 136. Para obtener información sobre la configuración de las ganancias del controlador de velocidad, consulte el Capítulo 8 *Optimización* en la página 85.

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



6.4.5 Control

00.010 {05.004}	Rpm del motor									
RO		Bit							US	
OL	⇳	±180000 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)									
00.011 {03.029}	Posición P1 (RFC)									
RO		Num	FI			ND	NC	PT		
OL RFC-A	⇳	VM_SPEED_FREQ_ REF Hz				⇨				
RFC-S	⇳	0 a 65535				⇨				

Bucle abierto y RFC-A

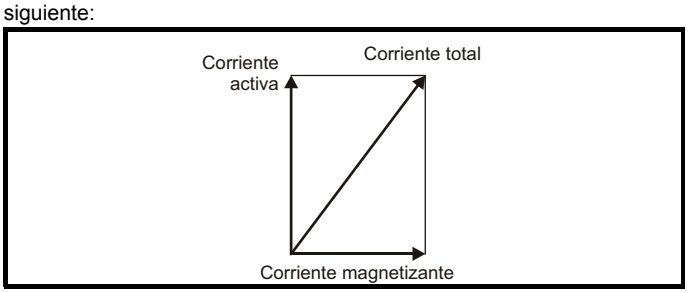
Pr **00.011** muestra la frecuencia en la salida del accionamiento.

RFC-S

Pr **00.011** muestra la posición del codificador en valores mecánicos de 0 a 65.535. En una revolución mecánica existen 65.536 unidades.

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**].

6.4.6 Referencia de velocidad lenta, selector de modo de rampa y selectores de modo de parada y par

Pr **00.014** permite seleccionar el modo de control que requiere el accionamiento:

00.014 {04.011}		**Selector de modo de par**		
RW		Num		US
OL	⇳	0 o 1	⇨	0
RFC-A / **RFC-S**	⇳	0 a 5	⇨	0

Ajuste	Bucle abierto	RFC-A/S
0	Control de frecuencia	Control de velocidad
1	Control de par	Control de par
2		Control de par con anulación de velocidad
3		Modo de bobinadora/desbobinadora
4		Control de velocidad con alimentación positiva de par
5		Control de par bidireccional con anulación de velocidad

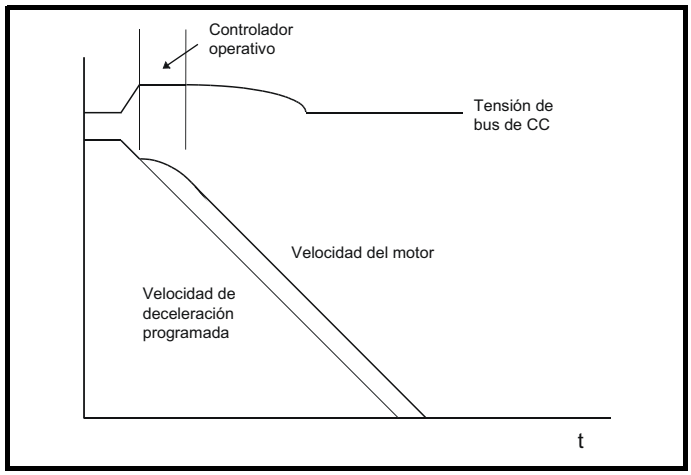
00.015 {02.004}		**Seleccionar modo de rampa**		
RW		Txt		US
OL	⇳	Rápido (0), Estándar (1), Aumento est. (2),	⇨	Estándar (1)
RFC-A / **RFC-S**	⇳	Rápido (0), Estándar (1)	⇨	Rápido (0),

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 **00.038** y Pr **00.039**.



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.

00.016 {02.002}		**Activación de rampa**		
RW		Bit		US
OL	⇳		⇨	
RFC-A / **RFC-S**	⇳	Off (0) u On (1)	⇨	On (1)

El ajuste de Pr **00.016** en 0 permite desactivar las rampas. Normalmente se utiliza cuando se quiere que el accionamiento se ciña en lo posible a una referencia de velocidad que contiene rampas de aceleración y deceleración.

00.017 {04.012}		**Constante de tiempo del filtro de referencia de corriente**		
RW		Num		US
RFC-A / **RFC-S**	⇳	0,0 a 25,0 ms	⇨	0,0 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.

00.018 {03.123}	**Detección de fallos de termistor P1**									
RW										
OL	⇳	Ninguno (0), Temperatura (1), Temp. y corto (2)						⇨	Ninguno (0)	
RFC-A										
RFC-S									Temperatura (1)	

Define la detección por defecto de la entrada del termistor P1:

Detección de fallos de termistor P1 **(03.123)**	**Detección de fallos**
0: Ninguno	Sin detección activa
1: Temperatura	Detección de sobretemperatura
2: Temp. y cortocircuito	Detección de sobretemperatura y cortocircuito

Si se activa la detección de sobretemperatura se inicia una desconexión *Thermistor*.001 si *Realimentación de termistor de P1* (03.119) supera el nivel definido por *Umbral de desconexión de termistor de P1* (03.120). La desconexión no se puede reiniciar hasta que *Realimentación de termistor de P1* (03.119) esté por debajo de *Umbral de reinicio de termistor de P1* (03.121).

Si se activa la detección de cortocircuito, se inicia una desconexión *Th Short Circuit*.001 si *Realimentación de termistor de P1* (03.119) es inferior a 50 ohmios.

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	

00.023 {01.005}	**Referencia de velocidad lenta**									
RW		Num							US	
OL	⇳	0,0 a 400,0 Hz						⇨	0.0	
RFC-A	⇳	0,0 a 4000,0 rpm						⇨	0.0	
RFC-S										

Introduzca un valor adecuado de frecuencia/velocidad de la velocidad lenta.

El efecto que producen en el accionamiento los límites de frecuencia/velocidad durante la marcha lenta es el siguiente:

Parámetro de frecuencia-límite	**Aplicación del límite**
Pr **00.001** Bloqueo de referencia mínima	No
Pr **00.002** Bloqueo de referencia máxima	Sí

00.024 {01.021}	**Referencia prefijada 1**									
RW		Num							US	
OL	⇳	VM_SPEED_FREQ_REF						⇨	0.0	
RFC-A										
RFC-S										

00.025 {01.022}	**Referencia prefijada 2**									
RW		Num							US	
OL	⇳	VM_SPEED_FREQ_REF						⇨	0.0	
RFC-A										
RFC-S										

00.026 {01.023}	**Referencia prefijada 3 (OL)**									
00.026 {03.008}	**Umbral de sobrevelocidad (RFC)**									
RW		Num							US	
OL	⇳	VM_SPEED_FREQ_REF Hz						⇨	0.0	
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 **00.010**) 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 SPEED_FREQ_MAX.

00.027 {01.024}	**Referencia prefijada 4 (OL)**									
00.027 {03.034}	**Líneas de rotación por revolución P1 (RFC)**									
RW		Num							US	
OL	⇳	VM_SPEED_FREQ_REF Hz						⇨	0.0	
RFC-A	⇳	1 a 100000						⇨	1024	
RFC-S									4096	

Bucle abierto

Consulte Pr **00.024** a Pr **00.026**.

RFC-A / RFC-S

Introduzca en Pr **00.027** el número de líneas por revolución del codificador del accionamiento.

00.028 {06.013}	**Activar código auxiliar**									
RW	Txt							US		
OL **RFC-A** **RFC-S**	⇳	Desactivar (0), Adelante/Atrás (1), Marcha inversa (2)		⇨	Desactivado (0)					

Este parámetro activa la tecla de avance/retroceso del teclado, si se encuentra instalado.

00.029 {11.036}	**Archivo de tarjeta de medios NV cargada previamente**									
RO	Num					NC	PT			
OL **RFC-A** **RFC-S**	⇳	0 a 999		⇨						

Este parámetro muestra el número del último bloque de datos transferido al accionamiento desde una tarjeta SD.

00.030 {11.42}	**Duplicación de parámetro**									
RW	Txt					NC		US*		
OL **RFC-A** **RFC-S**	⇳	Ninguno (0), Lectura (1), Programa (2), Auto (3), Arranque (4)		⇨	Ninguno (0)					

* 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 SD
Programa	2	Programación de un ajuste de parámetro en la tarjeta SD
Auto	3	Almacenamiento automático
Arranque	4	Modo de inicio

Para obtener más información, consulte el Capítulo 9 *Uso de la tarjeta SD* en la página 109.

00.031 {11.033}	**Tensión nominal del accionamiento**									
RO	Txt				ND	NC	PT			
OL **RFC-A** **RFC-S**	⇳	200 V (0), 400 V (1)		⇨						

Pr **00.031** indica la tensión nominal del accionamiento.

00.032 {11.032}	**Potencia nominal máxima con gran amperaje**									
RO	Num				ND	NC	PT			
OL **RFC-A** **RFC-S**	⇳	0,000 a 99999,999 A		⇨						

En Pr **00.032** se indica el valor nominal de corriente continua máxima de ciclo duro.

00.033 {06.009}	**Detección de motor en giro A (OL)**									
00.033 {05.016}	**Selección de optimización de la velocidad nominal (RFC-A)**									
RW	Txt							US		
OL	⇳	Desactivar (0), Activar (1), Solo adelante (2), Solo atrás (3)		⇨	Desactivar (0)					
RFC-A	⇳	Desactivado (0), Clásico lento (1), Clásico rápido (2), Combinado (3), solo VAR (4), Solo tensión (5)		⇨	Desactivado (0)					

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	Desactivar	Desactivado
1	Activación	Detección de todas las frecuencias
2	Solo adelante	Detección de frecuencias positivas solamente
3	Solo atrás	Detección de frecuencias negativas solamente

RFC-A

Los parámetros *Frecuencia nominal* (00.047) y *Velocidad nominal (*00.045) permiten definir el deslizamiento nominal del motor.
El deslizamiento nominal se utiliza en el modo sin sensor (*Activar modo sin sensor* (03.078) = 1) para corregir la velocidad del motor con carga. Cuando este modo está activo, *Selección de optimización de la velocidad nominal* (00.033) no tiene efecto.
Si el modo sin sensor no está activo (*Activar modo sin sensor* (03.078) = 0), el deslizamiento nominal se utiliza en el algoritmo de control del motor y un valor de deslizamiento incorrecto puede tener un gran efecto en el rendimiento del motor. Si *Selección de optimización de la velocidad nominal* (00.033) = 0, el sistema de control adaptable está desactivado. Sin embargo, si *Selección de optimización de la velocidad nominal* (00.033) se ajusta en un valor distinto de cero, el accionamiento puede ajustar automáticamente la *Velocidad nominal* (00.045) para indicar el valor correcto de deslizamiento nominal. *Velocidad nominal* (00.045) no se guarda al apagar el sistema, por lo que cuando el accionamiento se apague y se vuelva a encender, volverá al último valor almacenado por el usuario. La velocidad de convergencia y la precisión del controlador adaptable se reducen a baja frecuencia de salida y a carga baja. La frecuencia mínima se define como un porcentaje de *Frecuencia nominal* (00.047) mediante *Frecuencia mínima de optimización de velocidad nominal* (05.019). La carga mínima se define como un porcentaje de carga nominal mediante *Carga mínima de optimización de velocidad nominal* (05.020). El controlador adaptable se activa cuando una carga de motorización o regeneración supera *Carga mínima de optimización de velocidad nominal* (05.020) + 5 %, y vuelve a desactivarse cuando desciende por debajo de *Carga mínima de optimización de velocidad nominal* (05.020).

Para obtener los mejores resultados de optimización se aconseja utilizar los valores correctos de *Resistencia del estátor* (05.017), *Inductancia transitoria* (05.024), *Inductancia del estátor* (05.025), *Punto crítico de saturación 1* (05.029), *Punto crítico de saturación 2* (05.062), *Punto crítico de saturación 3* (05.030) y *Punto crítico de saturación 4* (05.063).

00.034 {11.030}	**Código de seguridad del usuario**								
RW		Num				ND	NC	PT	US
OL	⇳	0 a 2^{31}-1				⇨	0		
RFC-A									
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 44.

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)				⇨	8 2 NP (0)		
RFC-A									
RFC-S									

Este parámetro determina el protocolo de comunicaciones que emplea el puerto de comunicaciones EIA485 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* (00.035) define el formato de datos que utiliza la interfaz de comunicación serie. Los bits del valor de *Modo serie* (00.035) 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 4				⇨				
RFC-S	⇳	0 a 5				⇨				

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.

- El autoajuste estático puede aplicarse cuando la carga esta acoplada al motor y no es posible desacoplar dicha carga. La prueba estática mide los valores de *Resistencia del estátor* (05.017), *Inductancia transitoria* (05.024), *Compensación de inactividad máxima* (05.059) y *Corriente con compensación de inactividad máxima* (05.060), que son necesarios para ofrecer un buen rendimiento en los modos de control vectorial (consulte *Modo de control de bucle abierto* (00.007) más adelante 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 (terminales 2 y 6) y otra de ejecución (terminal11 o 13).
- 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* (00.043). Para efectuar un autoajuste por rotación, ajuste Pr **00.040** en 2 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminales2 y 6) y otra de ejecución (terminal 11 o 13).

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 de los terminales2 y 6, 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 cuatro pruebas de autoajuste en el modo RFC-A: una estática, una por rotación y dos de medición de carga mecánica. 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. La medición de carga mecánica debe realizarse por separado en un ajuste estático o rotativo.

NOTA

Es muy recomendable realizar un autoajuste rotativo (Pr **00.040** ajustado en 2).

- 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 **00.038** y Pr **00.039** 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 (terminales 2 y 6) y otra de ejecución (terminal11 o 13).
- 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 otro por rotación en el que el motor se acelera con las rampas seleccionadas actualmente hasta una frecuencia indicada en *Frecuencia nominal* (00.047) x 2/3, que se mantiene en ese nivel hasta 40 s. El accionamiento modifica la *Inductancia del estátor* (05.025) y los puntos críticos de saturación del motor (Pr **05.029**, Pr **05.030**, Pr **06.062** y Pr **05.063**) durante el autoajuste por rotación. El *Factor de potencia nominal del motor* (00.043) también es modificado por *Inductancia del estátor* (05.025). Las pérdidas del núcleo del motor sin carga se miden y escriben en *Pérdidas en el núcleo sin carga* (04.045). Para efectuar un autoajuste por rotación, ajuste Pr **00.040** en 2 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminales 2 y 6) y otra de ejecución (terminal11 o 13).

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 de los terminales 2 y 6, 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

El modo RFC-S dispone de cinco pruebas de autoajuste para medir los parámetros dependientes de carga: autoajuste estático, autoajuste por rotación, dos prueba de medición de carga mecánica y una prueba de bloqueo de rotor para medir los parámetros dependientes de carga.

- *Autoajuste estático*

El autoajuste estático puede utilizarse cuando hay corriente en el motor y no es posible desconectar la corriente del eje del motor. Esta prueba permite medir todos los parámetros necesarios para realizar un control básico. Durante la puesta en práctica de un autoajuste estático se lleva a cabo una prueba para localizar el eje de flujo del motor. No obstante y comparada con un autoajuste por rotación, esta prueba no es capaz de calcular un valor preciso para el Ángulo de fase de realimentación de posición (00.043). Se realiza una prueba estática para medir *Resistencia del estátor* (05.017), *Ld* (05.024), *Compensación de inactividad máxima* (05.059), *Corriente con compensación de inactividad máxima* (05.060), *Lq sin carga* (05.072). Si el valor de *Activar compensación del estátor* (05.049) = 1, el valor de *Temperatura básica del estátor* (05.048) pasa a ser igual que el de *Temperatura del estátor* (05.046). Se utilizan los parámetros *Resistencia del estátor* (05.017) y Carga (05.024) para configurar los parámetros *Ganancia Kp del controlador de corriente* (00.038) y *Ganancia Ki del controlador de corriente* (00.039). Si no se ha seleccionado el modo sin sensor, el parámetro *Ángulo de fase de realimentación de posición* (00.043) ajusta su posición a partir de la interfaz de realimentación de posición que se haya seleccionado con el parámetro *Seleccionar realimentación de control del motor* (03.026). Para efectuar un autoajuste estático, ajuste Pr **00.040** en 1 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminales2 y 6) y otra de ejecución (terminal11 o 13).

- *Autoajuste por rotación*

Este autoajuste debe realizarse en un motor sin corriente. Se puede utilizar para medir todos los parámetros necesarios para un control básico y los que permiten cancelar los efectos de un par rotación irregular. Durante el autoajuste por rotación, se aplica la *Corriente nominal del motor* (00.046) y el motor gira mediante 2 revoluciones eléctricas (por ejemplo, hasta 2 revoluciones mecánicas) en la dirección necesaria. Si no se ha seleccionado el modo sin sensor, el parámetro *Ángulo de fase de realimentación de posición* (00.043) configura su posición a partir de la interfaz de realimentación de posición que se haya seleccionado con revoluciones de *Control del motor*. Si no se ha seleccionado el modo sin sensor, el parámetro *Ángulo de fase de realimentación de posición* (00.043) configura su posición a partir de la interfaz de realimentación de posición que se haya seleccionado con el parámetro *Seleccionar realimentación de control del motor* (03.026). A continuación se realiza una prueba estática para medir *Resistencia del estátor* (05.017), Ld (05.024), *Compensación de inactividad máxima* (05.059), *Corriente con compensación de inactividad máxima* (05.060), *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* (00.038) y *Ganancia Ki del controlador de corriente* (00.039). Esta acción solo se realiza una vez durante la prueba, de forma que el usuario pueda hacer otros ajustes a las ganancias del controlador de corriente, si fuera necesario. Para efectuar un autoajuste por rotación, ajuste Pr **00.040** en 2 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminales 2 y 6) y otra de ejecución (terminal 11 o 13).

00.041 {05.018}	**Frecuencia de conmutación máxima**									
RW		Txt				RA	NC			
OL	⇳	2 kHz (0), 3 kHz (1), 4 kHz (2), 6 kHz (3), 8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)				⇨	8 kHz (4)			
RFC-A										
RFC-S										

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 corriente 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 135 °C, la frecuencia de conmutación disminuye si es 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 Unidrive SPM Para obtener información sobre la frecuencia de conmutación máxima de cada accionamiento, consulte la sección 8.4 *Frecuencia de conmutación* en la página 101.

6.4.7 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						⇨	6 polos (3)			

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 = 120 x frecuencia nominal/rpm redondeado 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 = 120 x frecuencia nominal/rpm redondeado al número par más próximo.

RFC-S

Este parámetro tiene que ajustarse correctamente para que los algoritmos de control vectorial proporcionen resultados óptimos. Con Automático (0) seleccionado, el número de polos se ajusta en 6.

00.043 {05.010}	**Factor de potencia nominal (OL)**									
00.043 {03.025}	**Ángulo de fase de realimentación de posición (RFC)**									
RW		Num							US	
OL	⇳	0,000 a 1,000				⇨	0,850			
RFC-A	⇳	0,000 a 1,000				⇨	0,850			
RFC-S	⇳	0,0 a 359,9°				⇨	0,0°			

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**.

RFC-S

Para que el motor funcione correctamente se necesita el ángulo de fase entre el flujo del rotor de un servomotor y la posición del codificador. Si conoce el ángulo de fase, puede introducirlo en este parámetro. El accionamiento también puede medir automáticamente el ángulo de fase mediante una prueba de fase (consulte el autoajuste en modo RFC-S en Pr **00.040**). El valor obtenido durante la prueba se introduce en este parámetro. El ángulo de fase del codificador se puede modificar en cualquier momento y su aplicación es inmediata. Aunque se ha ajustado en fábrica en el valor 0,0°, no se modifica cuando el usuario introduce valores por defecto.

00.044 {05.009}	**Tensión nominal**			
RW	Num	RA		US
OL	⇳	0 a VM_AC_VOLTAGE_SET	⇨	Accionamiento de 200 V: 230 V Accionamiento de 400 V a 50 Hz por defecto: 400 V Accionamiento de 400 V a 60 Hz por defecto: 460 V
RFC-A				
RFC-S				

Introduzca el valor que aparece en la placa de características del motor.

00.045 {05.008}	**Velocidad nominal**			
RW	Num			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: 1450,00 rpm 60 Hz por defecto: 1750,00 rpm
RFC-S	⇳		⇨	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

La velocidad nominal 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. Las rpm de velocidad nominal se pueden optimizar mediante el accionamiento (para obtener más información, consulte la sección 8.1.4 *Modo RFC-A* en la página 93).

RFC-S

Velocidad nominal (00.045) se utiliza de la manera siguiente:

1. Funcionamiento sin realimentación de posición, es decir, Activar modo sin sensor (03.078) = 1.
2. Con lo que el motor funciona por encima de su velocidad y está activo el debilitamiento de flujo.
3. En el modelo térmico de motor.

Las unidades de *Velocidad nominal* (00.045) son siempre rpm, incluso si se utiliza un motor lineal y *Seleccionar velocidad lineal* (01.055) = 1.

00.046 {05.007}	**Corriente nominal**			
RW	Num	RA		US
OL	⇳	0.000 a VM_RATED_CURRENT A	⇨	Potencia nominal máxima con gran amperaje (00.032)
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 550,0 Hz	⇨	50 Hz por defecto: 50,0 Hz 60 Hz por defecto: 60,0 Hz
RFC-A	⇳	0,0 a 550,0 Hz		
RFC-S	⇳	0 a 10000 V / 1000 rpm	⇨	98 V / 1000 rpm

Bucle abierto y RFC-A

Introduzca el valor que aparece en la placa de características del motor.

6.4.8 Selección del modo de funcionamiento

00.048 {11.031}	Modo de accionamiento de usuario									
RW	Txt				ND	NC	PT			
OL	⇳	Bucle abierto (1), RFC-A (2), RFC-S (3)			⇨	Bucle abierto (1)				
RFC-A					⇨	RFC-A (2)				
RFC-S					⇨	RFC-A (3)				

Los ajustes de Pr 00.048 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.) para poder 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.

6.4.9 Información de estado

00.049 {11.044}	Estado de seguridad del usuario									
RW	Txt					ND	PT			
OL	⇳	Menú 0 (0), Todos los menús (1), Menú solo lectura 0 (2), Solo lectura (3), Solo estado (4), Sin acceso (5)			⇨	Menú 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 Menú 0 solamente.
3 (Solo 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	⇳	0 a 31			⇨	0				
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 **00.051**=8 (1000_{binary}) La desconexión Th Brake Res está desactivada

Pr **00.051**=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: Sobrecarga de E/S, Pérdida de entrada 1, Pérdida de entrada 2 o Modo teclado.

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 **00.051** 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 **00.051** 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 **00.051** puede seguir ajustado en 0. Esta función solo se aplica a los accionamiento de tamaño 3, 4 y 5. Por ejemplo, si Pr **00.051** = 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)
Demanda de sincronización de frecuencia (03.001)	*Referencia de velocidad final* (03.001)
	Realimentación de velocidad (00.010)
	Error de velocidad (03.003)
	Salida de controlador de velocidad (03.004)
Magnitud de corriente (00.012)	*Magnitud de corriente* (00.012)
Corriente generadora de par (00.013)	*Corriente generadora de par* (00.013)
Corriente magnetizante (04.017)	*Corriente magnetizante* (04.017)
Frecuencia de salida (00.011)	*Frecuencia de salida* (00.011)
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 del bus de CC* (05.005)
Entrada analógica 1 (07.001)*	*Entrada analógica 1* (07.001)*

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 *Dirección serie* (00.037), *Modo serie* (00.035), *Velocidad en baudios serie* (00.036), *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* (00.052) se ajusta en 1. *Reiniciar comunicaciones serie* (00.052) 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.

Para obtener más información, consulte la sección 8.3 *Protección térmica del motor* en la página 100.

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 85.

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

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 66.

Tabla 7-1 Conexiones de control mínimas necesarias en cada modo de control

Método de control del accionamiento	Requisitos
Modo de terminal	Activación de accionamiento Referencia de par/velocidad Marcha adelante/marcha atrás
Modo de teclado	Activación de accionamiento
Comunicaciones serie	Activación de accionamiento Enlace de comunicaciones serie

Tabla 7-2 Conexiones de control mínimas necesarias en cada modo de control

Modo de funcionamiento	Requisitos
Modo de bucle abierto	Motor de inducción
Modo RFC-A (con realimentación de posición)	Motor de inducción con realimentación de velocidad
Modo RFC - S (con realimentación de velocidad y posición)	Motor de imán permanente con realimentación de velocidad y posición

Realimentación de velocidad
Los dispositivos adecuados son los siguientes:

- Codificador incremental (A, B o F, D con o sin Z).
- Codificador incremental con salidas directas e invertidas (F, R con o sin Z).
- Codificador de tipo seno-coseno (con o sin protocolos de comunicación Stegmann Hiperface, EnDat, BiSS o SSI).
- Codificador absoluto EnDat.
- Codificador absoluto BiSS.
- Resólver.

Realimentación de velocidad y posición
Los dispositivos adecuados son los siguientes:

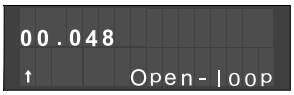
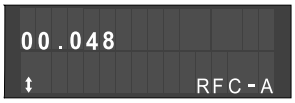
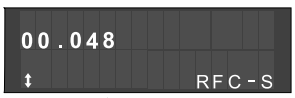
- Codificador incremental (A, B o F, D con o sin Z) con señales de conmutación (U, V, W).
- Codificador incremental con salidas directas e invertidas (F, R con o sin Z) y salidas de conmutación (U, V, W).
- Codificador de tipo seno-coseno (con protocolos de comunicación Stegmann Hiperface, EnDat, BiSS o SSI).
- Codificador absoluto EnDat.
- Codificador absoluto BiSS.
- Resólver

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 CA a 50 Hz)
   1254 (frecuencia de alimentación de CA a 60 Hz)
2. Modifique el ajuste de Pr **00.048** como se indica:

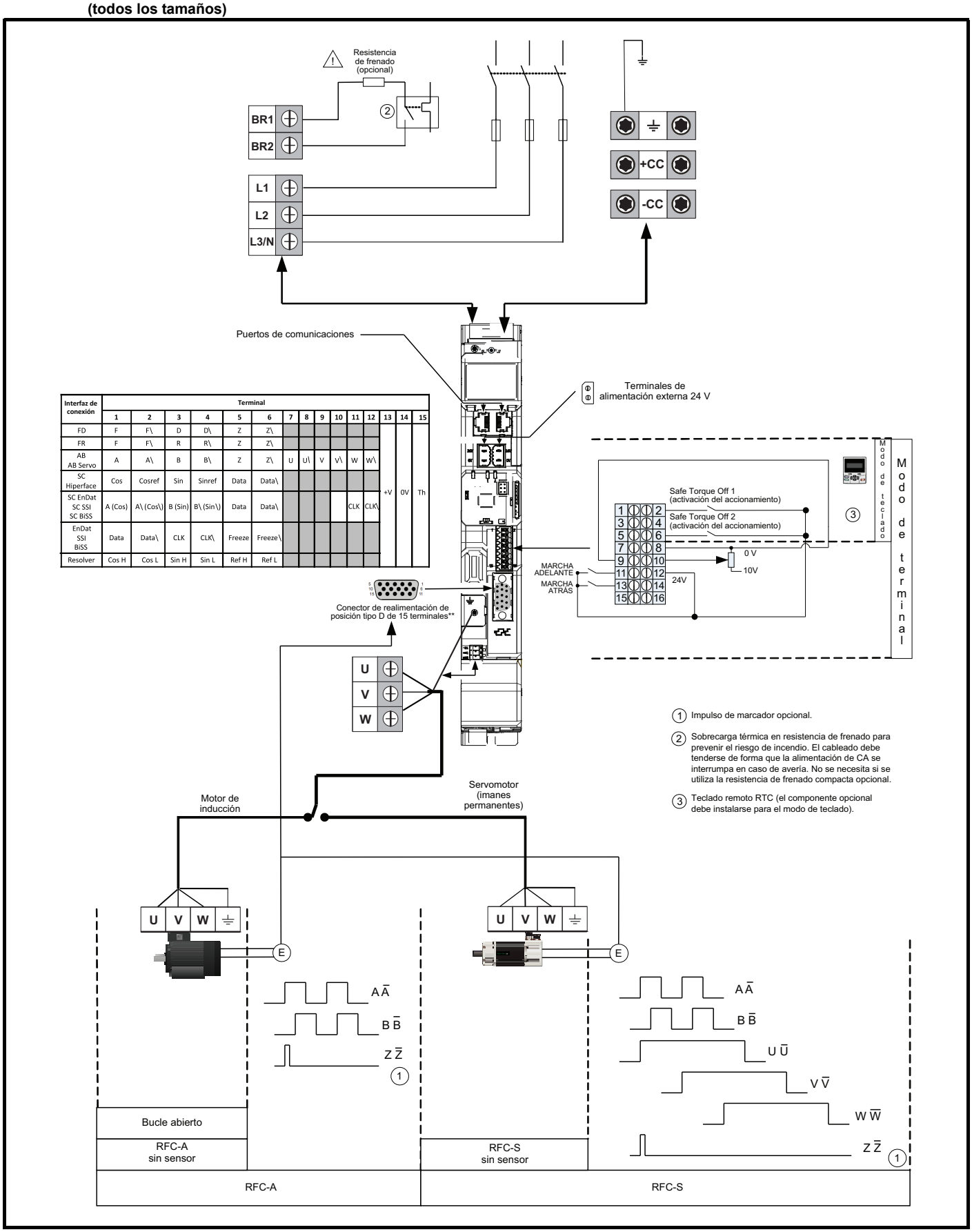
Ajuste de Pr 00.048		Modo de funcionamiento
	1	Bucle abierto
	2	RFC-A
	3	RFC-S

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** vuelve a 0).

Figura 7-1 Conexiones mínimas para poner el motor en marcha en cualquiera de los modos de funcionamiento de Unidrive M75X (todos los tamaños)



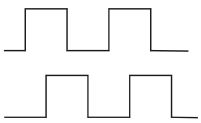
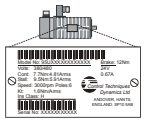
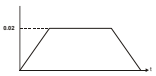
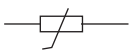
Interfaz de conexión	Terminal														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
FD	F	F\	D	D\	Z	Z\									
FR	F	F\	R	R\	Z	Z\									
AB AB Servo	A	A\	B	B\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
SC Hiperface	Cos	Cosref	Sin	Sinref	Data	Data\							+V	0V	Th
SC EnDat SC SSI SC BiSS	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Data	Data\					CLK	CLK\			
EnDat SSI BiSS	Data	Data\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\									
Resolver	Cos H	Cos L	Sin H	Sin L	Ref H	Ref L									

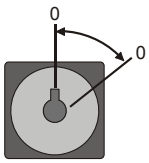
7.3 Puesta en servicio rápida y arranque

7.3.1 Modo RFC-S (con realimentación de posición)

Motor de imanes permanentes con realimentación de posición

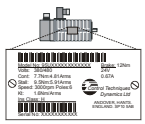
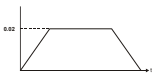
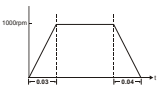
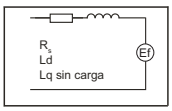
Para que resulte más sencillo, aquí solo se tendrán en cuenta los codificadores en cuadratura incrementales con salidas de conmutación. Si desea obtener información sobre la configuración de otros dispositivos de realimentación de velocidad admitidos, consulte la sección 7.5 *Configuración de un dispositivo de realimentación* en la página 77.

Acción	Detalles	
Antes del encendido	Verifique: • No se ha enviado la señal de habilitación del accionamiento (terminales 2 y 6). • No se ha enviado la señal de marcha. • El motor y el dispositivo de realimentación están conectados.	
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 del teclado remoto-KI* en la página 43. Verifique: • La pantalla del accionamiento muestra 'inhibit'. Si el accionamiento se desconecta, consulte el Capítulo 12 *Diagnósticos* en la página 202.	
Ajuste de parámetros de realimentación del motor	**Configuración básica del codificador incremental** Introduzca: • Tipo de codificador del accionamiento en Pr **03.038** = AB Servo (3): Codificador en cuadratura con salidas de conmutación. • Suministro de alimentación del codificador en Pr **03.036** = 5 V (0), 8 V (1) o 15 V (2). **NOTA** Si el codificador presenta una tensión de salida > 5 V, las resistencias terminales deben desactivarse ajustando Pr **03.039** en 0. **PRECAUCIÓN** El ajuste de la tensión de alimentación del codificador en un valor demasiado alto puede causar daños en el dispositivo de realimentación. • Impulsos por revolución del codificador del accionamiento en Pr **03.034** (en función del codificador). • Ajuste de la resistencia terminal del codificador del accionamiento en Pr **03.039**: **0** = A-A\, B-B\, Z-Z\ resistencias terminadoras desactivadas. **1** = A-A\, B-B\, resistencias terminadoras activadas, Z-Z\ resistencias terminadoras desactivadas. **2** = A-A\, B-B\, Z-Z\ resistencias terminadoras activadas.	
Introducción de valores de la placa de datos del motor	Introduzca: • Intensidad nominal del motor en Pr **00.046** (A). Asegúrese de que sea igual o menor que el valor nominal con gran amperaje del accionamiento; de lo contrario podrían ocurrir desconexiones 'Motor Too Hot' durante el autoajuste. • 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/1.000 rpm). • Velocidad de deceleración en Pr **00.004** (s/1000 rpm) (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	La conexión del termistor del motor se establece a través del puerto del codificador del accionamiento (terminal 15). El tipo de termistor se selecciona en *Tipo de termistor P1* (03.118). La detección de fallo del termistor del motor se activa por defecto, y se puede desactivar en Pr **03.123**. Consulte Pr **03.123** para obtener más información.	

Acción	Detalles	
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. El autoajuste estático ofrece un rendimiento moderado mientras que el autoajuste de rotación mejora el rendimiento puesto que mide los valores reales de los parámetros del motor que necesita el accionamiento, el cual es capaz de realizar un autoajuste estático o rotativo, medir la carga mecánica o probar el rotor bloqueado. El motor debe estar en estado de reposo para que se active el autoajuste. Se recomienda realizar un autoajuste por rotación a fin de obtener una medición exacta para determinar el ángulo de fase de la realimentación de posición. • El autoajuste estático puede aplicarse cuando hay corriente en el motor y no es posible desconectar la corriente del eje del motor. La puesta en práctica de un autoajuste estático permite localizar el eje de flujo del motor. Entre otras funciones, mide la resistencia del estátor, la inductancia en el eje de flujo, la compensación máxima de inactividad, la inductancia en el eje de par con el motor sin carga y la compensación máxima de inactividad del motor. Estos parámetros permiten calcular las ganancias del bucle de corriente. Los valores de Pr **00.038** y Pr **00.039** se actualizan al final de la prueba. Si no se ha seleccionado el modo sin sensor, el *Ángulo de fase de la realimentación de posición* (00.043) se configura para la realimentación de posición seleccionada. • El autoajuste por rotación solo debe utilizarse si el motor no tiene corriente. El autoajuste por rotación hará girar el motor aplicando hasta 2 revoluciones mecánicas en la dirección seleccionada, sea cual sea la referencia indicada para obtener el ángulo de fase de la realimentación de posición. El autoajuste estático se ejecuta a continuación para obtener la resistencia del estátor, la inductancia en el eje de flujo, la compensación máxima de inactividad, la inductancia en el eje de par con el motor sin carga y la compensación máxima de inactividad del motor. parámetros que permiten calcular las ganancias del bucle de corriente. Los valores de Pr **00.038** y Pr **00.039** se actualizan al final de la prueba. ADVERTENCIA El autoajuste rotativo hará girar el motor aplicando hasta 2 revoluciones mecánicas en la dirección seleccionada, sea cual sea la referencia indicada. Tras un breve retardo, el motor vuelve a girar por medio de una revolución eléctrica. 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. 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 marcha (terminal 11 o 13). • Cierre la señal de habilitación del accionamiento (terminales 2 y 6). En la fila superior de la pantalla parpadea la indicación ‘Auto Tune’ mientras el accionamiento realiza la prueba. • Espere hasta que la indicación vuelva a ser ’Ready’ o ’Inhibit’ y el motor se detenga. Si el accionamiento se desconecta, no se puede reiniciar hasta que se haya suprimido la señal de habilitación del accionamiento (terminales 2 y 6). Consulte la sección 12 *Diagnósticos* en la página 202. • Elimine las señales de habilitación y de marcha del accionamiento.	
Almacena-miento de parámetros	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.	

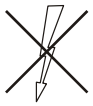
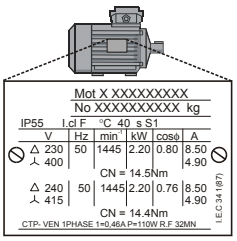
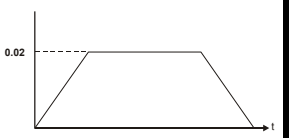
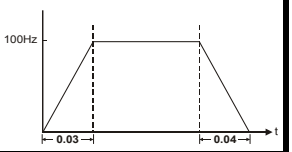
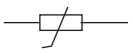
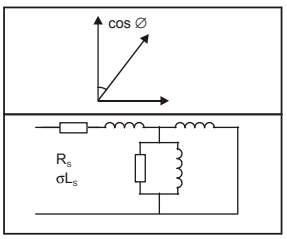
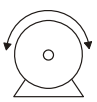
7.3.2 Modo RFC-S (control sin sensores)

Motor de imanes permanentes sin realimentación de posición

Acción	Detalles	
Antes del-encendido	Verifique: • No se ha enviado la señal de habilitación del accionamiento (terminales 2 y 6). • 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 sección 5.6 *Cambio del modo de funcionamiento del teclado remoto-KI* en la página 43, de lo contrario, restaure los valores de los parámetros por defecto (consulte sección 5.8 *Recuperación de los valores por defecto de los parámetros* en la página 43). Verifique: • La pantalla del accionamiento muestra 'inhibit'. Si el accionamiento se desconecta, consulte el Capítulo 12 *Diagnósticos* en la página 202.	
Seleccione el modo RFC-S (control sin sensores) y desactive la desconexión por rotura del cable del codificador.	• Ajuste Pr **03.024** = 1 o 3 para seleccionar el modo RFC-S sin sensores. • Ajuste Pr **03.040** = 0000 para desactivar la interrupción de cable.	
Introducción de valores de la placa de datos del motor	Introduzca: • Intensidad nominal del motor en Pr **00.046** (A). Asegúrese de que sea igual o menor que el valor nominal con gran amperaje del accionamiento; de lo contrario podrían ocurrir desconexiones 'Motor Too Hot' durante el autoajuste. • 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/1000 rpm). Se recomienda aumentar las velocidades de rampa desde el valor por defecto de 0,200 s/1000 rpm. • Velocidad de deceleración en Pr **00.004** (s/1000 rpm) (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).	
Ajuste de modo de parada	Introduzca: • Ajuste modo de parada en Rampa en Pr **06.001**.	
Ajuste de mantenimiento de velocidad cero	Introduzca: • Ajuste de mantenimiento de velocidad cero en Off (0) en Pr **06.008**.	
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 11 o 13). • Cierre la señal de habilitación del accionamiento (terminales 2 y 6). En la fila superior de la pantalla parpadea la indicación 'Auto Tune' mientras el accionamiento realiza la prueba. • Espere hasta que la indicación vuelva a ser 'Ready' o 'Inhibit' y el motor se detenga. Si el accionamiento se desconecta, no se puede reiniciar hasta que se haya suprimido la señal de habilitación del accionamiento (terminales 2 y 6). Consulte el Capítulo 12 *Diagnósticos* en la página 202. • Elimine las señales de habilitación y de marcha del accionamiento.	

Acción	Detalles	
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	
Almacena-miento de parámetros	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.	

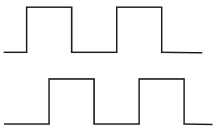
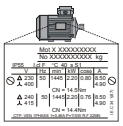
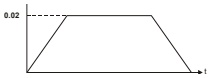
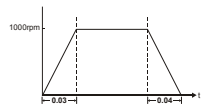
7.3.3 Bucle abierto

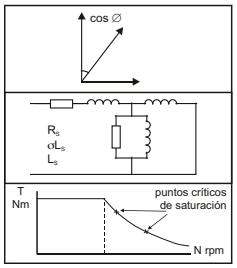
Acción	Detalles	
Antes del encendido	Verifique: • No se ha enviado la señal de habilitación del accionamiento (terminales 2 y 6). • No se ha enviado la señal de marcha. • El motor está conectado.	
Encendido del accionamiento	Verifique que se muestra el modo de bucle abierto cuando se enciende el accionamiento. Si el modo es incorrecto, consulte la sección 5.6 *Cambio del modo de funcionamiento del teclado remoto-KI* en la página 43. Verifique: • La pantalla del accionamiento muestra 'Inhibit'. Si el accionamiento se desconecta, consulte el sección 12 *Diagnósticos* en la página 202.	
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/100 Hz). • Velocidad de deceleración en Pr **00.004** (s /100 Hz) (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	La conexión del termistor del motor se establece a través del puerto del codificador del accionamiento (terminal 15). El tipo de termistor se selecciona en *Tipo de termistor P1* (03.118). El termistor del motor se puede seleccionar en Pr **03.123**. Consulte Pr **03.123** 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 por rotación 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. Su función es la de medir la resistencia del estátor y la inductancia transitoria del motor, 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. • Cierre la señal de habilitación del accionamiento (terminales 2 y 6). El accionamiento mostrará la indicación 'Ready'. • Cierre la señal de marcha (terminal 11 o 13). En la fila superior de la pantalla parpadea la indicación 'Auto Tune' mientras el accionamiento realiza el autoajuste. • Espere hasta que la indicación vuelva a ser 'Ready' o 'Inhibit' y el motor se detenga. Si el accionamiento se desconecta, consulte el Capítulo 12 *Diagnósticos* en la página 202. • Elimine las señales de activación y de marcha del accionamiento.	
Almacenamiento de parámetros	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 Modo RFC-A (con realimentación de posición)

Motor de inducción con realimentación de posición

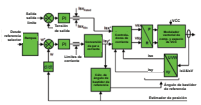
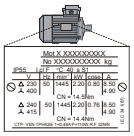
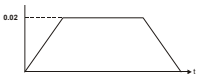
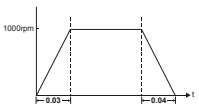
Para que resulte más sencillo, aquí solo se tendrán en cuenta los codificadores en cuadratura incrementales. Si desea obtener información sobre la configuración de otros dispositivos de realimentación de velocidad admitidos, consulte la sección 7.5 *Configuración de un dispositivo de realimentación* en la página 77.

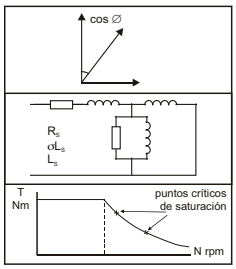
Acción	Detalles	
Antes del encendido	Verifique: • No se ha enviado la señal de habilitación del accionamiento (terminales 2 y 6). • No se ha enviado la señal de Marcha. • El motor y el dispositivo de realimentación están conectados.	
Encendido del accionamiento	Compruebe que se muestra el modo RFC-A cuando se enciende el accionamiento. Si el modo es incorrecto, consulte la sección 5.6 *Cambio del modo de funcionamiento del teclado remoto-KI* en la página 43. Verifique: • La pantalla del accionamiento muestra 'Inhibit'. Si el accionamiento se desconecta, consulte el Capítulo 12 *Diagnósticos* en la página 202.	
Ajuste de parámetros de realimentación del motor	**Configuración básica del codificador incremental** Introduzca: • Tipo de codificador del accionamiento en Pr **03.038** = AB (0): Codificador en cuadratura. • Suministro de alimentación del codificador en Pr **03.036** = 5 V (0), 8 V (1) o 15 V (2). **NOTA** Si el codificador presenta una tensión de salida >5 V, las resistencias terminadoras deben desactivarse ajustando Pr **03.039** en 0. **PRECAUCIÓN** El ajuste de la tensión de alimentación del codificador en un valor demasiado alto puede causar daños en el dispositivo de realimentación. • Líneas por revolución (LPR) del codificador del accionamiento en Pr **03.034** (en función del codificador) • Ajuste de la resistencia terminal del codificador del accionamiento en Pr **03.039**: **0** = A-A\, B-B\, Z-Z\ resistencias terminadoras desactivadas. **1** = A-A\, B-B\, resistencias terminadoras activadas, Z-Z\ resistencias terminadoras desactivadas. **2** = A-A\, B-B\, Z-Z\ resistencias terminadoras activadas.	
Introducción de valores de la placa de datos del motor	• 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 △.	
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/1.000 rpm). • Velocidad de deceleración en Pr **00.004** (s/1000 rpm) (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	La conexión del termistor del motor se establece a través del puerto del codificador del accionamiento (terminal 15). El tipo de termistor se selecciona en *Tipo de termistor P1* (03.118). El termistor del motor se puede seleccionar en Pr **03.123**. Consulte Pr **03.123** para obtener más información.	

Acción	Detalles	
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. **ADVERTENCIA** El ajuste por rotación 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. Su función es la de medir la resistencia del estátor y la inductancia transitoria del motor, Estos parámetros permiten calcular las ganancias del bucle de corriente. Los valores de Pr **00.038** y Pr **00.039** 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**. • 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 habilitación del accionamiento (terminales 2 y 6). El accionamiento mostrará la indicación 'Ready'. • Cierre la señal de marcha (terminal 11 o 13). En la fila superior de la pantalla parpadea la indicación 'Auto Tune' mientras el accionamiento realiza el autoajuste. • Espere hasta que la indicación vuelva a ser 'Ready' o 'Inhibit' y el motor se detenga. Si el accionamiento se desconecta, consulte el Capítulo 12 *Diagnósticos* en la página 202. • Elimine las señales de activación y de marcha del accionamiento.	
Almacenamiento de parámetros	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.	

7.3.5 Modo RFC-A (control sin sensores)

Motor de inducción con control sin sensores

Acción	Detalles	
Antes del encendido	Verifique: • No se ha enviado la señal de habilitación del accionamiento (terminales 2 y 6). • 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 del teclado remoto-KI* en la página 43. Verifique: • La pantalla del accionamiento muestra 'Inhibit'. Si el accionamiento se desconecta, consulte el Capítulo 12 *Diagnósticos* en la página 202.	
Seleccione el modo RFC-A (control sin sensores) y desactive la desconexión por rotura del cable del codificador.	• Ajuste Pr **03.024** = 1 o 3 para seleccionar el modo RFC-A sin sensores. • Ajuste Pr **03.040** = 0000 para desactivar la interrupción de cable.	
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 velocidad máxima	Introduzca: • Velocidad máxima en Pr **00.002** (rpm).	
Ajuste de velocidades de aceleración/ deceleración	Introduzca: • Tasa de aceleración en Pr **00.003** (s/1000 rpm). • Velocidad de deceleración en Pr **00.004** (s/1000 rpm) (Si la resistencia de frenado está instalada, ajuste Pr **00.015** 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.	
Configuración del termistor del motor	La conexión del termistor del motor se establece a través del puerto del codificador del accionamiento (terminal 15). El tipo de termistor se selecciona en *Tipo de termistor P1* (03.118). El termistor del motor se puede seleccionar en Pr **03.123**. Consulte Pr **03.123** para obtener más información.	
Seleccione o anule la selección del modo de detección de motor en giro.	Cuando no se necesite este modo, ajuste Pr **06.009** en 0. En los casos en que se requiera el modo de detección de motor en giro, deje Pr **06.009** ajustado en el valor por defecto 1; no obstante, es posible que sea necesario ajustar el valor de Pr **05.040** en función del tamaño del motor. Pr **05.040** define una función de escala utilizada por el algoritmo que detecta la velocidad del motor. El valor por defecto de Pr **05.040** es 1 y resulta adecuado para motores pequeños (<4 kW). El valor de Pr **05.040** tendrá que aumentarse para motores más grandes. Los valores aproximados de Pr **05.040** correspondientes a los distintos tamaños de motor son los siguientes, 2 para motores de 11 kW, 3 para motores de 55 kW y 5 para motores de 150 kW. Cuando el valor de Pr **05.040** es demasiado alto, el motor que está en reposo puede acelerar al activar el accionamiento. Si el valor es demasiado bajo, el accionamiento detectará una velocidad cero aunque el motor esté girando.	

Acción	Detalles	
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 por rotación 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. Su función es la de medir la resistencia del estátor y la inductancia transitoria del motor, Estos parámetros permiten calcular las ganancias del bucle de corriente. Los valores de Pr **00.038** y Pr **00.039** 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**. • 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 habilitación del accionamiento (terminales 2 y 6). El accionamiento mostrará la indicación ‘Ready’ o ‘Inhibit’. • Cierre la señal de marcha (terminal 11 o 13). En la fila superior de la pantalla parpadea la indicación ’Auto Tune’ mientras el accionamiento realiza el autoajuste. • Espere hasta que la indicación vuelva a ser ’Ready’ o ’Inhibit’ y el motor se detenga. Si el accionamiento se desconecta, consulte el Capítulo 12 *Diagnósticos* en la página 202. • Elimine las señales de activación y de marcha del accionamiento.	
Almacenamiento de parámetros	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.	

7.4 Inicio rápido de puesta en servicio/arranque inicial mediante Unidrive M Connect

Unidrive M Connect es una herramienta de software para puesta en servicio/arranque inicial basada en Windows™ para puesta en servicio/arranque inicial de Unidrive M/HS.

Unidrive M Connect se puede descargar de **http://www.drive-setup.com/ctdownloads**

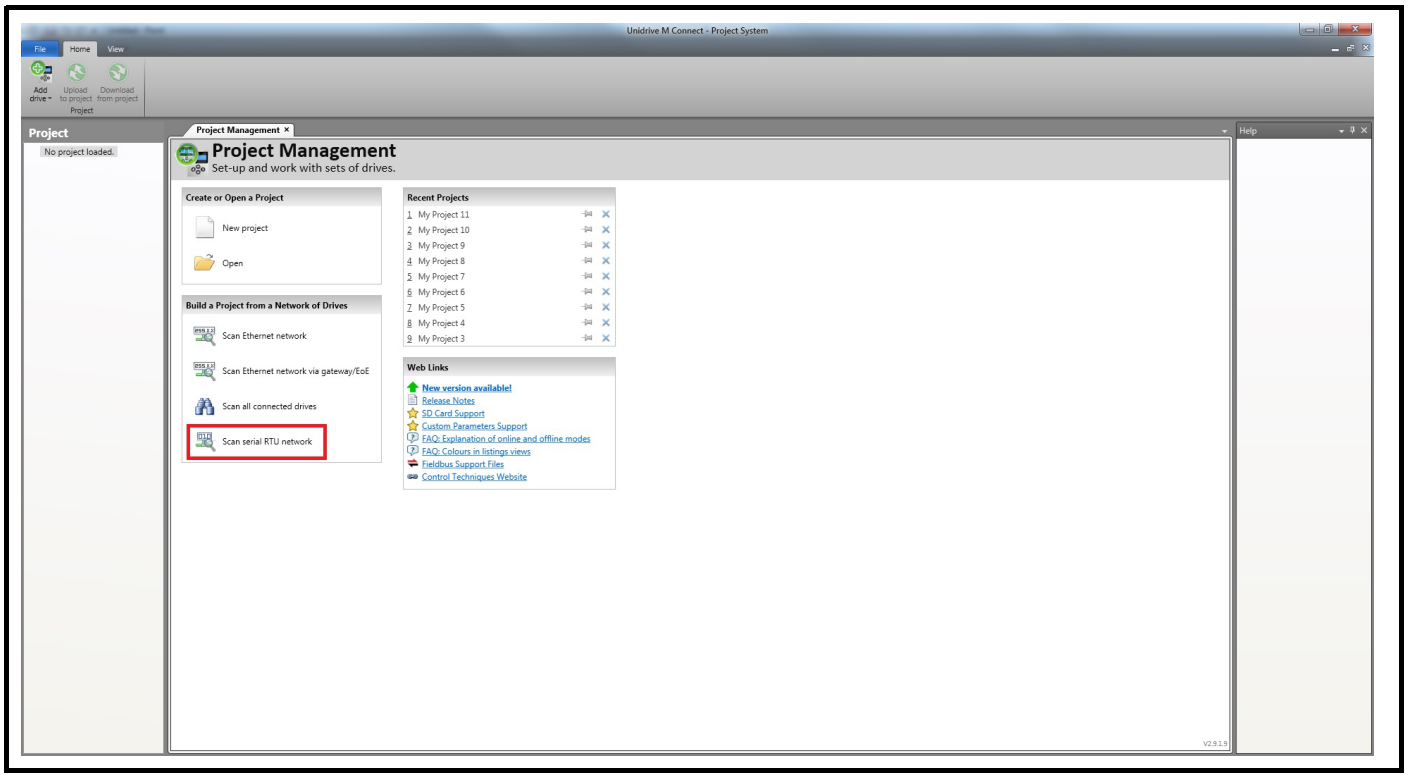
Requisitos del sistema Unidrive M Connect

- 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 Unidrive M Connect

Es necesario desinstalar cualquier versión anterior de Unidrive M Connect antes de llevar a cabo la instalación (se conservan los proyectos existentes).

7.4.1 Encendido del accionamiento

1. Inicie Unidrive M Connect, en la pantalla ‘Project Management’ (gestión de proyectos) seleccione ‘Scan serial RTU network’ (explorar red RTU serie) (M751 solo si está conectado al puerto de comunicación del accionamiento o todas las variantes cuando se conecta mediante el adaptador KI-Compact 485), ‘Scan Ethernet network’ (explorar red Ethernet) (M750 solo o M753 si se utiliza el protocolo Ethernet over EtherCAT) o ‘Scan all connected drives’ (explorar todos los accionamientos conectados). En este ejemplo se utiliza la opción ‘Scan serial RTU network’.



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).

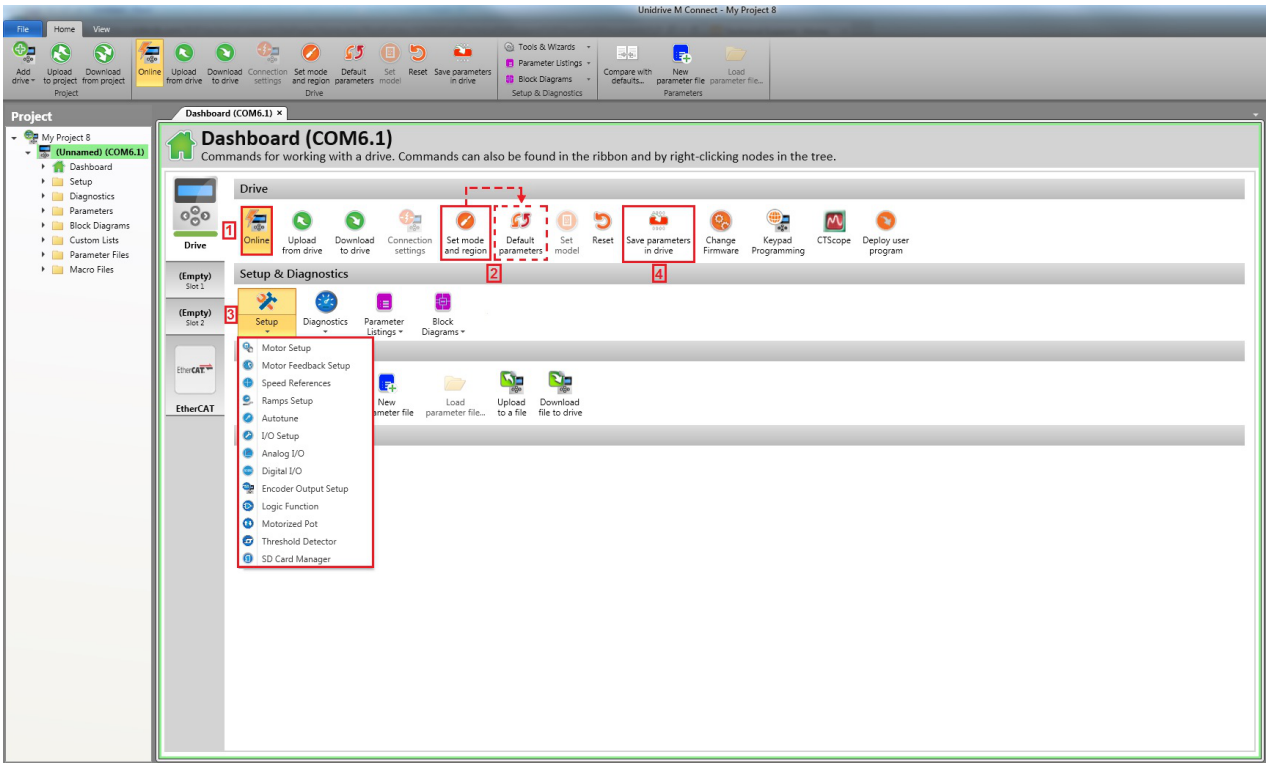
   Si el modo de control requerido está resaltado en el cuadro de diálogo 'Drive Settings' (ajustes del accionamiento), a continuación:

   - Cambie la frecuencia de alimentación, si es necesario, y seleccione 'Apply' (aplicar), de lo contrario, seleccione 'Cancel' (cancelar).

   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'.

   Seleccione 'Default parameters' (parámetros por defecto) en el panel y en el cuadro de diálogo 'Default Parameters', seleccione 'Apply'.



3. Seleccione 'Setup' (configuración) y lleve a cabo los pasos resaltados:

Acción	Detalles
Configuración del motor	Unidrive M Connect contiene una base de datos para motores de inducción y motores de imanes permanentes. También es posible introducir los datos técnicos del motor.
Configuración de la realimentación del motor	Esto solo se debe llevar a cabo en los modos RFC-S y RFC-A (con realimentación). Introduzca el tipo y los datos de configuración del de codificador cuando se solicite en pantalla. **NOTA** Si el codificador presenta una tensión de salida > 5 V, las resistencias terminales deben desactivarse ajustando Pr **03.039** en 0. PRECAUCIÓN: El ajuste de la tensión de alimentación del codificador en un valor demasiado alto puede causar daños en el dispositivo de realimentación.
Referencias de velocidad	Introduzca las velocidades prefijadas o una referencia de velocidad lenta si es necesario.
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.
Configuración de E/S	Asigne los terminales de E/S a parámetros (cuando se requiera configuración que no sea por defecto).
E/S analógica	Configure los parámetros de entrada analógica 1 y de monitorización térmica (cuando se requiera configuración que no sea por defecto).
E/S digital	Asigne funciones de control digital que no sean por defecto a los terminales digitales cuando sea necesario.
Autoajuste	Siga las instrucciones del asistente de configuración del autoajuste para ajustar el accionamiento al motor de manera automática. **NOTA** No es necesario cuando se emplean los datos de la base de datos de un motor Leroy Somer 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.

7.5 Configuración de un dispositivo de realimentación

7.5.1 Interface de posición de P1

En esta sección se muestran los ajustes de parámetros que deben realizarse para utilizar cada tipo de dispositivo de realimentación compatible con la interfaz de posición P1 del accionamiento. Para obtener más información sobre los parámetros incluidos en esta lista, consulte la *Guía de referencia de parámetros*.

Tabla 7-3 Parámetros necesarios para configurar el dispositivo de realimentación en la interfaz de posición P1

Parámetro	AB, FD, FR, AB Servo, SC, SC Servo, SC SC FD Servo, FR Servo	SC Hiperface	SC EnDat	SC BiSS	SC SSI	SSI	EnDat	BiSS	Resólver
Modo de paso por cero de P1 (03.031)	✓								
Bits de vueltas de rotación de P1 (03.033)		●	●	●	✓	✓	●	●	
Líneas de rotación por revolución de P1 (03.034)	✓	●	●	●	✓				
Bits de comunicaciones de P1 (03.035)		●	●	●	✓	✓	●	●	
Tensión de alimentación de P1 (03.036)*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Velocidad en baudios de comunicaciones de P1 (03.037)			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Tipo de dispositivo de P1 (03.038)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Selección de configuración automática de P1 (03.041)		✓	✓	✓			✓	✓	
Modo binario SSI de P1 (03.048)					✓	✓			
Tiempo de cálculo de P1 (03.060)							✓	✓	
Polos de resólver de P1 (03.065)									✓
Excitación de resólver de P1 (03.066)									✓
Configuración adicional de P1 (03.074)				●				●	

✓ Información necesaria que debe introducir el usuario.

● El accionamiento puede ajustar automáticamente el parámetro mediante la configuración automática. Debe ser ajustado por el usuario en caso de que se desactive la configuración automática (por ejemplo, si Pr **03.041** = Desactivado (0)).

* Pr **03.036**: Si el codificador presenta una tensión de salida > 5 V, las resistencias de terminación deberán desactivase ajustando Pr **03.039** en 0.

En la Tabla 7-3 se ofrece un resumen de los parámetros necesarios para configurar cada dispositivo de realimentación.
A continuación se ofrece información detallada.

7.5.2 Interfaz de posición de P1: Información detallada sobre la puesta en servicio del dispositivo de realimentación y arranque

Codificador en cuadratura estándar con o sin señales de comunicación (A, B, Z o A, B, Z, U, V, W) o codificador seno-coseno con o sin señales de conmutación UVW
Codificadores seno-coseno con posición absoluta a partir de señales de seno y coseno únicas

Tipo de dispositivo (03.038)	**AB** (0) para codificador en cuadratura sin señales de conmutación* **AB Servo** (3) para codificador en cuadratura con señales de conmutación **SC** (6) para codificador seno-coseno sin señales de conmutación* **SC Servo** (12) para codificador seno-coseno con señales de conmutación **SC SC** (15) para codificadores seno-coseno con posición absoluta a partir de señales de seno y coseno únicas
Tensión de alimentación (03.036)	**5 V** (0), **8 V** (1) o **15 V** (2) **NOTA** Si el codificador presenta una tensión de salida > 5 V, las resistencias de terminación deberán desactivarse. Ajuste Pr **03.039** en 0
Línea de rotación por revolución (03.034)	Ajuste el número de líneas u ondas senoidales por revolución del codificador
Seleccionar terminación (03.039) (AB o AB Servo solamente)	**0** = A, B, Z resistencias de terminación desactivadas **1** = A, B resistencias de terminación activadas y Z resistencias de terminación desactivadas **2** = A, B, Z resistencias de terminación activadas
Modo de paso por cero (03.031)	**Bit** 3 2 1 0 — **Descripción** x x x 1 — No se toma ninguna medida a menos que el indicador de paso por cero sea cero antes de que se produzca el evento de paso por cero. x x 1 x — Pr **03.028** y Pr **03.058** se ajustan en cero. x 1 x x — Pr **03.028**, Pr **03.029**, Pr **03.030** y la parte relacionada de Pr **03.058** no se reinician. Pr **03.058** se transfiere a Pr **03.059** y Pr **03.032** se ajusta en 1. 1 x x x — El rango de región de estado indefinido se reduce de -30 mV a 30 mV. El pulso del paso por cero solo se reconoce si el pulso es 10 µs de ancho.
Nivel de detección de errores (03.040)	**Bit** 3 2 1 0 — **Descripción** x x x 1 — Activar detección de rotura del cable. 1 x x x — Desactivar desconexiones de *Codificador 1* a *Codificador 6*.

* Estos ajustes deben utilizarse en modo RFC-A solamente. Si se utilizan en modo RFC-S deberá realizarse una prueba de desviación de fase después de cada encendido.

Codificador incremental con señales de Frecuencia y Dirección (F y D) o Directas e Invertidas (CW y CCW) con o sin señales de conmutación.

Tipo de dispositivo (03.038)	**FD** (1) para señales de frecuencia y dirección sin señales de conmutación* **FR** (3) para señales directas o invertidas sin señales de conmutación* **FD** Servo (4) para señales de frecuencia y dirección con señales de conmutación **FR** Servo (5) para señales directas o invertidas con señales de conmutación
Tensión de alimentación (03.036)	**5 V** (0), **8 V** (1) o **15 V** (2) **NOTA** Si el codificador presenta una tensión de salida > 5 V, las resistencias de terminación deberán desactivarse. Ajuste Pr **03.039** en 0
Línea de rotación por revolución (03.034)	Ajuste el número de impulsos por revolución del codificador dividido entre 2
Seleccionar terminación (03.039)	0 = F o CW, D o CCW, Z resistencias de terminación desactivadas 1 = F o CW, D o CCW resistencias de terminación activadas y Z resistencias de terminación desactivadas 2 = F o CW, D o CCW, Z resistencias de terminación activadas
Modo de paso por cero (03.031)	**Bit** 3 2 1 0 — **Descripción** x x x 1 — No se toma ninguna medida a menos que el indicador de paso por cero sea cero antes de que se produzca el evento de paso por cero. x x 1 x — Pr **03.028** y Pr **03.058** se ajustan en cero. x 1 x x — Pr **03.028**, Pr **03.029**, Pr **03.030** y la parte relacionada de Pr **03.058** no se reinician. Pr **03.058** se transfiere a Pr **03.059** y Pr **03.032** se ajusta en 1. 1 x x x — El rango de región de estado indefinido se reduce de -30 mV a 30 mV. El pulso del paso por cero solo se reconoce si el pulso es 10 µs de ancho.
Nivel de detección de errores (03.040)	**Bit** 3 2 1 0 — **Descripción** x x x 1 — Activar detección de rotura del cable. 1 x x x — Desactivar desconexiones de *Codificador 1* a *Codificador 7.*

* Estos ajustes deben utilizarse en modo RFC-A solamente. Si se utilizan en modo RFC-S deberá realizarse una prueba de desviación de fase después de cada encendido.

Codificador absoluto de tipo seno-coseno con comunicaciones serie Hiperface, EnDat o BiSS, o Codificador absoluto de comunicaciones EnDat o BiSS solamente

Tipo de dispositivo (03.038)	**SC Hiperface** (7) para codificador de tipo seno-coseno con comunicaciones serie Hiperface **EnDat** (8) para codificador de comunicaciones EnDat solamente **SC EnDat** (9) para codificador de tipo seno-coseno con comunicaciones serie EnDat **BiSS** (13) para un codificador de comunicaciones BiSS solamente **SC BiSS** (17) para codificador de tipo seno-coseno con comunicaciones serie BiSS
Tensión de alimentación (03.036)	**5 V** (0), **8 V** (1) o **15 V** (2)
Selección de configuración automática (03.041)	La configuración automática está activada por defecto y ajusta automáticamente los parámetros siguientes. *Bits de vueltas de rotación* (03.033). *Líneas de rotación por revoluciones* (03.034). *Bits de comunicaciones* (03.035). Estos parámetros se pueden introducir automáticamente cuando Pr 03.041 está ajustado en Desactivado (0).
Velocidad en baudios de comunicaciones (03.037)	100 k, 200 k, 300 k, 400 k, 500 k, 1 M, 1.5 M, 2 M, 4 M
Nivel de detección de errores (03.040)	**Bit** 3 2 1 0 — **Descripción** x x x 1 — Activar detección de rotura del cable x x 1 x — Activar detección de errores de fase 1 x x x — Desactivar desconexiones de *Codificador 1* a *Codificador 6* Así, por ejemplo, para activar la detección de errores por rotura del cable, ajuste Pr **03.040** en 0011.

Codificador absoluto para comunicaciones SSI solamente, o codificador absoluto de tipo seno-coseno para comunicaciones SSI	
Tipo de dispositivo (03.038)	**SSI** (10) para un codificador de comunicaciones SSI solamente **SC SSI** (11) para codificador de tipo seno-coseno con comunicaciones serie SSI
Tensión de alimentación (03.036)	**5 V** (0), **8 V** (1) o **15 V** (2)
Línea de rotación por revolución (03.034)	Ajuste el número de ondas senoidales por revolución del codificador
Modo binario SSI (03.048)	Off = Código gris On = Modo binario
Bits de vueltas de rotación (03.033)	Ajuste el número de bits de vueltas del codificador (normalmente 12 bits en codificadores SSI)
Bits de comunicaciones (03.035)	Número total de bits de información de posición (normalmente 25 bits en codificadores SSI)
Velocidad en baudios de comunicaciones (03.037)	100 k, 200 k, 300 k, 400 k, 500 k, 1 M, 1.5 M, 2 M, 4 M
Nivel de detección de errores (03.040)	**Bit** 3 2 1 0 / **Descripción** x x x 1 — Activar detección de rotura del cable. x x 1 x — Activar detección de errores de fase. x 1 x x — Activar monitor de bits de alarma de fuente de alimentación para SSI. 1 x x x — Desactivar desconexiones de *Codificador 1* a *Codificador 6.* Así, por ejemplo, para activar la detección de errores por rotura del cable, ajuste Pr **03.040** en 0011.

Codificadores con señal de conmutación UVW solamente*	
Tipo de dispositivo (03.038)	Solo conmutación (16) para codificador en cuadratura con señales de conmutación*
Tensión de alimentación (03.036)	**5 V** (0), **8 V** (1) o **15 V** (2)
Nivel de detección de errores (03.040)	Ajuste en cero para desactivar la detección de la rotura del cable

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

Debido a la baja resolución de los codificadores con señal de conmutación UVW solamente, se recomienda ajustar *Filtro de realimentación P1* (03.042) en el valor máximo. También es posible que haya que ajustar *Filtro de referencia de corriente* (00.017) en 1 o 2 ms; además, se recomienda ajustar las ganancias del bucle de velocidad en un valor bajo para garantizar la estabilidad durante el funcionamiento.

Resólver	
Tipo de dispositivo (03.038)	Resólver (14)
Polos de resólver (03.065)	Ajuste el número de polos de resólver 2 polos (1) a 20 polos (10)
Excitación de resólver (03.066)	Ajuste la tensión de excitación y la frecuencia de resólver 6 kHz 3V (0), 8 kHz 3V (1), 6 kHz 2V (2), 8 kHz 2V (3)
Nivel de detección de errores (03.040)	**Bit** 3 2 1 0 / **Descripción** x x x 1 — Activar detección de rotura del cable. 1 x x x — Desactivar desconexiones de *Codificador 1* a *Codificador 6.* Así, por ejemplo, para activar la detección de errores por rotura del cable, ajuste Pr **03.040** en 0001.

7.5.3 Interface de posición de P2

En esta sección se muestran los ajustes de parámetros que deben realizarse para utilizar cada tipo de dispositivo de realimentación compatible con la interfaz de posición P2 del accionamiento. Para obtener más información sobre los parámetros incluidos en esta lista, consulte la *Guía de referencia de parámetros.* Si fuera necesario utilizar el dispositivo de realimentación de posición conectado a la interfaz de posición P2 para la realimentación de control del motor, deberá ajustar Pr **03.026** en P2 de accionamiento (1).

Tabla 7-4 Parámetros necesarios para configurar el dispositivo de realimentación en la interfaz de posición P2

Parámetro	AB, FD, FR	EnDat	SSI	BiSS
Modo de paso por cero de P2 (03.131)	✓			
Bits de vueltas de rotación P2 (03.133)		●	●	●
Líneas de rotación por revolución P2 (03.134)	✓	●	●	●
Bits de comunicaciones P2 (03.135)		●	●	●
Velocidad en baudios de comunicaciones P2 (03.137)		✓	✓	✓
Tipo de dispositivo P2 (03.138)	✓	✓	✓	✓
Selección de configuración automática de P2 (03.141)		✓		✓

✓ Información necesaria que debe introducir el usuario.

● El accionamiento puede ajustar automáticamente el parámetro mediante la configuración automática. El parámetro debe ser ajustado por el usuario en caso de que se desactive la configuración automática (por ejemplo, si Pr **03.141** = Desactivado (0)).

La interfaz de posición P2 no cuenta con una salida de fuente de alimentación propia independiente. Por lo tanto, cualquier dispositivo de realimentación de posición conectado a la interfaz de posición P2 deberá compartir la salida de fuente de alimentación P1, en el pin 13 del conector tipo D de 15 terminales, o disponer de una fuente de alimentación externa.

NOTA

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

En la Tabla 7-4 se ofrece un resumen de los parámetros necesarios para configurar cada dispositivo de realimentación. A continuación se ofrece información detallada.

Codificador en cuadratura estándar (A, B, Z)

Tipo de dispositivo (03.138)	**AB** (1) para codificador en cuadratura
Línea de rotación por revolución (03.134)	Ajuste el número de ondas por revolución del codificador
Modo de paso por cero (03.131)	

Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Descripción
x	x	x	1	No se toma ninguna medida a menos que el indicador de paso por cero sea cero antes de que se produzca el evento de paso por cero.
x	x	1	x	Pr **03.128** y Pr **03.158** se ajustan en cero.
x	1	x	x	Pr **03.128**, Pr **03.129**, Pr **03.130** y la parte relacionada de Pr **03.158** no se reinician. Pr **03.158** se transfiere a Pr **03.159** y Pr **03.132** se ajusta en 1.
1	x	x	x	Este bit no tiene efecto.

Codificador incremental con señales de Frecuencia y Dirección (F y D) o Directas e Invertidas (CW y CCW)

Tipo de dispositivo (03.138)	**FD** (2) para señales de frecuencia y dirección sin señales de conmutación **FR** (3) para señales directas o invertidas sin señales de conmutación
Línea de rotación por revolución (03.134)	Ajuste el número de impulsos por revolución del codificador dividido entre 2
Modo de paso por cero (03.131)	

Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Descripción
x	x	x	1	No se toma ninguna medida a menos que el indicador de paso por cero sea cero antes de que se produzca el evento de paso por cero.
x	x	1	x	Pr **03.128** y Pr **03.158** se ajustan en cero.
x	1	x	x	Pr **03.128**, Pr **03.129**, Pr **03.130** y la parte relacionada de Pr **03.158** no se reinician. Pr **03.158** se transfiere a Pr **03.159** y Pr **03.132** se ajusta en 1.
1	x	x	x	Este bit no tiene efecto.

Codificador absoluto de comunicaciones EnDat solamente **Codificador absoluto de comunicaciones BiSS solamente**	
Tipo de dispositivo (03.138)	**EnDat** (4) para un codificador de comunicaciones EnDat solamente **BiSS** (6) para un codificador de comunicaciones BiSS solamente
Selección de configuración automática (03.141)	La configuración automática está activada por defecto y ajusta automáticamente los parámetros siguientes: *Bits de vueltas de rotación* (03.133) *Bits de comunicaciones* (03.135) Estos parámetros se pueden introducir automáticamente cuando Pr **03.141** está ajustado en Desactivado (0)
Velocidad en baudios de comunicaciones (03.137)	100 k, 200 k, 300 k, 400 k, 500 k, 1 M, 1.5 M, 2 M, 4 M
Nivel de detección de errores (03.140)	**Bit** 3 2 1 0 — **Descripción** 1 x x x — Desactivar desconexiones de *Codificador 4* a *Codificador 6*.

Codificador absoluto de SSI solamente	
Tipo de dispositivo (03.138)	**SSI** (5) para un codificador de comunicaciones SSI solamente
Modo binario SSI (03.148)	**Off** (0) = Código gris **On** (1) = Modo binario
Bits de vueltas de rotación (03.133)	Ajuste el número de bits de vueltas del codificador (normalmente 12 bits en codificadores SSI de rotación múltiple)
Bits de comunicaciones (03.135)	Número total de bits de información de posición (normalmente 25 bits en codificadores SSI de rotación múltiple)
Velocidad en baudios de comunicaciones (03.137)	100 k, 200 k, 300 k, 400 k, 500 k, 1 M, 1.5 M, 2 M, 4 M
Nivel de detección de errores (03.140)	**Bit** 3 2 1 0 — **Descripción** x 1 x x — *Activar monitor de bits de alarma de fuente de alimentación para SSI* 1 x x x — Desactivar desconexiones de *Codificador 4* a *Codificador 6-*

7.6 Configuración de la salida de simulación del codificador

El accionamiento admite cuatro modelos de salida de simulación de codificador.

- Modo de hardware - señales incrementales (AB, FD, FR)
- Modo de software - señales incrementales (AB, FD, FR)
- Modo de software - Ratio
- Modo de software - Datos SSI absolutos

La disponibilidad de la salida de simulación de codificador en el conector tipo D de 15 terminales del accionamiento depende del tipo de dispositivo de realimentación que esté conectado a la interfaz de posición P1 . Consulte la Tabla 4-8 en la página 28 para obtener más información sobre la disponibilidad de la salida de simulación de codificador. El estado de la salida de simulación de codificador se puede ver en *Estado de simulación de codificador* (03.086), como se indica a continuación:

Ninguna (0) La salida de simulación de codificador no está activada o no está disponible
Completa (1) Hay disponible una salida de simulación del codificador con marcador
Sin marcador (2) Hay disponible una salida de simulación de codificador sin marcador

En esta sección se muestran los ajustes de parámetros que deben efectuarse para utilizar la salida de simulación de codificador del accionamiento. Para obtener más información sobre los parámetros incluidos en esta lista, consulte la Guía de referencia de parámetros.

7.6.1 Modo de hardware - señales incrementales (AB, FD o FR)

El modo de hardware proporciona señales incrementales que el hardware deriva desde la interfaz de realimentación de posición P1 del accionamiento, con un retardo insignificante. Las señales de salida incrementales admitidas son AB, FD y FR. El modo de hardware produce una salida solamente cuando el dispositivo de entrada conectado a la interfaz de posición P1 es de tipo AB, FD, FR, SC, SC Hiperface, SC EnDat o SC SSI. Debe tenerse en cuenta que con un dispositivo origen de tipo SINCOS (seno-coseno), la salida se basa en los pases por cero de las entradas de onda senoidal y no incluye interpolación.

Configuración del modo de hardware	
Origen de simulación de codificador (03.085)	Este parámetro debe ajustarse en **03.029** para seleccionar la interfaz de posición P1 como el origen.
Modo de simulación de codificador (03.088)	Ajusta un valor de **Hardware (0)**.
Divisor del hardware de simulación de codificador (03.089)	Este parámetro define el coeficiente de división entre el dispositivo conectado a la interfaz de realimentación de posición P1 y la salida. **0** = 1/1 **1** = 1/2 **2** = 1/4 **3** = 1/8 **4** = 1/16 **5** = 1/32 **6** = 1/64 **7** = 1/128
Bloqueo del marcador del hardware de simulación de codificador (03.090)	**0** = La salida del marcador se deriva directamente de la entrada del marcador. **1** = Las señales de salida incrementales se ajustan en cada evento de marcador de forma que A y B sean altas con una salida de tipo AB, o que F sea alta con una salida de tipo FD o FR.
Modo de salida de simulación de codificador (03.098)	**AB/Gris** (0) para señales de salida en cuadratura AB. **FD/Binario** (1) para señales de salida Frecuencia y Dirección. **FR/Binario** (2) para señales de salida Directas o Invertidas.

7.6.2 Modo de software - señales incrementales (AB, FD o FR)

En modo de software, la salida de simulación de codificador se deriva del origen seleccionado a través del software con un retardo mínimo de 250 µseg que puede ampliarse con *Periodo de ejemplo de simulación de codificador* (03.087). Para señales de salida incrementales, la resolución de la salida se puede definir seleccionando las líneas de salida por revolución necesarias o mediante un coeficiente de salida.

Líneas por revolución

La resolución de salida de la salida de simulación de codificador viene definida por *Líneas por revolución para salida de simulación* (03.092).

Señales de salida AB en cuadratura, configuración del modo de salida – Líneas por revolución	
Origen de simulación de codificador (03.085)	Ajusta el número de parámetro del origen de posición. Pr **03.029** para utilizar la interfaz de posición P1 del accionamiento como el origen. Pr **03.129** para utilizar la interfaz de posición P2 del accionamiento como el origen. Este parámetro solo se puede ajustar a cualquier referencia de posición válida generada por el accionamiento o por un módulo de opciones.
Modo de simulación de codificador (03.088)	Ajusta un valor de **Líneas por revolución (1)**.
Líneas por revolución para salida de simulación (03.092)	Ajusta las líneas de salida por revolución que sean necesarias. Las líneas de salida por revolución máximas son 16.384.
Modo de salida de simulación de codificador (03.098)	**AB/Gris** (0) para señales de salida en cuadratura AB.

Señales de salida Frecuencia y Dirección o Directas e Invertidas, configuración del modo de salida – Líneas por revolución	
Origen de simulación de codificador (03.085)	Ajusta el número de parámetro del origen de posición. Pr **03.029** para utilizar la interfaz de posición P1 del accionamiento como el origen. Pr **03.129** para utilizar la interfaz de posición P2 del accionamiento como el origen. Este parámetro solo se puede ajustar a cualquier referencia de posición válida generada por el accionamiento o por un módulo de opciones.
Modo de simulación de codificador (03.088)	Ajusta un valor de **Líneas por revolución (1)**.
Líneas por revolución para salida de simulación (03.092)	Ajusta los impulsos de salida por revolución que sean necesarios divididos por 2. Por ejemplo, si necesita 2000 impulsos por revolución, ajuste este parámetro a 1000.
Modo de salida de simulación de codificador (03.098)	**FD/Binario** (1) para señales de salida Frecuencia y Dirección. **FR/Binario** (2) para señales de salida Directas o Invertidas.

Coeficiente

En modo de coeficiente, la resolución del origen de entrada se basa en un dispositivo de realimentación de posición de 16 bits (por ejemplo, equivalente a un codificador en cuadratura AB con una resolución de 16.384 líneas por revolución). La resolución de salida de la salida de simulación de codificador viene definida por el coeficiente de *Numerador de simulación de codificador* (03.093) y *Denominador de simulación de codificador* (03.094).

Señales de salida en cuadratura AB, configuración del modo de salida – Líneas por revolución Señales de salida Frecuencia y Dirección o Directas e Invertidas, configuración del modo de software	
Origen de simulación de codificador (03.085)	Ajusta el número de parámetro del origen de posición. Pr **03.029** para utilizar la interfaz de posición P1 del accionamiento como el origen. Pr **03.129** para utilizar la interfaz de posición P2 del accionamiento como el origen. Este parámetro solo se puede ajustar a cualquier referencia de posición válida generada por el accionamiento o por un módulo de opciones.
Modo de simulación de codificador (03.088)	Ajusta un valor de **Coeficiente (2)**
Numerador de simulación de codificador (03.093) y Denominador de simulación de codificador (03.094)	Ajusta estos dos parámetros para dar el coeficiente de salida necesario.
Modo de salida de simulación de codificador (03.098)	**AB/Gris** (0) para señales de salida en cuadratura AB. **FD/Binario** (1) para señales de salida Frecuencia y Dirección. **FR/Binario** (2) para señales de salida Directas o Invertidas.

Modo de software - Datos SSI absolutos

En modo de software, la salida de simulación de codificador se deriva del origen seleccionado a través del software con un retardo mínimo de 250 µseg que puede ampliarse con *Periodo de ejemplo de simulación de codificador* (03.087). En modo de salida SSI, el accionamiento simulará un codificador SSI en el que se pueden ajustar el número de bits y el formato del mensaje de posición.

Datos SSI absolutos, configuración del modo de software	
Origen de simulación de codificador (03.085)	Ajusta el número de parámetro del origen de posición. Pr **03.029** para utilizar la interfaz de posición P1 del accionamiento como el origen. Pr **03.129** para utilizar la interfaz de posición P2 del accionamiento como el origen. Este parámetro solo se puede ajustar a cualquier referencia de posición válida generada por el accionamiento o por un módulo de opciones.
Modo de simulación de codificador (03.088)	Ajusta un valor de **SSI (3)**
Bits de vueltas de simulación de codificador SSI (03.096)	Ajusta el número de bits que representan el número de vueltas del mensaje de posición.
Bits de comunicaciones de simulación de codificador SSI (03.097)	Ajusta el número de bits del mensaje de posición completo.
Modo de salida de simulación de codificador (03.098)	**AB/Gris** (0) para los datos de posición en el formato de código gris. **FD/Binario** (1) o **FR/Binario** (2) para los datos de posición en formato binario.

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 Modo RFC-S

Motor de imán permanente con 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:

- Límites de corriente (para obtener más información, consulte la sección 8.2 *Límites de corriente* en la página 100).
- Protección térmica del motor contra sobrecargas (Para obtener más información, consulte la sección 8.3 *Protección térmica del motor* en la página 100).

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*

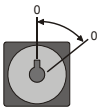
El modo RFC-S dispone de cuatro pruebas de autoajuste para medir los parámetros dependientes de carga: autoajuste estático, autoajuste por rotación, dos de medición de carga mecánica para medir los parámetros dependientes de carga.

- *Autoajuste estático*

El autoajuste estático puede utilizarse cuando hay corriente en el motor y no es posible desconectar la corriente del eje del motor. Esta prueba permite medir todos los parámetros necesarios para realizar un control básico. Durante la puesta en práctica de un autoajuste estático se lleva a cabo una prueba para localizar el eje de flujo del motor. No obstante y comparada con un autoajuste por rotación, esta prueba no es capaz de calcular un valor preciso para el *Ángulo de fase de realimentación de posición* (00.043). Se realiza una prueba estática para medir *Resistencia del estátor* (05.017), *Ld* (05.024), *Compensación de inactividad máxima* (05.059), *Corriente con compensación de inactividad máxima* (05.060), *Lq sin carga* (05.072).
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).
Se utilizan los parámetros *Resistencia del estátor* (05.017) y Carga (05.024) para configurar los parámetros *Ganancia Kp del controlador de corriente* (00.038) y *Ganancia Ki del controlador de corriente* (00.039). Si no se ha seleccionado el modo sin sensor, el parámetro *Ángulo de fase de realimentación de posición* (00.043) ajusta su posición a partir de la interfaz de realimentación de posición que se haya seleccionado con el parámetro *Seleccionar realimentación de control del motor* (03.026). Para efectuar un autoajuste estático, ajuste Pr **00.040** en 1 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminales 2 y 6) y otra de ejecución (terminal 11 o 13).

- *Autoajuste por rotación*

Este autoajuste debe realizarse en un motor sin corriente. Se puede utilizar para medir todos los parámetros necesarios para un control básico y los que permiten cancelar los efectos de un par rotación irregular.
Durante el autoajuste por rotación, se aplica la *Corriente nominal del motor* (00.046) y el motor gira mediante 2 revoluciones eléctricas (por ejemplo, hasta 2 revoluciones mecánicas) en la dirección necesaria. Si no se ha seleccionado el modo sin sensor, el parámetro *Ángulo de fase de realimentación de posición* (00.043) configura su posición a partir de la interfaz de realimentación de posición que se haya seleccionado con el parámetro *Seleccionar realimentación de control del motor* (03.026). A continuación se realiza una prueba estática para medir *Resistencia del estátor* (05.017), *Ld* (05.024), *Compensación de inactividad máxima* (05.059), *Corriente con compensación de inactividad máxima* (05.060), *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* (00.038) y *Ganancia Ki del controlador de corriente* (00.039). Esta acción solo se realiza una vez durante la prueba, de forma que el usuario pueda hacer otros ajustes a las ganancias del controlador de corriente, si fuera necesario. Para efectuar un autoajuste por rotación, ajuste Pr **00.040** en 2 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminales 2 y 6) y otra de ejecución (terminal 11 o 13).



- *Prueba de medición de carga mecánica mediante la inyección de señal.*

Con esta prueba se mide la característica mecánica del motor y de la carga haciendo girar el motor a la velocidad definida por la referencia de velocidad presente y la inyección de una serie de señales de prueba de velocidad. Esta prueba solo se debe utilizar si todos los parámetros de control básicos (incluido *Par por amperio* (05.032)) se han configurado correctamente y los parámetros de controlador de velocidad deben ajustarse a niveles conservadores, como los valores por defecto, para que el motor se mantenga estable mientras funciona. Con esta prueba se mide el motor y la inercia de carga, que se puede utilizar con la configuración automática de las ganancias del controlador de velocidad y para generar un periodo de realimentación positiva de par. Si *Nivel de prueba de carga* mecánica (05.021) se deja con el valor por defecto de cero, el nivel pico de la señal de inyección será el 1 % de la referencia de velocidad máxima sujeta a un máximo de 500 rpm. Si se necesita un nivel diferente, *Nivel de prueba de carga mecánica* (05.021) se debe ajustar en un valor que no sea cero para definir el nivel como porcentaje de la referencia de velocidad máxima, también en este caso sujeta a un máximo de 500 rpm. La referencia de velocidad definida por el usuario que a su vez define la velocidad del motor, se debe ajustar en un nivel superior al nivel de prueba, pero no tan alto que active el debilitamiento de flujo. Sin embargo, en ciertos casos es posible realizar la prueba a velocidad cero, siempre que el motor se pueda mover con libertad, aunque puede ser necesario aumentar la señal de prueba a partir del valor por defecto. La prueba tiene un resultado correcto cuando se aplica una carga estática al motor y cuando existe amortiguación mecánica. Se debe utilizar esta prueba si es posible, para el modo sin sensor, o si el controlador de velocidad no se puede ajustar para un funcionamiento estable, existe una prueba alternativa (*Autoajuste* (00.040) = 4), en la que se aplica una serie de niveles de par para acelerar y decelerar el motor con el fin de medir la inercia.

1. Se realiza una prueba por rotación en la que el motor se acelera con las rampas actualmente seleccionadas hasta la referencia de velocidad seleccionada, y esa velocidad se mantiene durante toda la prueba. *Se configuran Inercia de motor y carga* **(03.018)** *e Intervalos de inercia 1000* (**04.033**).

Para efectuar esta prueba de autoajuste, ajuste Pr **00.040** en 3 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminales 2 y 6) y otra de ejecución (terminal 11 o 13).

- *Prueba de medición de carga mecánica mediante par aplicado.*

La prueba de autojuste 3 se emplea normalmente para la medición de carga mecánica, pero en determinados casos puede utilizarse esta prueba como alternativa. Esta prueba puede dar un resultado incorrecto si está activo el modo de rampa estándar. Se aplica al motor una serie progresiva de mayores niveles de par (20 %, 40 % ... 100 % de par nominal) para acelerar el motor hasta 3/4 x *Velocidad nominal* (00.045) y determinar la inercia a partir del momento de aceleración/deceleración. La prueba intenta alcanzar la velocidad necesaria en 5 s, pero si no lo logra utiliza el siguiente nivel de par. Cuando se utiliza un par del 100 %, la prueba permite emplear 60 s para alcanzar la velocidad necesaria, pero si esto no da resultado, se inicia una desconexión. Para reducir el tiempo utilizado en la prueba, es posible definir el nivel de par que desee emplearse en la prueba ajustando *Nivel de prueba de carga mecánica* (05.021) en un valor distinto a 0. Cuando se define el nivel de la prueba, esta solo se efectúa en el nivel definido y se permiten 60 s para que el motor alcance la velocidad necesaria. Debe tenerse en cuenta que si la velocidad máxima provoca el debilitamiento del flujo, puede que no se alcance el nivel de par necesario para acelerar el motor con la suficiente rapidez. Si este es el caso, deberá reducirse la referencia de velocidad máxima.

1. El motor se acelera en la dirección requerida hasta 3/4 de la referencia de velocidad máxima y después se decelera a velocidad cero.
2. La prueba se repite con un par progresivamente mayor hasta que se alcanza la velocidad necesaria.
3. Se configuran *Inercia de motor y carga* (03.018) e *Intervalos de inercia 1000* (04.033). Para efectuar esta prueba de autoajuste, ajuste Pr **00.040** en 4 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminales 2 y 6) y otra de ejecución (terminal 11 o 13).

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. La ganancia proporcional (Pr **00.038**) 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.

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). El accionamiento conserva dos grupos de ganancias, que pueden seleccionarse para que el controlador de velocidad las utilice con Pr **03.016**. Si Pr **03.016** = 0, se utilizan las ganancias Kp1, Ki1 y Kd1 (Pr **00.007** a Pr **00.009)**, y si Pr **03.016** = 1, se utilizan las ganancias Kp2, Ki2 y Kd2 (Pr **03.013** a Pr **03.015**). Pr **03.016** puede modificarse con el accionamiento activado o desactivado. Con inercia constante y par constante como cargas predominantes, el accionamiento puede calcular las ganancias Kp y Ki que permiten obtener el ángulo o el ancho de banda compatible a partir del ajuste de Pr **03.017**.

Ganancia proporcional del controlador de velocidad (Kp), Pr **00.007** {**03.010**} y Pr **03.013**

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**} y Pr **03.014**

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.

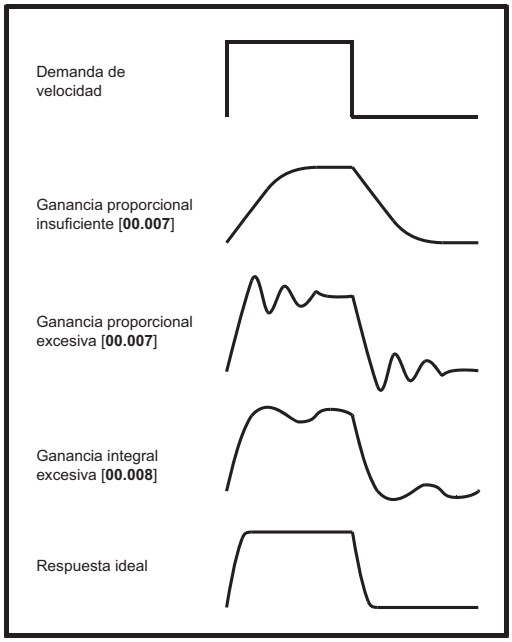
Ganancia diferencial (Kd), Pr **00.009** {**03.012**} y Pr **03.015**

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.

Ganancias del bucle de velocidad (cont.) (Pr 00.007 {03.010}, Pr 00.008 {03.011}, Pr 00.009 {03.012})

Existen tres formas de ajustar con precisión las ganancias del bucle de velocidad en función del ajuste de Pr **03.017**:

1. Pr **03.017** = 0, Configuración de usuario.
   Implica la conexión de un osciloscopio a la entrada analógica 1 para vigilar la realimentación de velocidad.
   Haga que el accionamiento aplique un cambio gradual en la referencia de velocidad y vigile su reacción en el osciloscopio.
   La ganancia proporcional (Kp) debe configurarse al inicio. y aumentarse hasta que la velocidad se rebase y vuelva a descender levemente.
   Luego debe aumentarse la ganancia integral (Ki) hasta que la velocidad sea inestable y vuelva a descender ligeramente.
   En ese momento es posible incrementar el valor de la ganancia proporcional. El proceso debería repetirse hasta que el sistema reaccione de forma ideal, como se muestra.
   En el diagrama se muestran el efecto producido por un valor de ganancia P e I incorrecto y la respuesta ideal.
2. Pr **03.017** = 1, Configuración de ancho de banda
   Cuando se requiere una configuración basada en el ancho de banda, el accionamiento calcula Kp y Ki si los ajustes de los siguientes parámetros son correctos:
   Pr **03.020** - Ancho de banda necesario,
   Pr **03.021** - Factor de amortiguación necesario,
   Pr **03.018** - Inercia de la carga y del motor.
   El accionamiento puede medir estos valores mediante un autoajuste de medición de carga mecánica (consulte *Autoajuste* Pr **00.040** en esta misma tabla).
3. Pr **03.017** = 2, Configuración del ángulo compatible
   Cuando se requiere una configuración basada en el ángulo compatible, el accionamiento calcula Kp y Ki si los ajustes de los siguientes parámetros son correctos:
   Pr **03.019** - Ángulo compatible necesario,
   Pr **03.021** - Factor de amortiguación necesario,
   Pr **03.018** - Inercia del motor y la carga. El accionamiento puede medir estos valores mediante un autoajuste de carga mecánica (consulte *Autoajuste* Pr **00.040** en esta tabla).
4. Pr **03.017** = 3, Veces de ganancia Kp 16
   Si *Método de configuración del controlador de velocidad* (03.017) = 3, la ganancia proporcional seleccionada que utiliza el accionamiento se multiplica por 16.



5. Pr **03.017** = 4 - 6
   Si *Método de configuración del controlador de velocidad* (03.017) está ajustado en un valor de 4 a 6, los valores de *Ganancia proporcional Kp1 del controlador de velocidad* (03.010) y de *Ganancia integral Ki1 del controlador de velocidad* (03.011) se ajustan automáticamente para ofrecer los anchos de banda dados en la tabla siguiente, además de un factor de amortiguación de unidad. Dichos ajustes proporcionan un rendimiento bajo, estándar o alto.

Controlador de velocidad Método de configuración (03.017)	Prestaciones	Ancho de banda
4	Bajo	5 Hz
5	Estándar	25 Hz
6	Alto	100 Hz

6. Pr **03.017** = 7
   Si *Método de configuración del controlador de velocidad* (03.017) = 7, los parámetros *Ganancia proporcional Kp1 del controlador de velocidad* (03.010), *Ganancia integral Ki1 del controlador de velocidad* (03.011) y *Ganancia diferencial Kd1 de realimentación del controlador de velocidad* (03.012) se configurarán para proporcionar una respuesta del controlador de velocidad de bucle cerrado que se aproxime a un sistema de primer orden con una función de transferencia de $1 / (s\tau + 1)$, donde $\tau = 1/\omega bw$ y $\omega bw = 2\pi$ x *Ancho de banda* (03.020). En este caso, el factor de amortiguación no tendrá importancia, y el *Factor de amortiguación* (03.021) y el *Ángulo compatible* (03.019) no tendrán ningún efecto.

8.1.2 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:

- Límites de corriente (para obtener más información, consulte la sección 8.2 *Límites de corriente* en la página 100).
- Protección térmica del motor contra sobrecargas (Para obtener más información, consulte la sección 8.3 *Protección térmica del motor* en la página 100).

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 medición de inercia.

- Autoajuste estático (Pr **00.040** {**05.012**} = 1)

El autoajuste estático permite medir todos los parámetros necesarios para realizar un control básico. Las pruebas miden *SResistencia de estátor* (05.017), *Ld* (05.024), *Lq sin carga* Pr **00.056** {**05.072**}, *Compensación de inactividad máxima* (05.059) y *Corriente con compensación de inactividad máxima* (05.060). Si el valor de *Activar compensación del estátor* (05.049) = 1, el valor de *Temperatura básica del estátor* (05.048) pasa a ser igual que el de *Temperatura del estátor* (05.046). Se utilizan los parámetros *Resistencia del estátor* (05.017) y *Carga* (05.024) para configurar los parámetros *Ganancia Kp del controlador de corriente Pr **00.038 {04.013}*** y *Ganancia Ki del controlador de corriente* Pr **00.039** {**04.014**}. Para efectuar un autoajuste estático, ajuste Pr **00.040** en 1 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminales 2 y 6) y otra de ejecución (terminal 11 o 13).

- Autoajuste por rotación (Pr **00.040** {**05.012**} = 2)

En el modo sin sensor, si se selecciona el autoajuste por rotación (Pr **00.040** = 2), se realizará un autoajuste estático.

- Prueba de medición de inercia (Pr **00.040** {**05.012**} = 4)

NOTA: No será posible realizar esta prueba si, después del autoajuste, la relación *Lq sin carga* Pr **00.056** {**05.072**} / *Ld* (05.024) < 1,1 y el parámetro Pr **00.054 {05.064}** se ha ajustado en No saliente.

La prueba de medición de inercia permite medir la inercia total de la carga y el motor. Su finalidad es definir las ganancias del bucle de velocidad (consulte Ganancias del bucle de velocidad) y proporcionar las realimentaciones positivas de par que se necesiten durante la aceleración. La prueba puede proporcionar resultados imprecisos, si la velocidad nominal del motor no se ajusta en el valor correcto para el motor, o si el modo de rampa estándar está activo. Durante la prueba de medición de inercia, se aplican al motor varios niveles de par progresivamente mayor (20 %, 40 %... 100 % de par nominal) para acelerar el motor hasta **3**/**4** x *Velocidad nominal* Pr **00.045** {**05.008**} y determinar la inercia a partir del momento de aceleración/deceleración. En la prueba se intenta alcanzar la velocidad necesaria en un espacio máximo de 5 s, pero si esto falla, se utilizará el siguiente nivel de par. Cuando se utiliza un par del 100 %, la prueba permite emplear 60 s para alcanzar la velocidad necesaria, pero si esto no da resultado, se iniciará una desconexión de autoajuste. Para reducir el tiempo utilizado en la prueba, es posible definir el nivel de par que desee emplearse en la prueba ajustando *Nivel de prueba de carga mecánica* (05.021) en un valor distinto a 0. Cuando se define el nivel de la prueba, esta solo se efectúa en el nivel definido y se permiten 60 s para que el motor alcance la velocidad necesaria. Debe tenerse en cuenta que si la velocidad máxima provoca el debilitamiento del flujo, puede que no se alcance el nivel de par necesario para acelerar el motor con la suficiente rapidez. Si este es el caso, deberá reducirse la referencia de velocidad máxima. Para realizar un autoajuste de medición de inercia, ajuste Pr **00.040** en 4 y envíe una señal de activación (terminales 2 y 6) y otra de ejecución (terminal 11 o 13) al accionamiento.

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 2 y 6, 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**).

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. La ganancia proporcional Pr **00.038** {**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.

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, 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).
El accionamiento conserva dos grupos de ganancias, que pueden seleccionarse para que el controlador de velocidad las utilice con Pr **03.016**. Si Pr **03.016** = 0, se utilizan las ganancias Kp1, Ki1 y Kd1 (Pr **00.007** a Pr **00.009)**, y si Pr **03.016** = 1, se utilizan las ganancias Kp2, Ki2 y Kd2 (Pr **03.013** a Pr **03.015**).
Pr **03.016** puede modificarse con el accionamiento activado o desactivado. Con inercia constante y par constante como cargas predominantes, el accionamiento puede calcular las ganancias Kp y Ki que permiten obtener el ángulo o el ancho de banda compatible a partir del ajuste de Pr **03.017**.
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**} y Pr **03.013**
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.

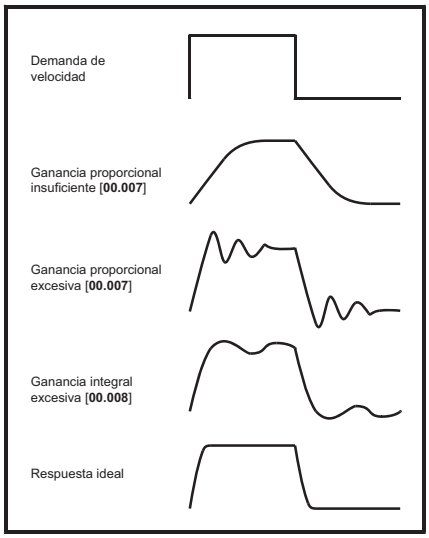
Ganancia integral del controlador de velocidad (Ki), Pr **00.008** {**03.011**} y Pr **03.014**
La finalidad de la ganancia integral es evitar la regulación de velocidad. El error acumulado durante un intervalo de tiempo permite generar la demanda de par necesaria sin errores de velocidad. El aumento 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-S.

Ganancia diferencial (Kd), Pr **00.009** {**0 3.012**} y Pr **03.015**
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.

Existen seis formas de ajustar con precisión las ganancias del bucle de velocidad en función del ajuste de Pr **03.017**:

1. Pr **03.017** = 0, Configuración de usuario.
   Implica la conexión de un osciloscopio a la entrada analógica 1 para vigilar la realimentación de velocidad.
   Haga que el accionamiento aplique un cambio gradual en la referencia de velocidad y vigile su reacción en el osciloscopio.
   La ganancia proporcional (Kp) debe configurarse al inicio. y aumentarse hasta que la velocidad se rebase y vuelva a descender levemente.
   Luego debe aumentarse la ganancia integral (Ki) hasta que la velocidad sea inestable y vuelva a descender ligeramente.
   En ese momento es posible incrementar el valor de la ganancia proporcional. El proceso debería repetirse hasta que el sistema reaccione de forma ideal, como se muestra.
   En el diagrama se muestran el efecto producido por un valor de ganancia P e I incorrecto y la respuesta ideal.
2. Pr **03.017** = 1, Configuración de ancho de banda
   Cuando se requiere una configuración basada en el ancho de banda, el accionamiento calcula Kp y Ki si los ajustes de los siguientes parámetros son correctos:
   - Pr **03.020** - Ancho de banda necesario,
   - Pr **03.021** - Factor de amortiguación necesario,
   - Pr **03.018** - Inercia de la carga y del motor.

   El accionamiento puede medir estos valores mediante un autoajuste de medición de inercia (consulte Autoajuste Pr **00.040**, en esta misma tabla).
3. Pr **03.017** = 2, Configuración del ángulo compatible
   Cuando se requiere una configuración basada en el ángulo compatible, el accionamiento calcula Kp y Ki si los ajustes de los siguientes parámetros son correctos:
   - Pr **03.019** - Ángulo compatible necesario,
   - Pr **03.021** - Factor de amortiguación necesario,
   - Pr **03.018** - Inercia del motor y la carga. El accionamiento puede medir estos valores mediante un autoajuste de medición de inercia (consulte *Autoajuste* Pr **00.040** en esta tabla).
4. Pr **03.017** = 3, Veces de ganancia Kp 16
   Si *Método de configuración del controlador de velocidad* (03.017) = 3, la ganancia proporcional seleccionada que utiliza el accionamiento se multiplica por 16.



5. Pr **03.017** = 4 - 6
Si *Método de configuración del controlador de velocidad* (03.017) está ajustado en un valor de 4 a 6, los valores de *Ganancia proporcional Kp1 del controlador de velocidad* Pr **00.007** {**03.010**} y de *Ganancia integral Ki1 del controlador de velocidad* Pr **00.008** {**03.011**} se ajustan automáticamente para ofrecer los anchos de banda dados en la tabla siguiente, además de un factor de amortiguación de unidad. Dichos ajustes proporcionan un rendimiento bajo, estándar o alto.

Pr 03,017	Prestaciones	Ancho de banda
4	Bajo	5 Hz
5	Estándar	25 Hz
6	Alto	100 Hz

6. Pr **03.017** = 7
Si *Método de configuración del controlador de velocidad* (03.017) = 7, los parámetros *Ganancia proporcional Kp1 del controlador de velocidad* Pr **00.007** {**03.010**}, *Ganancia integral Ki1 del controlador de velocidad* Pr **00.008** {**03.011**} y *Ganancia diferencial Kd1 de realimentación del controlador de velocidad* Pr **00.009** {**03.012**} se configurarán para proporcionar una respuesta del controlador de velocidad de bucle cerrado que se aproxime a un sistema de primer orden con una función de transferencia de 1 / (st + 1), where t= 1/wbw and wbw = 2p x *Ancho de banda* (03.020). En este caso, el factor de amortiguación no tendrá importancia, y el *Factor de amortiguación* (03.021) y el *Ángulo compatible* (03.019) no tendrán ningún efecto.

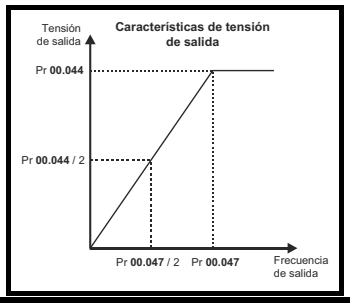
8.1.3 Control del motor en modo de bucle abierto

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 8.2 *Límites de corriente* en la página 100).
- Protección térmica del motor contra sobrecargas (Para obtener más información, consulte la sección 8.3 *Protección térmica del motor* en la página 100).
- Control de tensión en modo vectorial (consulte *Modo de control del motor en bucle abierto* (00.007) de esta tabla).
- Compensación de deslizamiento (consulte *Activación de 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 del motor***	**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]) =

$$\mathbf{00.047} = \left(\frac{\mathbf{00,042}}{\mathbf{2}} \times \frac{\mathbf{00,045}}{\mathbf{60}}\right)$$

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 (Pr **00.040**) al dorso).

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. La prueba estática mide los valores de *Resistencia del estátor* (05.017), *Inductancia transitoria* (05.024), *Compensación de inactividad máxima* (05.059) y *Corriente con compensación de inactividad máxima* (05.060), que son necesarios para ofrecer un buen rendimiento en los modos de control vectorial (consulte *Modo de control de bucle abierto* (00.007) más adelante 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 (terminales 2 y 6) y otra de ejecución (terminales 11 o 13).

- 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 (terminales 2 y 6) y otra de ejecución (terminal 11 o 13).

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 de los terminales 2 y 6, 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 sobrescriben. 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.

(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 da un resultado correcto, el modo de tensión cambia al modo Ur pero no se actualiza *Resistencia del estátor* (05.017).

(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.

Pr 00.007 {05.014} *Modo de control de bucle abierto (cont.)*

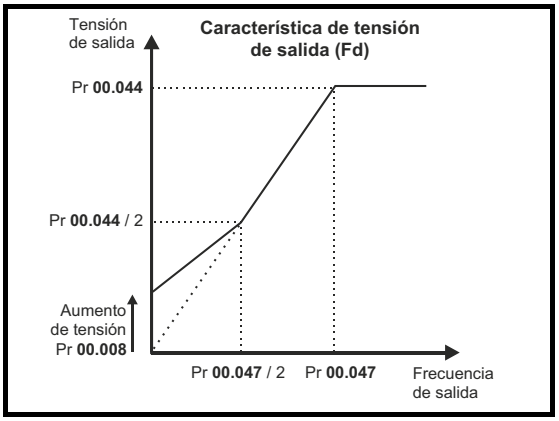
Aumento fijo

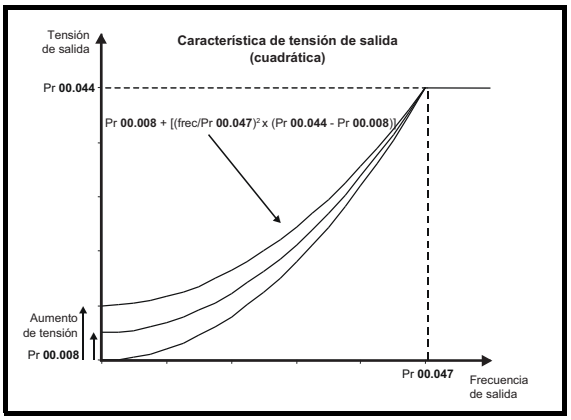
Para controlar el motor no se utiliza la resistencia del estátor, sino una característica fija con aumento de tensión a baja frecuencia como la definida en el parámetro Pr **00.008**. El modo de aumento fijo debe utilizarse siempre que el accionamiento controle varios motores. Los dos ajustes de aumento 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.

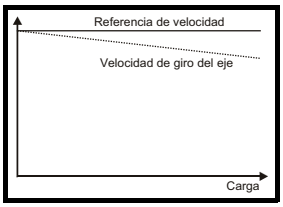
En ambos modos, a baja frecuencia (de 0Hz a ½ x Pr **00.047**) se aplica un aumento de tensión definido por Pr **00.008** como se muestra a continuación:





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 = 1500 rpm, 6 polos =1000 rpm, 8 polos = 750 rpm

8.1.4 Modo RFC-A

Motor de inducción con realimentación de posición

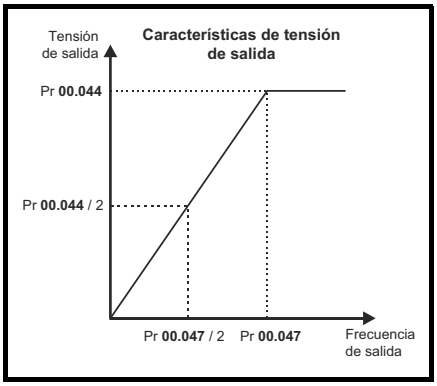
Pr 00.046 {05.007} ***Corriente nominal del motor***	**Define la corriente continua máxima del motor**

El parámetro debe ajustarse en la corriente continua máxima del motor. La intensidad nominal del motor se utiliza en lo siguiente:

- Límites de corriente (para obtener más información, consulte la sección 8.2 *Límites de corriente* en la página 100).
- Protección térmica del motor contra sobrecargas (Para obtener más información, consulte la sección 8.3 *Protección térmica del motor* en la página 100).
- 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**

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), en la sección 8.1.3). Combinada con la velocidad del motor, la frecuencia nominal también permite calcular el deslizamiento nominal de la compensación de deslizamiento (consulte *Velocidad nominal del motor* en el parámetro Pr **00.045** de esta tabla)



Pr 00.045 {05.008} ***Velocidad nominal del motor***	**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. Existen dos posibilidades: introducir un valor fijo en este parámetro o utilizar un sistema de optimización para ajustarlo de forma automática (consulte *Selección de optimización de la velocidad nominal* (00.033) en esta tabla).

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 {5.10} ***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 cuatro pruebas de autoajuste en el modo RFC-A: una estática, una por rotación y dos de medición de carga mecánica. 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. La medición de carga mecánica debe realizarse por separado en un ajuste estático o rotativo.

NOTA

Es muy recomendable realizar un autoajuste rotativo (Pr **00.040** ajustado en 2).

- 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, que permiten calcular las ganancias del bucle de corriente. Los valores de Pr **00.038** y Pr **00.039** 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 (terminales 2 y 6) y otra de ejecución (terminal 11 o 13).
- 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 otro por rotación en el que el motor se acelera con las rampas seleccionadas actualmente hasta una frecuencia indicada en *Frecuencia nominal* (00.047) x 2/3, que se mantiene en ese nivel hasta 40 s. El accionamiento modifica la *Inductancia del estátor* (05.025) y los puntos críticos de saturación del motor (Pr **05.029**, Pr **05.030**, Pr **06.062** y Pr **05.063**) durante el autoajuste por rotación. El *Factor de potencia nominal del motor* (00.043) también es modificado por *Inductancia del estátor* (05.025). Las pérdidas del núcleo del motor sin carga se miden y escriben en *Pérdidas en el núcleo sin carga* (04.045). Para efectuar un autoajuste por rotación, ajuste Pr **00.040** en 2 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminales 2 y 6) y otra de ejecución (terminal 11 o 13).
- Prueba de medición de carga mecánica mediante la inyección de señal.
  Con esta prueba se mide la característica mecánica del motor y de la carga haciendo girar el motor a la velocidad definida por la referencia de velocidad presente y la inyección de una serie de señales de prueba de velocidad. Esta prueba solo se debe utilizar si todos los parámetros de control básicos se han configurado correctamente y los parámetros de controlador de velocidad deben ajustarse a niveles conservadores, como los valores por defecto, para que el motor se mantenga estable mientras funciona. Con esta prueba se mide el motor y la inercia de carga, que se puede utilizar con la configuración automática de las ganancias del controlador de velocidad y para generar un periodo de realimentación positiva de par. Si *Nivel de prueba de carga* mecánica (05.021) se deja con el valor por defecto de cero, el nivel pico de la señal de inyección será el 1 % de la referencia de velocidad máxima sujeta a un máximo de 500 rpm. Si se necesita un nivel diferente, *Nivel de prueba de carga mecánica* (05.021) se debe ajustar en un valor que no sea cero para definir el nivel como porcentaje de la referencia de velocidad máxima, también en este caso sujeta a un máximo de 500 rpm.
  La referencia de velocidad definida por el usuario que a su vez define la velocidad del motor, se debe ajustar en un nivel superior al nivel de prueba, pero no tan alto que active el debilitamiento de flujo. Sin embargo, en ciertos casos es posible realizar la prueba a velocidad cero, siempre que el motor se pueda mover con libertad, aunque puede ser necesario aumentar la señal de prueba a partir del valor por defecto. La prueba tiene un resultado correcto cuando se aplica una carga estática al motor y cuando existe amortiguación mecánica. Se debe utilizar esta prueba si es posible, para el modo sin sensor, o si el controlador de velocidad no se puede ajustar para un funcionamiento estable, existe una prueba alternativa (*Autoajuste* (00.040) = 4), en la que se aplica una serie de niveles de par para acelerar y decelerar el motor con el fin de medir la inercia.
  1. Se realiza una prueba por rotación en la que el motor se acelera con las rampas actualmente seleccionadas hasta la referencia de velocidad seleccionada, y esa velocidad se mantiene durante toda la prueba. Se configura la *Inercia de motor y carga* (03.018).

Para efectuar esta prueba de autoajuste, ajuste Pr **00.040** en 3 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminales 2 y 6) y otra de ejecución (terminal 11 o 13).

- *Prueba de medición de carga mecánica mediante par aplicado*.

La prueba de autojuste 3 se emplea normalmente para la medición de carga mecánica, pero en determinados casos puede utilizarse esta prueba como alternativa. Esta prueba no ofrece resultados tan precisos como la prueba 3 si la velocidad nominal del motor no se ajusta al valor correcto para el motor. Además, esta prueba puede dar un resultado incorrecto si está activo el modo de rampa estándar. Se aplica al motor una serie progresiva de mayores niveles de par (20 %, 40 %... 100 % de par nominal) para acelerar el motor hasta 3/4 x *Velocidad nominal* (00.045) y determinar la inercia a partir del momento de aceleración/deceleración. En la prueba se intenta alcanzar la velocidad necesaria en un espacio máximo de 5 s, pero si esto falla, se utilizará el siguiente nivel de par. Cuando se utiliza un par del 100 %, la prueba permite emplear 60 s para alcanzar la velocidad necesaria, pero si esto no da resultado, se iniciará una desconexión *Autotune 1*. Para reducir el tiempo utilizado en la prueba, es posible definir el nivel de par que desee emplearse en la prueba ajustando *Nivel de prueba de carga mecánica* (05.021) en un valor distinto a 0. Cuando se define el nivel de la prueba, esta solo se efectúa en el nivel definido y se permiten 60 s para que el motor alcance la velocidad necesaria. Debe tenerse en cuenta que si la velocidad máxima provoca el debilitamiento del flujo, puede que no se alcance el nivel de par necesario para acelerar el motor con la suficiente rapidez. Si este es el caso, deberá reducirse la referencia de velocidad máxima.

1. El motor se acelera en la dirección requerida hasta 3/4 de la referencia de velocidad máxima y después se decelera a velocidad cero.
2. La prueba se repite con un par progresivamente mayor hasta que se alcanza la velocidad necesaria.
3. Se configuran *Inercia de motor y carga* (03.018) e *Intervalos de inercia 1000* (04.033).

Para efectuar esta prueba de autoajuste, ajuste Pr **00.040** en 4 y envíe al accionamiento una señal de activación (terminales 2 y 6) y otra de ejecución (terminal 11 o 13).

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 de los terminales 2 y 6, 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 00.033 {05.016} ***Selección de optimización de la velocidad nominal***

Los parámetros *Frecuencia nominal* (00.047) y *Velocidad nominal* (00.045) permiten definir el deslizamiento nominal del motor. El deslizamiento nominal se utiliza en el modo sin sensor (*Activar modo sin sensor* (03.078) = 1) para corregir la velocidad del motor con carga. Cuando este modo está activo, *Selección de optimización de la velocidad nominal* (00.033) no tiene efecto.

Si el modo sin sensor no está activo (*Activar modo sin sensor* (03.078) = 0), el deslizamiento nominal se utiliza en el algoritmo de control del motor y un valor de deslizamiento incorrecto puede tener un gran efecto en el rendimiento del motor. Si *Selección de optimización de la velocidad nominal* (00.033) = 0, el sistema de control adaptable está desactivado. Sin embargo, si *Selección de optimización de la velocidad nominal* (00.033) se ajusta en un valor distinto de cero, el accionamiento puede ajustar automáticamente la *Velocidad nominal* (00.045) para indicar el valor correcto de deslizamiento nominal. *Velocidad nominal* (00.045) no se guarda al apagar el sistema, por lo que cuando el accionamiento se apague y se vuelva a encender, volverá al último valor almacenado por el usuario. La velocidad de convergencia y la precisión del controlador adaptable se reducen a baja frecuencia de salida y a carga baja. La frecuencia mínima se define como un porcentaje de *Frecuencia nominal* (00.047) mediante *Frecuencia mínima de optimización de velocidad nominal* (05.019). La carga mínima se define como un porcentaje de carga nominal mediante *Carga mínima de optimización de velocidad nominal* (05.020).

El controlador adaptable se activa cuando una carga de motorización o regeneración supera *Carga mínima de optimización de velocidad nominal* (05.020) + 5 %, y vuelve a desactivarse cuando desciende por debajo de *Carga mínima de optimización de velocidad nominal* (05.020). Para obtener los mejores resultados de optimización se aconseja utilizar los valores correctos de *Resistencia del estátor* (05.017), *Inductancia transitoria* (05.024), *Inductancia del estátor* (05.025), *Punto crítico de saturación 1* (05.029), *Punto crítico de saturación 2* (05.062), *Punto crítico de saturación 3* (05.030) y *Punto crítico de saturación 4* (05.063).

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* (00.038) 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).
El accionamiento conserva dos grupos de ganancias, que pueden seleccionarse para que el controlador de velocidad las utilice con Pr **03.016**. Si Pr **03.016** = 0, se utilizan las ganancias Kp1, Ki1 y Kd1 (Pr **00.007** a Pr **00.009)**, y si Pr **03.016** = 1, se utilizan las ganancias Kp2, Ki2 y Kd2 (Pr **03.013** a Pr **03.015**).
Pr **03.016** puede modificarse con el accionamiento activado o desactivado. Con inercia constante y par constante como cargas predominantes, el accionamiento puede calcular las ganancias Kp y Ki que permiten obtener el ángulo o el ancho de banda compatible a partir del ajuste de Pr **03.017**.

Ganancia proporcional del controlador de velocidad (Kp), Pr **00.007** {**03.010**} y Pr **03.013**

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**} y Pr **03.014**

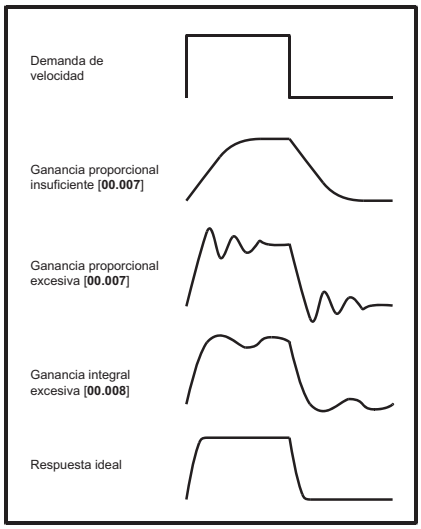
La finalidad de la ganancia integral es evitar la regulación de velocidad. El error acumulado durante un intervalo de tiempo permite generar la demanda de par necesaria sin errores de velocidad. El aumento de la ganancia integral reduce el tiempo que tarda en alcanzarse la velocidad correcta y multiplica 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** {**0 3.012**} y Pr **03.015**

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.

Existen seis formas de ajustar con precisión las ganancias del bucle de velocidad en función del ajuste de Pr **03.017**:

1. Pr **03.017** = 0, Configuración de usuario.
   Implica la conexión de un osciloscopio a la entrada analógica 1 para vigilar la realimentación de velocidad.
   Haga que el accionamiento aplique un cambio gradual en la referencia de velocidad y vigile su reacción en el osciloscopio.
   La ganancia proporcional (Kp) debe configurarse al inicio. y aumentarse hasta que la velocidad se rebase y vuelva a descender levemente.
   Luego debe aumentarse la ganancia integral (Ki) hasta que la velocidad sea inestable y vuelva a descender ligeramente.
   En ese momento es posible incrementar el valor de la ganancia proporcional. El proceso debería repetirse hasta que el sistema reaccione de forma ideal, como se muestra.
   En el diagrama se muestran el efecto producido por un valor de ganancia P e I incorrecto y la respuesta ideal.
2. Pr **03.017** = 1, Configuración de ancho de banda
   Cuando se requiere una configuración basada en el ancho de banda, el accionamiento calcula Kp y Ki si los ajustes de los siguientes parámetros son correctos:
   Pr **03.020** - Ancho de banda necesario,
   Pr **03.021** - Factor de amortiguación necesario,
   Pr **03.018** - Inercia de la carga y del motor.
   El accionamiento puede medir estos valores mediante un autoajuste de medición de carga mecánica (consulte *Autoajuste* Pr **00.040** en esta misma tabla).
3. Pr **03.017** = 2, Configuración del ángulo compatible
   Cuando se requiere una configuración basada en el ángulo compatible, el accionamiento calcula Kp y Ki si los ajustes de los siguientes parámetros son correctos:
   Pr **03.019** - Ángulo compatible necesario,
   Pr **03.021** - Factor de amortiguación necesario,
   Pr **03.018** - Inercia del motor y la carga. El accionamiento puede medir estos valores mediante un autoajuste de medición de carga mecánica (consulte *Autoajuste* Pr **00.040** en esta tabla).
4. Pr **03.017** = 3, Veces de ganancia Kp 16
   Si *Método de configuración del controlador de velocidad* (03.017) = 3, la ganancia proporcional seleccionada que utiliza el accionamiento se multiplica por 16.



5. Pr **03.017** = 4 - 6

Si *Método de configuración del controlador de velocidad* (03.017) está ajustado en un valor de 4 a 6, los valores de *Ganancia proporcional Kp1 del controlador de velocidad* (03.010) y de *Ganancia integral Ki1 del controlador de velocidad* (03.011) se ajustan automáticamente para ofrecer los anchos de banda dados en la tabla siguiente, además de un factor de amortiguación de unidad. Dichos ajustes proporcionan un rendimiento bajo, estándar o alto.

Controlador de velocidad Método de configuración (03.017)	Prestaciones	Ancho de banda
4	Bajo	5 Hz
5	Estándar	25 Hz
6	Alto	100 Hz

6. Pr **03.017** = 7

Si *Método de configuración del controlador de velocidad* (03.017) = 7, los parámetros *Ganancia proporcional Kp1 del controlador de velocidad* (03.010), *Ganancia integral Ki1 del controlador de velocidad* (03.011) y *Ganancia diferencial Kd1 de realimentación del controlador de velocidad* (03.012) se configurarán para proporcionar una respuesta del controlador de velocidad de bucle cerrado que se aproxime a un sistema de primer orden con una función de transferencia de $1 / (s\tau + 1)$, donde $\tau = 1/\omega bw$ y $\omega bw = 2\pi$ x *Ancho de banda* (03.020). En este caso, el factor de amortiguación no tendrá importancia, y el *Factor de amortiguación* (03.021) y el *Ángulo compatible* (03.019) no tendrán ningún efecto.

8.1.5 Modo sin sensor RFC - A

Motor de inducción sin realimentación de posición

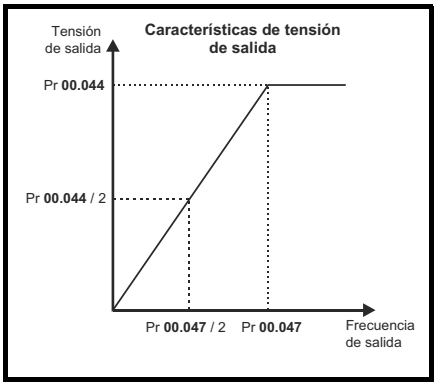
Pr 00.046 {05.007} ***Corriente nominal del motor***	**Define la corriente continua máxima del motor**

El parámetro debe ajustarse en la corriente continua máxima del motor. La intensidad nominal del motor se utiliza en lo siguiente:

- Límites de corriente (para obtener más información, consulte la sección 8.2 *Límites de corriente* en la página 100).
- Protección térmica del motor contra sobrecargas (Para obtener más información, consulte la sección 8.3 *Protección térmica del motor* en la página 100).
- 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**

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), en la sección 8.1.3). Combinada con la velocidad del motor, la frecuencia nominal también permite calcular el deslizamiento nominal de la compensación de deslizamiento (consulte *Velocidad nominal del motor* (00.045) en esta tabla).



Pr 00.045 {05.008} ***Velocidad nominal del motor***	**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. Existen dos posibilidades: introducir un valor fijo en este parámetro o utilizar un sistema de optimización para ajustarlo de forma automática (consulte *Selección de optimización de la velocidad nominal* (05.016) en esta tabla).

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 tres pruebas de autoajuste en el modo RFC-A: estática, por rotación y de medición de carga mecánica. 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. La medición de carga mecánica debe realizarse por separado en un ajuste estático o rotativo.

Es muy recomendable realizar un autoajuste rotativo (Pr **00.040** ajustado en 2).

- 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 **00.038** y Pr **00.039** se actualizan al final de la prueba. También se miden los valores de *Compensación de inactividad máxima* (05.059) y de *Corriente con compensación de inactividad máxima* (05.060) del accionamiento. Además, 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). 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 (terminales 2 y 6) y otra de ejecución (terminales 11 o 13).
- 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* (00.047) x 2/3, que se mantiene en ese nivel hasta 40 s. El accionamiento modifica la *Inductancia del estátor* (05.025) y los puntos críticos de saturación del motor (Pr **05.029**, Pr **05.030**, Pr **06.062** y Pr **05.063**) 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 (terminales 2 y 6) y otra de ejecución (terminal 11 o 13).
- La prueba de medición de carga mecánica permite medir la inercia total de la carga y el motor. Su finalidad es definir las ganancias del bucle de velocidad (consulte Ganancias del bucle de velocidad) y proporcionar las realimentaciones positivas de par que se necesiten durante la aceleración. **Par aplicado (modo sin sensor)** Esta prueba puede proporcionar resultados imprecisos, si la velocidad nominal del motor no se ajusta en el valor correcto para el motor, o si el modo de rampa estándar está activo. Durante la prueba de medición de carga mecánica se aplican al motor varios niveles de par progresivamente mayor (20 %, 40 %... 100 % de par nominal) para acelerar el motor hasta $^{3}/_{4}$ x *Velocidad nominal* (00.045) y determinar la inercia a partir del momento de aceleración/deceleración. En la prueba se intenta alcanzar la velocidad necesaria en un espacio máximo de 5 s, pero si esto falla, se utilizará el siguiente nivel de par. Cuando se utiliza un par del 100 %, la prueba permite emplear 60 s para alcanzar la velocidad necesaria, pero si esto no da resultado, se iniciará una desconexión Autotune 1. Para reducir el tiempo utilizado en la prueba, es posible definir el nivel de par que desee emplearse en la prueba ajustando *Nivel de prueba de carga mecánica* (05.021) en un valor distinto a 0. Cuando se define el nivel de la prueba, esta solo se efectúa en el nivel definido y se permiten 60 s para que el motor alcance la velocidad necesaria. Debe tenerse en cuenta que si la velocidad máxima provoca el debilitamiento del flujo, puede que no se alcance el nivel de par necesario para acelerar el motor con la suficiente rapidez. Si este es el caso, deberá reducirse la referencia de velocidad máxima. Para realizar una medición de carga mecánica, ajuste Pr **00.040** en 4 y envíe una señal de activación (terminales 2 y 6) y otra de marcha (terminal 11 o 13) al accionamiento

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 de los terminales 2 y 6, 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* (00.038) 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).
El accionamiento conserva dos grupos de ganancias, que pueden seleccionarse para que el controlador de velocidad las utilice con Pr **03.016**. Si Pr **03.016** = 0, se utilizan las ganancias Kp1, Ki1 y Kd1 (Pr **00.007** a Pr **00.009)**, y si Pr **03.016** = 1, se utilizan las ganancias Kp2, Ki2 y Kd2 (Pr **03.013** a Pr **03.015**).
Pr **03.016** puede modificarse con el accionamiento activado o desactivado. Con inercia constante y par constante como cargas predominantes, el accionamiento puede calcular las ganancias Kp y Ki que permiten obtener el ángulo o el ancho de banda compatible a partir del ajuste de Pr **03.017**.

Ganancia proporcional del controlador de velocidad (Kp), Pr **00.007** {**03.010**} y Pr **03.013**

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**} y Pr **03.014**

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.

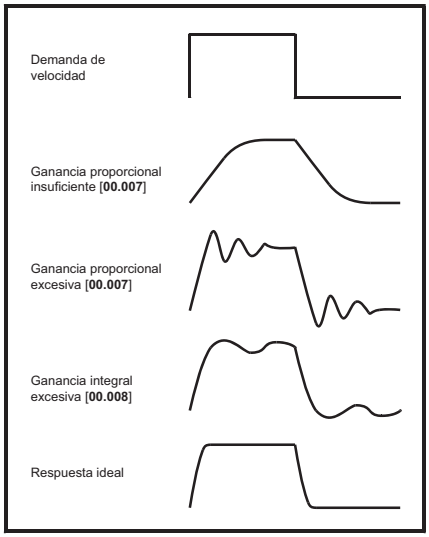
Ganancia diferencial (Kd), Pr **00.009** {**0 3.012**} y Pr **03.015**

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.

Existen seis formas de ajustar con precisión las ganancias del bucle de velocidad en función del ajuste de Pr **03.017**:

1. Pr **03.017** = 0, Configuración de usuario.
   Implica la conexión de un osciloscopio a la entrada analógica 1 para vigilar la realimentación de velocidad.
   Haga que el accionamiento aplique un cambio gradual en la referencia de velocidad y vigile su reacción en el osciloscopio.
   La ganancia proporcional (Kp) debe configurarse al inicio. y aumentarse hasta que la velocidad se rebase y vuelva a descender levemente.
   Luego debe aumentarse la ganancia integral (Ki) hasta que la velocidad sea inestable y vuelva a descender ligeramente.
   En ese momento es posible incrementar el valor de la ganancia proporcional. El proceso debería repetirse hasta que el sistema reaccione de forma ideal, como se muestra.
   En el diagrama se muestran el efecto producido por un valor de ganancia P e I incorrecto y la respuesta ideal.
2. Pr **03.017** = 1, Configuración de ancho de banda
   Cuando se requiere una configuración basada en el ancho de banda, el accionamiento calcula Kp y Ki si los ajustes de los siguientes parámetros son correctos:
   - Pr **03.020** - Ancho de banda necesario,
   - Pr **03.021** - Factor de amortiguación necesario,
   - Pr **03.018** - Inercia de la carga y del motor.

   El accionamiento puede medir estos valores mediante un autoajuste de medición de carga mecánica (consulte *Autoajuste* Pr **00.040** en esta misma tabla).
3. Pr **03.017** = 2, Configuración del ángulo compatible
   Cuando se requiere una configuración basada en el ángulo compatible, el accionamiento calcula Kp y Ki si los ajustes de los siguientes parámetros son correctos:
   - Pr **03.019** - Ángulo compatible necesario,
   - Pr **03.021** - Factor de amortiguación necesario,
   - Pr **03.018** - Inercia del motor y la carga. El accionamiento puede medir estos valores mediante un autoajuste de medición de carga mecánica (consulte *Autoajuste* Pr **00.040** en esta tabla).
4. Pr **03.017** = 3, Veces de ganancia Kp 16
   Si *Método de configuración del controlador de velocidad* (03.017) = 3, la ganancia proporcional seleccionada que utiliza el accionamiento se multiplica por 16.



5. Pr **03.017** = 4 - 6
   Si *Método de configuración del controlador de velocidad* (03.017) está ajustado en un valor de 4 a 6, los valores de *Ganancia proporcional Kp1 del controlador de velocidad* (03.010) y de *Ganancia integral Ki1 del controlador de velocidad* (03.011) se ajustan automáticamente para ofrecer los anchos de banda dados en la tabla siguiente, además de un factor de amortiguación de unidad. Dichos ajustes proporcionan un rendimiento bajo, estándar o alto.

Pr 03,017	Prestaciones	Ancho de banda
4	Bajo	5 Hz
5	Estándar	25 Hz
6	Alto	100 Hz

6. Pr **03.017** = 7
   Si *Método de configuración del controlador de velocidad* (03.017) = 7, los parámetros *Ganancia proporcional Kp1 del controlador de velocidad* (03.010), *Ganancia integral Ki1 del controlador de velocidad* (03.011) y *Ganancia diferencial Kd1 de realimentación del controlador de velocidad* (03.012) se configurarán para proporcionar una respuesta del controlador de velocidad de bucle cerrado que se aproxime a un sistema de primer orden con una función de transferencia de $1 / (s\tau + 1)$, donde $\tau = 1/\omega bw$ y $\omega bw = 2\pi$ x *Ancho de banda* (03.020). En este caso, el factor de amortiguación no tendrá importancia, y el *Factor de amortiguación* (03.021) y el *Ángulo compatible* (03.019) no tendrán ningún efecto.

8.2 Límites de corriente

Los parámetros de límite de corriente están ajustados por defecto en:

- 165 % x intensidad generadora de par nominal del motor para el modo de bucle abierto.
- 250 % x intensidad generadora de par nominal del motor para los modos RFC-A y RFC-S.

Los parámetros que permiten controlar los límites de corriente son tres:

- Límite de corriente motriz: flujo de energía del accionamiento al motor.
- Límite de corriente regenerativa: flujo de energía del motor al accionamiento.
- Límite de corriente simétrica: límite de corriente para operaciones por motor y regenerativas.

Se aplica el límite de corriente menor, ya se trate de la corriente motriz o regenerativa, o el límite de corriente simétrica.

El valor máximo de estos parámetros depende de la corriente nominal del motor y el accionamiento, así como del factor de potencia.

El accionamiento puede tener más potencia de la necesaria a fin de permitir un límite de intensidad más alto que proporcione un par de aceleración elevado de un máximo del 1000 %.

8.3 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* (00.012)

$I_{nominal}$ = *Corriente nominal* (00.046)

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 %

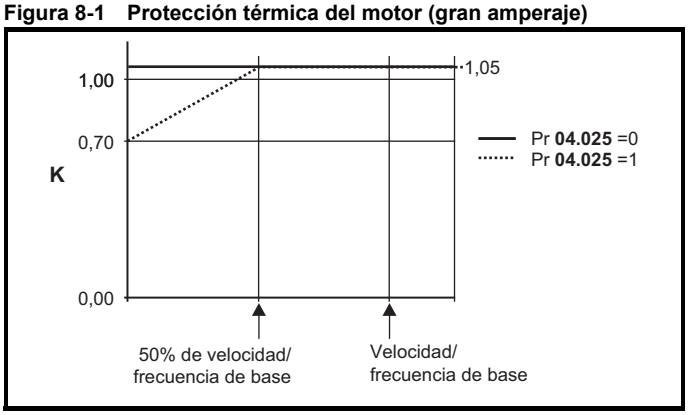
$\tau 1$ = *Constante de tiempo térmica 1 del motor* (00.053)

$\tau 2$ = *Constante de tiempo térmica 2 del motor* (04.037)

K_1 = Varía, consulte más adelante

Si *Corriente nominal* (00.046) ≤ *Corriente máxima con gran amperaje* (00.032)

Figura 8-1 Protección térmica del motor (gran amperaje)



Si Pr **04.025** se ajusta en 0, la característica es para un motor que pueda funcionar a intensidad nominal en todo el rango de velocidad. Los motores de inducción con esta característica normalmente tienen refrigeración forzada. 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 1,05, por lo que el motor puede funcionar de manera continua hasta con el 105 % 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 acumula la temperatura del motor mientras el accionamiento permanece encendido. Por defecto, en el encendido el acumulador está ajustado en el valor de apagado. El acumulador también se pone a cero cuando se modifica la corriente nominal definida por Pr **00.046**.

El ajuste por defecto de la constante de tiempo térmica (Pr **00.053**) es de 89 segundos, lo que equivale a una sobrecarga del 150 % durante 100 segundos desde el encendido.

8.4 Frecuencia de conmutación

Aunque la frecuencia de conmutación por defecto es de 8 kHz, este valor puede aumentarse hasta 16 kHz mediante el parámetro Pr **00.041** (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
1	Todos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2								
3								

Si la frecuencia de conmutación aumenta a partir de 8 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 *Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X*.
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

CC	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	Controla-dores de corriente
Nivel 2	250 µs	2 kHz - 500 µs 4 kHz - 250 µs 8 kHz - 250 µs 16 kHz - 250 µs	Límite de corriente y rampas	Controla-dor 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	

8.5 Funcionamiento a alta velocidad

8.5.1 Límites de realimentación del codificador

Debe impedirse que la frecuencia máxima del codificador supere los 500 kHz. En los modos RFC-A y RFC-S, el accionamiento puede limitar la velocidad máxima que puede introducirse en los parámetros de bloqueo de referencia de velocidad (Pr **00.002** y Pr **00.001**). El valor puede definirse mediante la siguiente fórmula (sujeto a un máximo absoluto de 33.000 rpm):

$$\text{Límite de velocidad máxima (rpm)} = \frac{500\text{ kHz} \times 60}{\text{ELPR}} = \frac{3{,}0 \times 10^7}{\text{ELPR}}$$

Donde:

ELPR son las líneas por revolución del codificador y representa el número de líneas que generaría un codificador en cuadratura.

- ELPR codificador en cuadratura = número de líneas por revolución
- ELPR codificador F y D = número de líneas por revolución / 2
- SINCOS codificador ELPR = número de ondas senoidales por revolución

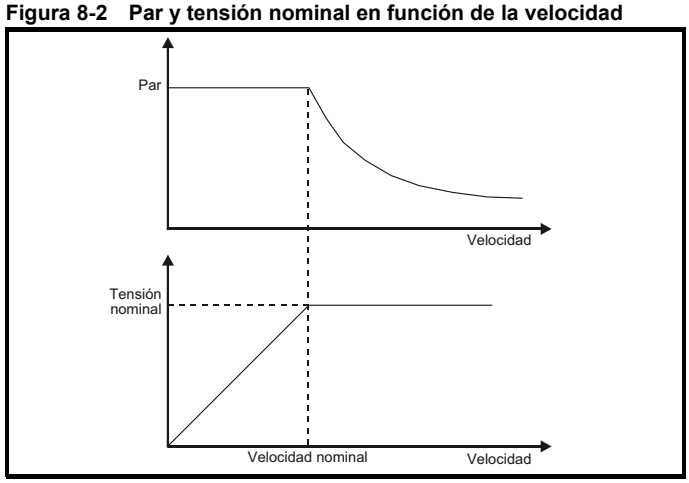
Este límite de velocidad máximo se define en función del dispositivo seleccionado con el selector de realimentación de velocidad (Pr **03.026**), con ELPR ajustado para el dispositivo de realimentación de posición. En el modo RFC-A es posible desactivar el límite mediante Pr **03.024**, de manera que el accionamiento pueda funcionar con o sin realimentación cuando la velocidad sea excesiva para el dispositivo de realimentación.

8.5.2 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. A continuación se muestran 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. Los parámetros de punto crítico de saturación (Pr **05.029**, Pr **05. 030**, Pr **05.062** y Pr **05.063**), cuyo valor se ha obtenido durante el autoajuste en el modo RFC-A, garantizan una reducción proporcional de la corriente magnetizante adecuada al motor. (Enel modo de bucle abierto, la corriente magnetizante no se controla de forma activa).

8.5.3 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 acciona-miento	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 dejar que el accionamiento limite la velocidad del motor a los niveles especificados en la tabla y genere una desconexión *Overspeed*.1 si se supera el nivel (Pr **05.022** = -1)

8.5.4 Frecuencia de conmutación

La proporción ideal entre frecuencia de conmutación y frecuencia de salida es de 12:1, valor que garantiza un número de conmutaciones por ciclo suficiente para mantener la calidad de la forma de onda de salida en un nivel mínimo. Cuando no resulte posible, habrá que activar la conmutación de onda casi cuadrada (Pr **05.020** =1). La onda tendrá una forma prácticamente cuadrada cuando se supere la velocidad de base, lo que garantiza una onda de salida simétrica que mejora la calidad más de lo esperado.

8.5.5 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.

8.5.6 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.

8.6 Especificación de Modbus RTU (EIA-485)

En esta sección se describe la adaptación del protocolo MODBUS RTU. 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. Se admiten 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.
La aplicación también define una extensión de 32 bits para el formato de datos de los registros de 16 bits.

8.6.1 MODBUS RTU

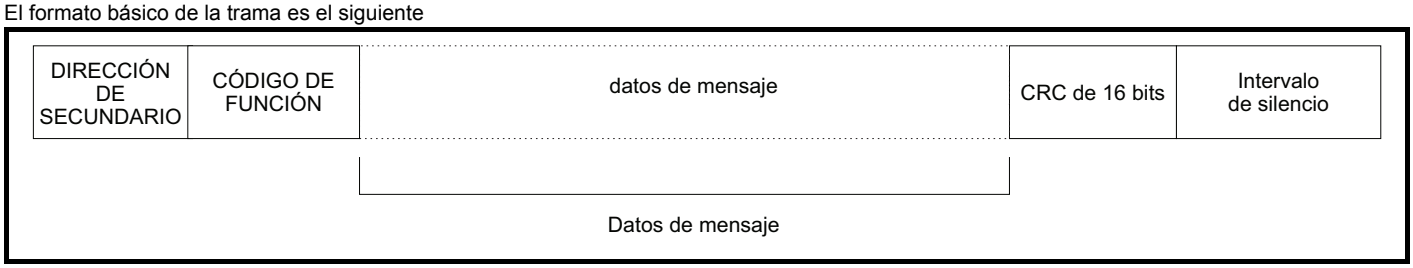
Capa física

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

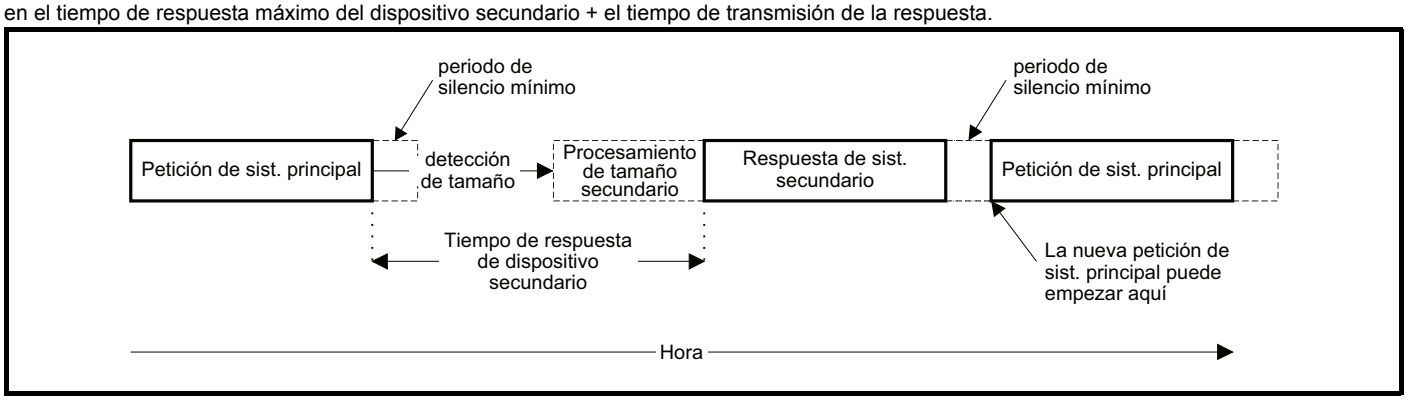


La trama termina con un intervalo de silencio mínimo equivalente al múltiplo de 3,5 caracteres (por ejemplo, el intervalo de silencio mínimo es de 2 ms a velocidad de 19200 baudios). Los nodos utilizan el intervalo de silencio de terminación para detectar el final de la trama y comenzar con el procesado 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). 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.



8.6.2 Dirección de 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.

8.6.3 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	Admitido
1	Bits de sólo lectura ("bobina")	Registro de usuario
2	Bits de lectura-escritura ("bobina")	Registro de usuario
3	Solo lectura en registros de 16 bits	Sí
4	Lectura/escritura en registros de 16 bits	Sí

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 estándar se asignan al archivo de registro '4' y no se necesitan códigos de función de bobina.

Asignación de parámetros

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* (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* (11.024)), esto permite acceder a números de parámetro de hasta 255, pero también limita el número de menú máximo a 63.

El dispositivo secundario 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 admiten este tamaño de datos.

Consulte la sección 8.6.7 *Tipos de datos ampliados* en la página 106 para obtener información detallada sobre el acceso a datos de registros de 32 bits.

8.6.4 Coherencia de los datos

Todos los dispositivos 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.

8.6.5 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'). 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

8.6.6 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 sist. 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 sist. 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 sist. 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 sist. 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 sist. 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 sist. 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 sist. 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 sist. 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

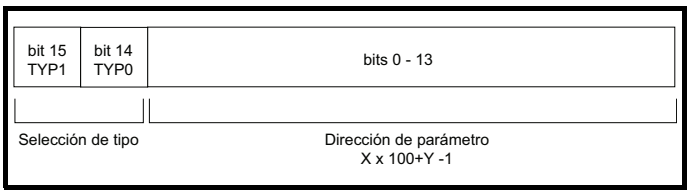
8.6.7 Tipos de datos ampliados

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	No admitido
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 sist. 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	CRC
7	CRC MSB	CRC

Tabla 8-12 Respuesta de sist. 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	CRC
20	CRC MSB	CRC

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 1632 bits estándar en un registro de 32 bits. Valor introducido = 0x00001234
Pr **01.028**	127	1	0xABCD	Introducción de 1632 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.

8.6.8 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.

8.6.9 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.

8.6.10 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. Consulte el párrafo 11-26.
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 Uso de la tarjeta SD

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 SD.

La tarjeta SD puede utilizarse para lo siguiente:

- Copiar parámetros entre accionamientos
- Guardar grupos de parámetros del accionamiento
- Almacenamiento de un programa de usuario integrado

La ranura de la tarjeta SD se encuentra en la mitad del módulo, junto a la pantalla compacta del accionamiento (si está instalada), en el lado derecho.

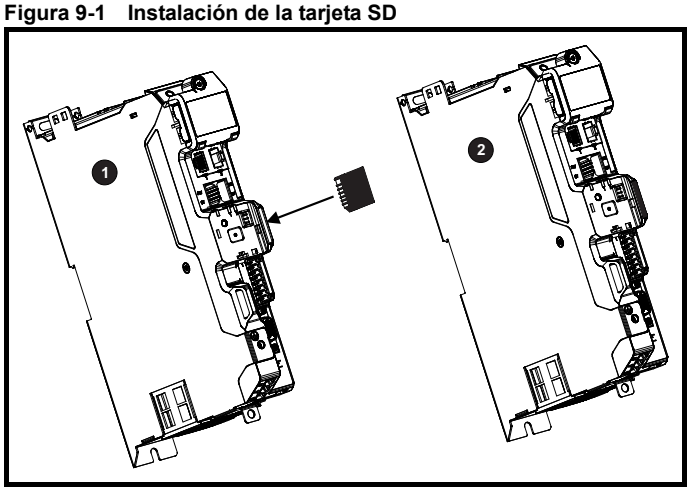
Asegúrese de insertar la tarjeta SD con los contactos orientados hacia el lado izquierdo del accionamiento.

El accionamiento solo se comunica con la tarjeta SD cuando se envían órdenes de lectura o escritura, lo que significa que la tarjeta se puede "conectar en caliente".

ADVERTENCIA

Cuando instale la tarjeta SD, preste atención a los posibles terminales activos.

Figura 9-1 Instalación de la tarjeta SD



1. Instalación de la tarjeta SD
2. Tarjeta SD instalada

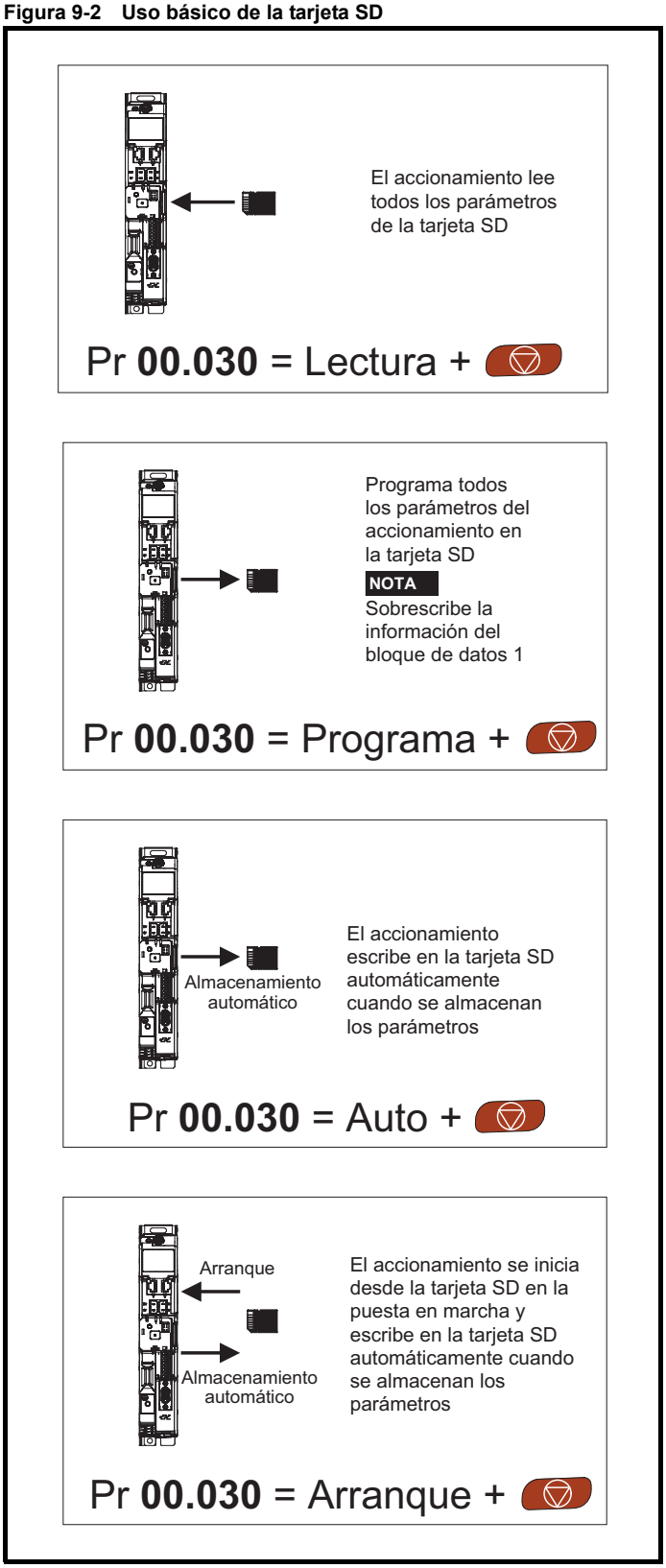
9.2 Soporte de la tarjeta SD

La tarjeta SD puede utilizarse para almacenar conjuntos de parámetros del accionamiento y/o programas PLC definidos desde el Unidrive M en bloques de datos de 001 a 499 en la tarjeta.

NOTA

Con la indicación de solo lectura activa únicamente resultan efectivos los códigos 6yyy o 9777.

Figura 9-2 Uso básico de la tarjeta SD



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 SD* en la página 111.

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 SD

Código	Funcionamiento	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 SD.	✓
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 SD.	

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 SD

4yyy - Escribe diferencias de valores por defecto en la tarjeta SD

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 SD todos los parámetros, salvo los que tienen el bit de codificación ajustado en NC (no copiado). Además de los anteriores, también es posible transferir todos los parámetros del menú 20 (salvo Pr **20.000**) a la tarjeta SD.

Escritura de un grupo de parámetros en la tarjeta SD (Pr 00.030 = Programa (2))

Al ajustar Pr **00.030** en Program (2) y reiniciar, el accionamiento guarda los parámetros en la tarjeta SD, es decir, esto equivale a escribir 4001 en Pr **mm.000**. Se aplican todas las desconexiones de la tarjeta SD, 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 SD

6yyy - Lectura de la tarjeta SD

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 SD 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** y Pr **21.027** a Pr **21.029** *Límites de corriente del motor*

Pr **04.024**, *Escala máxima de corriente de consumo*

Pr **05.007**, Pr **21.007** *Corriente nominal*

Pr **05.009**, Pr **21.009** *Tensión nominal*

Pr **05.010**, Pr **21.010** *Factor de potencia nominal*

Pr **05.017**, Pr **21.012** *Resistencia del estátor*

Pr **05.018** *Frecuencia de conmutación máxima*

Pr **05.024**, Pr **21.014** *Inductancia transitoria*

Pr **05.025**, Pr **21.024** *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*

Pr **06.073** *Umbral inferior de IGBT de frenado*

Pr **06.074** *Umbral superior de IGBT de frenado*

Pr **06.075** *Umbral de IGBT de frenado a tensión baja*

Lectura de un grupo de parámetros en la tarjeta SD (Pr 00.030 = Programa (1))

Al ajustar Pr **00.030** en Lectura (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 SD. 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 00.030 = Auto (3))

Este ajuste hace que el accionamiento guarde automáticamente en la tarjeta SD cualquier cambio introducido en los parámetros del menú 0 del accionamiento. Por lo tanto, en la tarjeta SD siempre se mantiene una copia de seguridad del último grupo de parámetros del menú 0 del accionamiento. Al cambiar el valor de Pr **00,030** 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 SD 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 SD, excepto 'Card Change'. Si el bloque de datos ya contiene información, se sobrescribe automáticamente.

Al extraer la tarjeta con Pr **00.030** ajustado en 3, Pr **00.030** se pone automáticamente en Ninguno (0).

Si se instala una tarjetas SD nueva, es preciso que el usuario ajuste Pr **00.030** de nuevo en Auto (3) y que se reinicie el accionamiento para que el grupo de parámetros completo vuelva a escribirse en la tarjeta SD si el modo automático sigue siendo necesario.

Con Pr **00,030** ajustado en Auto (3) y los parámetros del accionamiento guardados, la tarjeta SD también se actualiza y, por consiguiente, se convierte en una copia de la configuración almacenada del accionamiento.

Si Pr **00.030** está ajustado en Auto (3) durante el encendido, el accionamiento guarda el grupo de parámetros completo en la tarjeta SD. El accionamiento presenta la indicación 'Card Write' durante esta operación. De esta forma se asegura la introducción de datos correctos en la tarjeta SD si un usuario introduce otra tarjeta mientras el sistema está apagado.

NOTA

Cuando Pr **00.030** está ajustado en Auto (3), el valor de Pr **00.030** se guarda en la EEPROM del accionamiento, pero no se almacena en la tarjeta SD.

9.3.4 Arranque desde la tarjeta SD en cada encendido (Pr 00.030 = Marcha (4))

Con Pr **00.030** ajustado en Marcha (4), el accionamiento funciona de la misma manera que en el modo automático, excepto durante el encendido. Los parámetros de la tarjeta SD 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 **00.030** de la tarjeta está ajustado en Marcha (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 arranque, 'Boot', en la tarjeta SD de copia hace que esta 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 **00.030** 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 SD 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 SD

Al ajustar 8yyy en Pr **mm.000**, el archivo de la tarjeta SD 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 - Eliminación de datos de los valores de la tarjeta SD

Las dos formas posibles de borrar los datos de la tarjeta SD de bloque en bloque.

- Al ajustar 7yyy en Pr **mm.000** se borrará el bloque de datos yyy de la tarjeta SD .

9.3.8 9666/9555 - Configuración y eliminación de la indicación de supresión de advertencias de la tarjeta SD

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 SD

La tarjeta SD 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 una tarjeta SD 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 SD

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 SD. 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			

Este parámetro se utiliza para seleccionar un archivo de bloque de datos por su número de identificación y solo se puede cambiar por valores que correspondan a los archivos reconocidos por el accionamiento en la tarjeta SD o por un valor de 0. Cuando *Número de archivo de la tarjeta de medios NV* (Pr **11.037**) corresponde al número de archivo de bloque de datos, Pr **11.038**, Pr **11.039** y Pr **11.040** se rellenan con datos relativos a ese número específico de archivo.

11.038	**Tipo de archivo de la tarjeta de medios NV**								
RO	Txt				ND	NC	PT		
OL / **RFC-A** / **RFC-S**	⇳	Ninguno (0), Bucle abierto (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Regen (4), Programa de usuario (5), Aplicación de opciones (6)			⇨				

Muestra el tipo o el modo del bloque de datos seleccionado con Pr **11.037**.

Pr 11.038	Cadena	Tipo/modo
0	Ninguno	No se ha seleccionado ningún archivo
1	Bucle abierto	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	Regeneración	Archivo de parámetros de modo Regeneración
5	Progr usuario	Archivo de programa de usuario integrado
6	Aplicación de opciones	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 {00.030}	**Duplicación de parámetro**								
RW	Txt					NC		US*	
OL / **RFC-A** / **RFC-S**	⇳	Ninguno (0), Lectura (1), Programa (2), Auto(3), Marcha (4)			⇨	Ninguno (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.

Ninguno (0) = Inactivo

Lectura (1) = Lectura del grupo de parámetros de la tarjeta SD

Programa (2) = Programa un grupo de parámetros en la tarjeta SD

Auto (3) = Almacenamiento automático

Marcha (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 SD, el archivo se creará como archivo de macro. *Creación de archivo especial de tarjeta de medios NV* (11.072) se reinicia a 0 después de que se cree el archivo o falle la transferencia.

11.073		Tipo de tarjeta de medios NV									
RO		Txt				ND	NC	PT			
OL											
RFC-A	⇳	Ninguno (0), tarjeta SD (1)				⇨					
RFC-S											

Esto mostrará el tipo de tarjeta de medios insertada, y contendrá uno de los siguientes valores:

"Ninguno" (0) - No se ha insertado ninguna tarjeta SD.

"Tarjeta SD" (1) - 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											
RFC-A	⇳	Off (0) u On (1)				⇨					
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											
RFC-A	⇳	Off (0) u On (1)				⇨					
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											
RFC-A	⇳	0 a 9999				⇨					
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 SD. *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 SD

Tras un intento de leer, escribir o borrar datos de una tarjeta SD, se inicia una desconexión si ha surgido un problema con la instrucción.

Consulte el Capítulo 12 *Diagnósticos* en la página 202 para obtener más información sobre las desconexiones de la tarjeta SD.

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 IEC 61131-3 diseñado para utilizarse con Unidrive M 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 Unidrive M 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 Unidrive M.

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. Machine Control Studio facilita el acceso a funciones CODESYS, estándar y a 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 Unidrive M 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: Activación					
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: Estado					
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 admite cien descargas de programas. 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.

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 12 *Diagnósticos* en la página 202 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 consulta 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 consulta 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	Sincronización de frecuencia, realimentación de velocidad 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
21	Parámetros del motor auxiliar
22	Configuración del menú 0
23	Sin asignación
25	Ranura 1 del módulo de opciones de parámetros de aplicaciones
26	Ranura 2 del módulo de opciones de parámetros de aplicaciones
27	Ranura 3 del módulo de opciones de parámetros de aplicaciones
29	Menú reservado
30	Menú de la aplicación de programación de usuario integrado
31-41	Parámetros de configuración del controlador de posición avanzado
Ranura 1	Menús de opciones de ranura 1*
Ranura 2	Menús de opciones de ranura 2*
Ranura 3	Menús de opciones de ranura 3*

* 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: Control de flujo por rotor asíncrono para motores de inducción

RFC-S: Control 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	Almacenamiento 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				
E/S analógica	Menú 7												
Entrada analógica 1	07.001	07.007	07.008	07.009	07.010	07.025	07.026	07.030					
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	05.029	05.030	05.059	05.060	05.062			
Suma binaria	09.029	09.030	09.031	09.032	09.033	09.034							
Velocidad bipolar	01.010												
Control de freno	12.040 a 12.055												
Frenado	10.011	10.010	10.030	10.031	06.001	02.004	02.002	10.012	10.039	10.040	10.061		
Detección de un motor en giro	06.009	05.040											
Marcha por inercia hasta parada	06.001												
Comunicaciones	11.023 a 11.027												
Copia	11.042	11.036 a 11.040											
Coste de electricidad por kWh	06.016	06.017	06.024	06.025	06.026	06.027	06.028						
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 to 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												
Salida digital 1 T14	08.001	08.011	08.021	08.031									
Salida digital 2 T16	08.002	08.012	08.022	08,032									
Entrada digital 4 T11	08.004	08.014	08.024										
Entrada digital 5 T13	08.005	08.015	08.025										
Bloqueo digital	13.010	13.001 a 13.009			13.011	13.012	13.016	03.022	03.023	13.019 a 13.023			
Salida digital T12	08.008	08.018	08.028										
Dirección	10.013	06.030	06.031	01.003	10.014	02.001	03.002		08.004	10.040			
Accionamiento activo	10.002	10.040											
Derivada del accionamiento	11.028												
Accionamiento correcto	10.001	08.027			10.036	10.040							
Capacidad dinámica	05.026												
V/f dinámica	05.013												
Activación	06.015	08.009	08.040										
Referencia de codificador	03.043	03.044	03.045	03.046									
Configuración de codificador	03.033	03.034 a 03.042			03.047	03.048							
Desconexión externa	10.032	08.010											
Velocidad del ventilador	06.045												
Desactivación rápida	06.029												
Debilitamiento de campo - motor de inducción	05.029	05.030	01.006	05.028	05.062	05.063							
Debilitamiento de campo - servo	05.022	01.006	05.009										
Cambio de filtro	06.019	06.018	06.021	06.022	06.023								
Selección de referencia de frecuencia	01.014	01.015											
Sincronización de frecuencia	03.001	03.013	03.014	03.015	03.016	03.017							
Referencia de velocidad fija	03.022	03.023											
Régimen nominal con gran amperaje	05.007	11.032											
Modulación de vector espacial de alta estabilidad	05.019												
Secuenciador de E/S	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 velocidad lenta	01.005	02.019	02.029										
Referencia de teclado	01.017	01.014	01.043	01.051	06.012	06.013							
Par motor por amperio (Kt)	05.032												
Interruptores de fin de carrera	06.035	06.036											
Pérdida de alimentación de línea	06.003	10.015	10.016	05.005	06.048								
Referencia de posición local	13.020 a 13.023												
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					
Alimentación de bajo voltaje	06.044												

Característica	Parámetros relacionados (Pr)												
Impulso de marcado	03.032	03.031											
Velocidad máxima	01.006												
Configuración del menú 0	11.018 a 11.022			Menú 22									
Velocidad mínima	01.007	10.004											
Plano del motor	05.006	05.007	05.008	05.009	05.010	05.011							
Plano del motor 2	Menú 21		11.45										
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											
Modo de funcionamiento	00.048	11.031	03.024	05.014									
Orientación	13.010	13.013 a 13.015											
Salida	05.001	05.002	05.003	05.004									
Umbral de sobrevelocidad	03.008												
Ángulo de fase	03.025	05.012											
Controlador PID	Menú 14												
Realimentación de posición - accionamiento	03.028	03.029	03.030	03.050									
Parámetro de encendido	11.022	11.021											
Referencia de precisión	01.018	01.019	01.020	01.044									
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					
Autoajuste de velocidad nominal	05.016	05.008											
Regeneración	10.010	10.011	10.030	10.031	06.001	02.004	02.002	10.012	10.039	10.040			
Velocidad lenta relativa	13.017 a 13.019												
Salida de relé	08.007	08.017	08.027										
Reinicio	10.033			10.034	10.035	10.036	10.001	10.038					
Modo RFC (modo CLV sin codificador)	03.024	03.042	04.012										
Rampa S	02.006	02.007											
Velocidades de exploración	05.018												
Entrada Safe Torque Off	08.009	08.040											
Código de seguridad	11.030	11.044											
Comunicaciones serie	11.023 a 11.027			11.020									
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	11.062										
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	03.027	03.028	03.029	03.030	03.031	03.042						
Realimentación positiva de velocidad	01.039	01.040											
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	07.034	07.035	07.036	10.018				
Protección térmica - motor	04.015	05.007	04.019	04.016	04.025	07.015							
Entrada de termistor	03.118 a 03.123												
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	06.021	06.022	06.023								
Tiempo - registro de encendido	06.019	06.020											
Tiempo - registro de ejecución	06.019												
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 10.060				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 12.016												
Selector de variable 2	12.028 a 12.036												
Controlador de tensión	05.031												

Característica	Parámetros relacionados (Pr)												
Modo de tensión	05.014	05.017		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 máximo y mínimo 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 [MIN]	0
Rango de valores [MAX]	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 [MIN]	0
Rango de valores [MAX]	0 a 690
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_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 [MIN]	Bucle abierto: 0,0 RFC-A, RFC-S: 0,000
Rango de valores [MAX]	Bucle abierto: 0,0 a 3200,0 RFC-A, RFC-S: 0,000 a 3200,000
Definición	Modo de bucle abierto Si *Unidades de velocidad de rampa* (02.039) = 0: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200.0 Si *Unidades de velocidad de rampa* (02.039) = 1: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200.0 x Pr **01.006** / 100.0 VM_ACCEL_RATE[MAX] = 0.0 Modos RFC-A, RFC-S Si *Unidades de velocidad de rampa* (02.039) = 0: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200.000 Si *Unidades de velocidad de rampa* (02.039) = 1: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200.000 x Pr **01.006** / 1000.0 VM_ACCEL_RATE[MAX] = 0.000 Si se selecciona el plano del motor auxiliar, se utiliza (Pr **11.045** = 1) Pr **21.001** en lugar de Pr **01.006**.

VM_AMC_JERK_UNIPOLAR	Rango que se aplica a los parámetros que muestran una tensión de CC alta
Unidades	Unidades de usuario / ms / ms / ms
Rango de valores [MIN]	0
Rango de valores [MAX]	107374,1823
Definición	VM_AMC_JERK_UNIPOLAR[MAX] = 107374.1823 / *Escala de resolución automática de AMC* (31.016) VM_AMC_JERK_UNIPOLAR[MIN] = 0

VM_AMC_POSITION	Rango que se aplica a los parámetros que muestran la posición de AMC
Unidad	Unidades de usuario
Rango de valores [MIN]	-2147483648
Rango de valores [MAX]	2147483647
Definición	VM_AMC_POSITION es modificado por Escala de resolución automática de AMC (31.016) y *Límite de retorno de AMC* (31.010). Consulte la tabla siguiente.

Límite de retorno de AMC (31.010)	**=0**	**> 0**
VM_AMC_POSITION[MAX]	2147483647 / *Escala de resolución automática de AMC* (31.016)	*Límite de retorno de AMC* (31.010) - 1
VM_AMC_POSITION[MIN]	-2147483648 / *Escala de resolución automática de AMC* (31.016)	0

VM_AMC_POSITION_CAM	Rango que se aplica a los parámetros que muestran la posición de leva de AMC
Unidad	Unidades de usuario
Rango de valores [MIN]	-1073741824
Rango de valores [MAX]	1073741823
Definición	VM_AMC_POSITION_CAM es modificado por *Escala de resolución automática de AMC* (31.016) y *Límite de retorno de AMC* (31.010). Consulte la tabla siguiente.

Límite de retorno de AMC (31.010)	**=0**	**> 0**
VM_AMC_POSITION_CAM[MAX]	1073741823 / *Escala de resolución automática de AMC* (31.016)	*Límite de retorno de AMC* (31.010) - 1
VM_AMC_POSITION_CAM[MIN]	-1073741824 / *Escala de resolución automática de AMC* (31.016)	-*Límite de retorno de AMC* (31.010) + 1

VM_AMC_POSITION_CAM_UNIPOLAR	Versión unipolar de VM_AMC_POSITION_CAM
Unidad	Unidades de usuario
Rango de valores [MIN]	0
Rango de valores [MAX]	1073741823
Definición	VM_AMC_POSITION_CAM_UNIPOLAR es modificado por Escala de resolución automática de AMC (31.016) y *Límite de retorno de AMC* (31.010). Consulte la tabla siguiente.

Límite de retorno de AMC (31.010)	**=0**	**> 0**
VM_AMC_POSITION_CAM_UNIPOLAR[MAX]	1073741823 / *Escala de resolución automática de AMC* (31.016)	*Límite de retorno de AMC* (31.010) - 1
VM_AMC_POSITION_CAM_UNIPOLAR[MIN]	0	0

VM_AMC_POSITION_REF	Rango que se aplica a la referencia de posición de AMC
Unidad	Unidades de usuario
Rango de valores [MIN]	-2147483648
Rango de valores [MAX]	2147483647
Definición	VM_AMC_POSITION_REF es modificado por *Escala de resolución automática de AMC* (31.016), *Límite de retorno de AMC* (31.010) y *Modo rotativo de AMC* (34.005). Consulte la tabla siguiente.

Límite de retorno de AMC (31.010)	**=0**	**> 0**	**> 0**
Modo rotativo de AMC (34.005)	**No activa**	**< 4**	**= 4**
VM_AMC_POSITION_REF[MAX]	2147483647 / *Escala de resolución automática de AMC* (31.016)	*Límite de retorno de AMC* (31.010) - 1	1073741823 / *Escala de resolución automática de AMC* (31.016)
VM_AMC_POSITION_REF[MIN]	-2147483648 / *Escala de resolución automática de AMC* (31.016)	0	-1073741824 / *Escala de resolución automática de AMC* (31.016)

VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR	Versión unipolar de VM_AMC_POSITION
Unidad	Unidades de usuario
Rango de valores [MIN]	0
Rango de valores [MAX]	2147483647
Definición	VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR es modificado por *Escala de resolución automática de AMC* (31.016) y *Límite de retorno de AMC* (31.010). Consulte la tabla siguiente.

Límite de retorno de AMC (31.010)	**=0**	**> 0**
VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR[MAX]	2147483647 / *Escala de resolución automática de AMC* (31.016)	*Límite de retorno de AMC* (31.010) - 1
VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR[MIN]	0	0

VM_AMC_RATE	Rango que se aplica a los parámetros que muestran la aceleración de AMC
Unidad	Unidades de usuario / ms / ms
Rango de valores [MIN]	1073742,824
Rango de valores [MAX]	1073741,823
Definición	VM_AMC_RATE_UNIPOLAR[MAX] = 1073741.823 / *Escala de resolución automática de AMC* (31.016) VM_AMC_RATE_UNIPOLAR[MIN] = 1073741.824 / Escala de resolución automática de AMC (31.016)

VM_AMC_RATE_UNIPOLAR	Versión unipolar de VM_AMC_RATE
Unidad	Unidades de usuario / ms / ms
Rango de valores [MIN]	0
Rango de valores [MAX]	1073741,823
Definición	VM_AMC_RATE_UNIPOLAR[MAX] = 1073741.823 / *Escala de resolución automática de AMC* (31.016) VM_AMC_RATE_UNIPOLAR[MIN] = 0

VM_AMC_ROLLOVER	Máximo que se aplica al parámetro de retorno de AMC
Unidad	Unidades de usuario / ms / ms
Rango de valores [MIN]	0
Rango de valores [MAX]	1073741823
Definición	VM_AMC_ROLLOVER[MAX] = 1073741823 / *Escala de resolución automática de AMC* (31.016) VM_AMC_ROLLOVER[MIN] = 0

VM_AMC_SPEED	Rango que se aplica a los parámetros que muestran la velocidad de AMC
Unidad	Unidades de usuario / ms / ms
Rango de valores [MIN]	-21474836,48
Rango de valores [MAX]	21474836,47
Definición	VM_AMC_SPEED[MAX] = 21474836,47 / *Escala de resolución automática de AMC* (31.016) VM_AMC_SPEED[MIN] = -21474836.48 / *Escala de resolución automática de AMC* (31.016)

VM_AMC_SPEED_UNIPOLAR	Versión unipolar de VM_AMC_SPEED
Unidad	Unidades de usuario / ms
Rango de valores [MIN]	0
Rango de valores [MAX]	21474836,47
Definición	VM_SPEED_UNIPOLAR[MAX] = 21474836,47 / *Escala de resolución automática de AMC* (31.016) VM_SPEED_UNIPOLAR[MIN] = 0

VM_DC_VOLTAGE	Rango que se aplica a los parámetros que muestran una tensión de CC
Unidades	V
Rango de valores [MIN]	0
Rango de valores [MAX]	0 a 1190
Definición	VM_DC_VOLTAGE[MAX] es la realimentación de tensión de enlace 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 [MIN]	0
Rango de valores [MAX]	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 [MIN]	-99999,999 a 0,000
Rango de valores [MAX]	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) 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 [MIN]	0,000
Rango de valores [MAX]	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 tensión de CC alta
Unidades	V
Rango de valores [MIN]	0
Rango de valores [MAX]	0 a 1500
Definición	VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MAX] es la realimentación de tensión de enlace CC a escala plena que puede medir la tensión si supera el valor normal de la escala plena. 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 [MIN]	24
Rango de valores [MAX]	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 [MIN]	0
Rango de valores [MAX]	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 [MIN]	0,0
Rango de valores [MAX]	0 a 1000
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 menor o igual que Pr **11.032** (es decir, gran amperaje). **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 consulta 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 menor o igual que Pr **11.032** (es decir, gran amperaje). **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 menor o igual que Pr **11.032** (es decir, gran amperaje). Para VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT[MAX] utilice Pr **21.007** en lugar de Pr **05.007** y Pr **21.010** en lugar de Pr **05.010**.

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 [MIN]	Bucle abierto: -550,0 a 0,0 RFC-A, RFC-S: -50000,0 a 0,0
Rango de valores [MAX]	Bucle abierto: 0,0 a 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 a 50000,0
Definición	

***Activación de bloqueo de referencia negativa* (01.008)**	***Activación de 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_CLAMP1[MAX]	0.0

VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2 se define de la misma forma salvo en que se utiliza Pr **21.001** en lugar de Pr **01.006**.

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 [MIN]	Bucle abierto: 0,0 RFC-A, RFC-S: 0,0
Rango de valores [MAX]	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). Se puede desactivar este límite si el *Modo de realimentación RFC* (03.024) ≥ 1 (es decir, VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 = 50000.0), de forma que el motor pueda funcionar a una velocidad por encima del nivel en el que el accionamiento puede interpretar la realimentación en el modo sin sensores. 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 x 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 x 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
Resólver	(250 Hz x 60) rpm (250 Hz x paso polar 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 [MIN]	-99999,999 a 0,000
Rango de valores [MAX]	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 [MIN]	0,000
Rango de valores [MAX]	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 gran amperaje. VM_RATED_CURRENT [MIN] = 0,000

VM_REGEN_REACTIVE	Rango que se aplica a la referencia de corriente reactiva en modo Regen
Unidades	%
Rango de valores [MIN]	-1000,0 a 0,0
Rango de valores [MAX]	0 a 1000
Definición	VM_REGEN_REACTIVE[MAX] Aplica un límite a la referencia de corriente reactiva en modo Regen de manera que la referencia de corriente total no supere el nivel máximo admitido. VM_REGEN_REACTIVE[MIN] = - VM_REGEN_REACTIVE[MAX]

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 [MIN]	Bucle abierto, RFC-A, RFC-S: -50000,0 a 0,0
Rango de valores [MAX]	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 que se aplica a la referencia de teclado
Unidades	Bucle abierto: Hz RFC-A, RFC-S: rpm o mm/s
Rango de valores [MIN]	Bucle abierto: -550,0 a 550,0 RFC-A, RFC-S: -50000,0 a 50000,0
Rango de valores [MAX]	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 *Seleccionar 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 [MIN]	Bucle abierto: -550,0 a 0,0 RFC-A, RFC-S: -50000,0 a 0,0
Rango de valores [MAX]	Bucle abierto: 0,0 a 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 a 50000,0
Definición	Si Pr **01.008** = 0: VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] = Pr **01.006** Si Pr **01.008** = 1: VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] = Pr **01.006** o |Pr **01.007**|, el que sea mayor. Si se selecciona el plano del motor auxiliar (Pr **11.045** = 1) se utiliza Pr **21.001** en lugar de Pr **01.006** y Pr **21.002** en lugar de Pr **01.007**. 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 [MIN]	Bucle abierto: 0,0 RFC-A, RFC-S: 0,0
Rango de valores [MAX]	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 los parámetros de referencia analógicos
Unidades	Bucle abierto: Hz RFC-A, RFC-S: rpm o mm/s
Rango de valores [MIN]	Bucle abierto: -550,00 a 550,00 RFC-A, RFC-S: -50000,0 a 50000,0
Rango de valores [MAX]	Bucle abierto: 0,00 a 550,00 RFC-A, RFC-S: 0,0 a 50000,0
Definición	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS= VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]

***Activación de bloqueo de referencia negativa* (01.008)**	***Activación de 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]

Si se selecciona el plano del motor auxiliar, se utiliza (Pr **11.045** = 1) Pr **21.002** en lugar de Pr **01.007**.

VM_STD_UNDER_VOLTS	Rango que se aplica al umbral de subtensión estándar
Unidades	V
Rango de valores [MIN]	0 a 1150
Rango de valores [MAX]	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 [MIN]	0 a 1150
Rango de valores [MAX]	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 [MIN]	0
Rango de valores [MAX]	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 [MIN]	-1000,0 a 0,0
Rango de valores [MAX]	0 a 1000
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 [MIN]	0,0
Rango de valores [MAX]	0 a 1000
Definición	VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] = VM_TORQUE_CURRENT[MAX] VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] =0,0

VM_USER_CURRENT	Rango que se aplica a referencia de par y porcentaje de parámetros de carga con un decimal
Unidades	%
Rango de valores [MIN]	-1000,0 a 0,0
Rango de valores [MAX]	0 a 1000
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. 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.

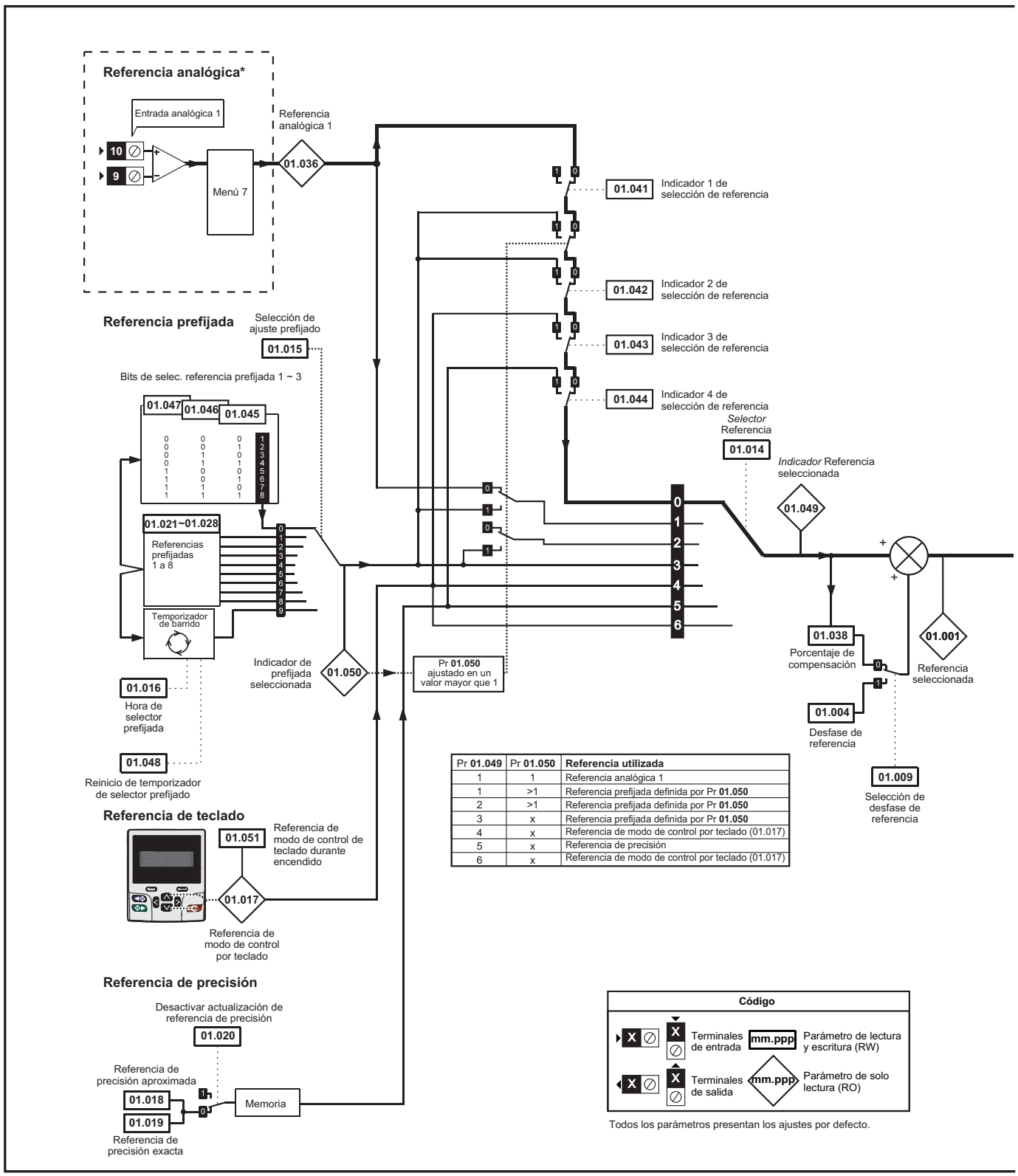
VM_USER_CURRENT_HIGH_RES	Rango que se aplica a referencia de par y porcentaje de parámetros de carga con dos decimales
Unidades	%
Rango de valores [MIN]	-1000,00 a 0,00
Rango de valores [MAX]	0,00 a 1000,00
Definición	VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MAX] = *Escala máxima de corriente de consumo* (04.024) con 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. 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

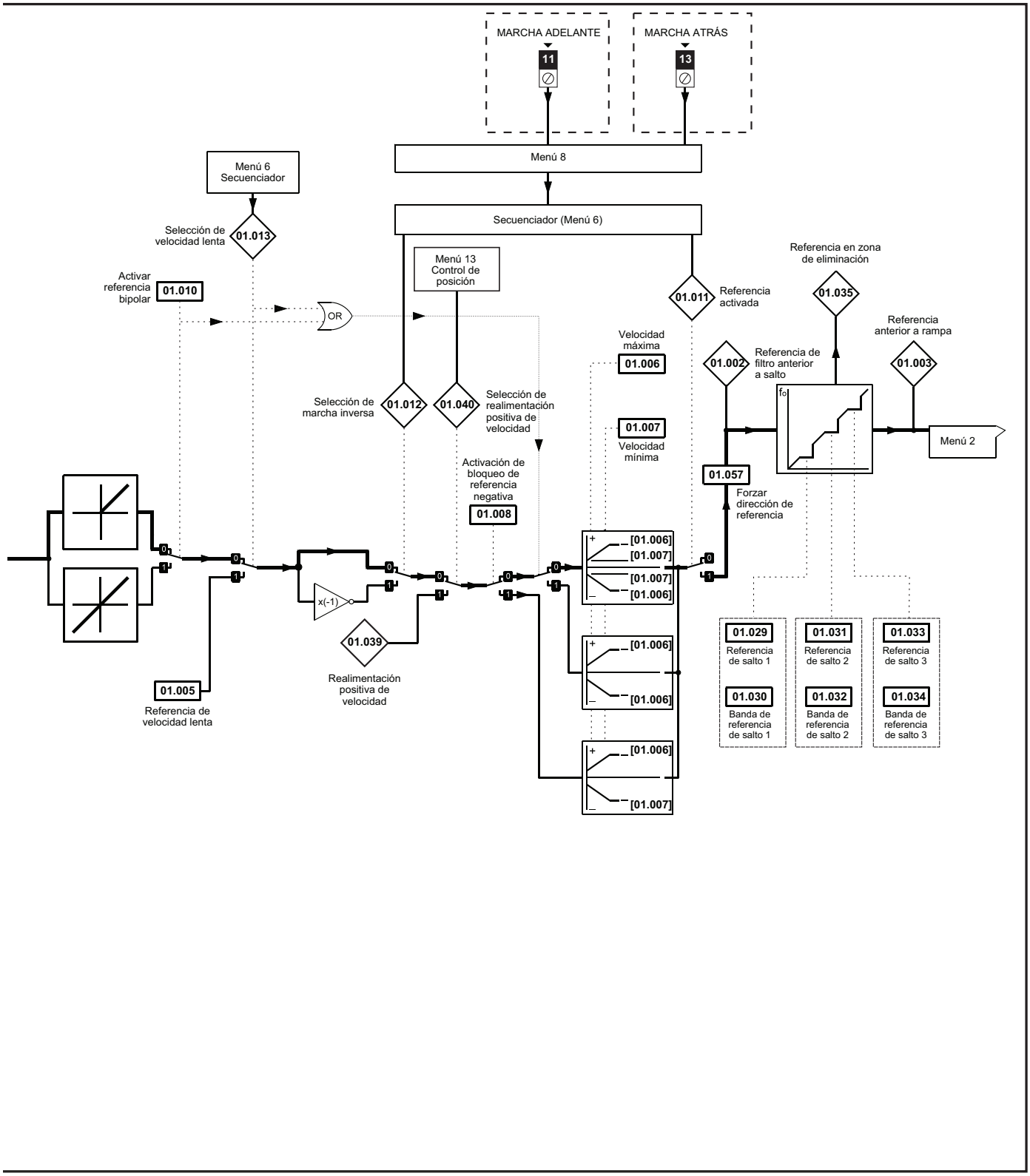
Variable mín/máx	Nivel de tensión (V)	
	200 V	**400 V**
VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]	400	800
VM_DC_VOLTAGE[MAX]	415	830
VM_AC_VOLTAGE_SET[MAX]	265	530
VM_AC_VOLTAGE[MAX]	325	650
VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN]	175	330
VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MIN]	205	410
VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MAX]	1500	1500

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 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	Referencia de precisión
6	x	Referencia de modo de control por teclado (01.017)

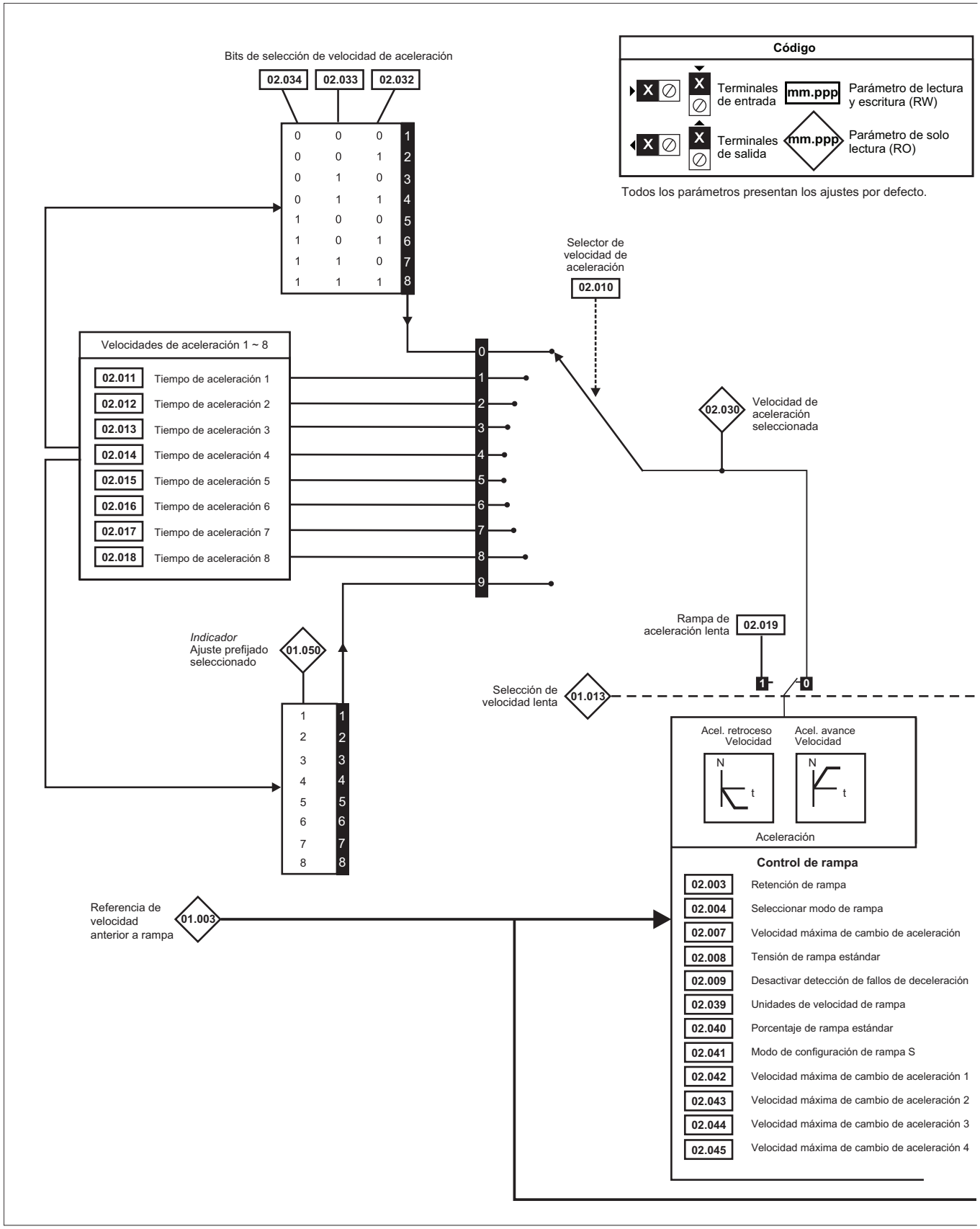

MARCHA ADELANTE
11
MARCHA ATRÁS
13
Menú 8
Menú 6 Secuenciador
Secuenciador (Menú 6)
Selección de velocidad lenta
01.013
Menú 13 Control de posición
Activar referencia bipolar
01.010
OR
01.011
Referencia activada
Referencia en zona de eliminación
01.035
Referencia anterior a rampa
01.003
Velocidad máxima
01.006
01.002
Referencia de filtro anterior a salto
Selección de marcha inversa
01.012
01.040
Selección de realimentación positiva de velocidad
01.007
Velocidad mínima
Menú 2
Activación de bloqueo de referencia negativa
01.008
01.057
Forzar dirección de referencia
x(-1)
01.039
Realimentación positiva de velocidad
01.005
Referencia de velocidad lenta
[01.006]
[01.007]
01.029
Referencia de salto 1
01.030
Banda de referencia de salto 1
01.031
Referencia de salto 2
01.032
Banda de referencia de salto 2
01.033
Referencia de salto 3
01.034
Banda de referencia de salto 3

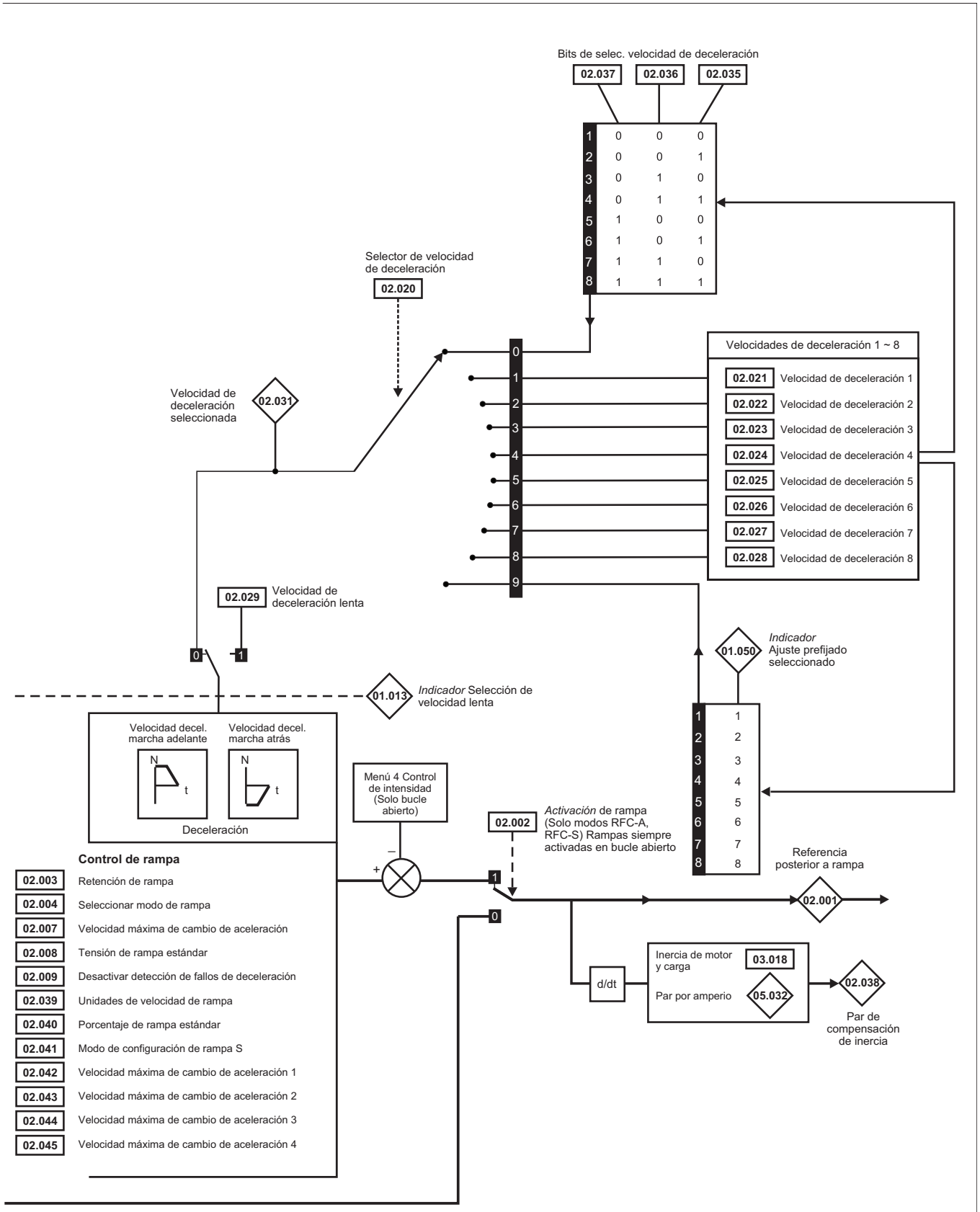
Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
01.001	Referencia seleccionada	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF rpm				RO	Num	ND	NC	PT	
01.002	Referencia de filtro anterior a salto	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF rpm				RO	Num	ND	NC	PT	
01.003	Referencia 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
01.005	Referencia de velocidad lenta	0,0 a 400,0 Hz	0,0 a 4000,0 rpm	0.0			RW	Num				US
01.006	Velocidad máxima	VM_POSITIVE_REF_ CLAMP1 Hz	VM_POSITIVE_REF_ CLAMP1 rpm	50 Hz: 50,0 60 Hz: 60,0	50Hz: 1500,0 60Hz: 1800,0	3000,0	RW	Num				US
01.007	Velocidad mínima	VM_NEGATIVE_REF_ CLAMP1 Hz	VM_NEGATIVE_REF_ CLAMP1 rpm	0.0			RW	Num				US
01.008	Activación de bloqueo de referencia negativa	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
01.009	Selección de 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	Selección de marcha inversa	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
01.013	Selección de velocidad lenta	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
01.014	Selector de referencia	A1 A2 (0), A1 Prefijado (1), A2 Prefijado (2), Prefijado (3), Teclado (4), Precisión (5), Referencia de teclado (6)		A1 Prefijado (1)			RW	Txt				US
01.015	Selección de ajuste prefijado	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_KEYPAD_REF		0,0			RO	Num		NC	PT	PS
01.018	Referencia de precisión aproximada	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num				US
01.019	Referencia de precisión exacta	0,000 a 0,099 Hz	0,000 a 0,099 rpm	0,000			RW	Num				US
01.020	Desactivar actualización de referencia de precisión	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
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)					RO	Bit	ND	NC	PT	
01.036	Referencia analógica 1	VM_SPEED_FREQ_USER_ REFS Hz	VM_SPEED_FREQ_USER_ REFS rpm	0,0			RO	Num		NC		
01.037	Referencia analógica 2			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		
01.042	Indicador 2 de selección de referencia	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
01.043	Indicador 3 de selección de referencia	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
01.044	Indicador 4 de selección de referencia	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
01.045	Indicador 1 de selección prefijada	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
01.046	Indicador 2 de selección prefijada	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
01.047	Indicador 3 de selección prefijada	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
01.048	Reinicio de temporizador de selector prefijado	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
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	Reiniciar (0), Último (1), Prefijado (2)		Reiniciar (0)			RW	Txt				US
01.055	Seleccionar velocidad lineal		Off (0) u On (1)		Off (0)		RW	Bit				US
01.056	Velocidad lineal seleccionada		Off (0) u On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
01.057	Forzar dirección de referencia	Ninguna (0), Adelante (1), Atrás (2)		Ninguno (0)			RW	Txt				

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
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
Velocidad de deceleración seleccionada
02.031
02.029 Velocidad de deceleración lenta
01.050 Indicador Ajuste prefijado seleccionado
01.013 Indicador Selección de velocidad lenta
Velocidad decel. marcha adelante
Velocidad decel. marcha atrás
N
t
Deceleración
Menú 4 Control de intensidad (Solo bucle abierto)
02.002 Activación de rampa (Solo modos RFC-A, RFC-S) Rampas siempre activadas en bucle abierto
Referencia posterior a rampa
02.001
Inercia de motor y carga
03.018
Par por amperio
05.032
d/dt
02.038
Par de compensación de inercia
Control de rampa
02.003 Retención de rampa
02.004 Seleccionar modo de rampa
02.007 Velocidad máxima de cambio de aceleración
02.008 Tensión de rampa estándar
02.009 Desactivar detección de fallos de deceleración
02.039 Unidades de velocidad de rampa
02.040 Porcentaje de rampa estándar
02.041 Modo de configuración de rampa S
02.042 Velocidad máxima de cambio de aceleración 1
02.043 Velocidad máxima de cambio de aceleración 2
02.044 Velocidad máxima de cambio de aceleración 3
02.045 Velocidad máxima de cambio de aceleración 4

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	
02.002	Activación de rampa		Off (0) u On (1)		On (1)		RW	Bit				US
02.003	Retención de rampa	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
02.004	Modo de rampa	Rápido (0), Estándar (1), Aumento est. (2),	Rápido (0), Estándar (1)	Estándar (1)	Rápido (0),		RW	Txt				US
02.005	Desactivar salida de rampa		Off (0) u On (1)		Off (0)		RW	Bit				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	0,030	RW	Num				US
02.008	Tensión de rampa estándar	0 a VM_DC_VOLTAGE_SET V		Accionamiento de 200 V: 375 V Accionamiento de 50 Hz, 400 V: 750 V Accionamiento de 60 Hz, 400 V: 775 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/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm	5,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02,012	Tiempo de aceleración 2	0,0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm	5,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.013	Tiempo de aceleración 3	0,0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm	5,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.014	Tiempo de aceleración 4	0,0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm	5,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.015	Tiempo de aceleración 5	0,0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm	5,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.016	Tiempo de aceleración 6	0,0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm	5,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.017	Tiempo de aceleración 7	0,0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm	5,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.018	Tiempo de aceleración 8	0,0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm	5,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.019	Rampa de aceleración lenta	0,0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm	0,2 s	0,000 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/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm	10,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.022	Velocidad de deceleración 2	0,0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm	10,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.023	Velocidad de deceleración 3	0,0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm	10,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.024	Velocidad de deceleración 4	0,0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm	10,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.025	Velocidad de deceleración 5	0,0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm	10,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.026	Velocidad de deceleración 6	0,0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm	10,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.027	Velocidad de deceleración 7	0,0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm	10,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.028	Velocidad de deceleración 8	0,0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm	10,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.029	Velocidad de deceleración lenta	0,0 a VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/1.000 rpm	0,2 s	0,000 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		
02.038	Par de compensación de inercia		±1000,0 %				RO	Num	ND	NC	PT	
02.039	Unidades de velocidad de rampa	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
02.040	Porcentaje de rampa estándar	0,0 a 50,0 %		0,0 %			RW					US
02.041	Modo de configuración de rampa S	Sencillo (0), Porcentaje (1), Independiente (2)		Single (0)			RW	Txt				US
02.042	Velocidad máxima de cambio de aceleración 1	0,0 a 300,0	0,000 a 100,000	0.0	0,000		RW	Num				US
02.043	Velocidad máxima de cambio de aceleración 2	0,0 a 300,0	0,000 a 100,000	0.0	0,000		RW	Num				US
02.044	Velocidad máxima de cambio de aceleración 3	0,0 a 300,0	0,000 a 100,000	0.0	0,000		RW	Num				US
02.045	Velocidad máxima de cambio de aceleración 4	0,0 a 300,0	0,000 a 100,000	0.0	0,000		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

11.4 Menú 3: Sincronización de frecuencia, realimentación de velocidad y control de velocidad

Figura 11-3 Diagrama de lógica de bucle abierto del menú 3

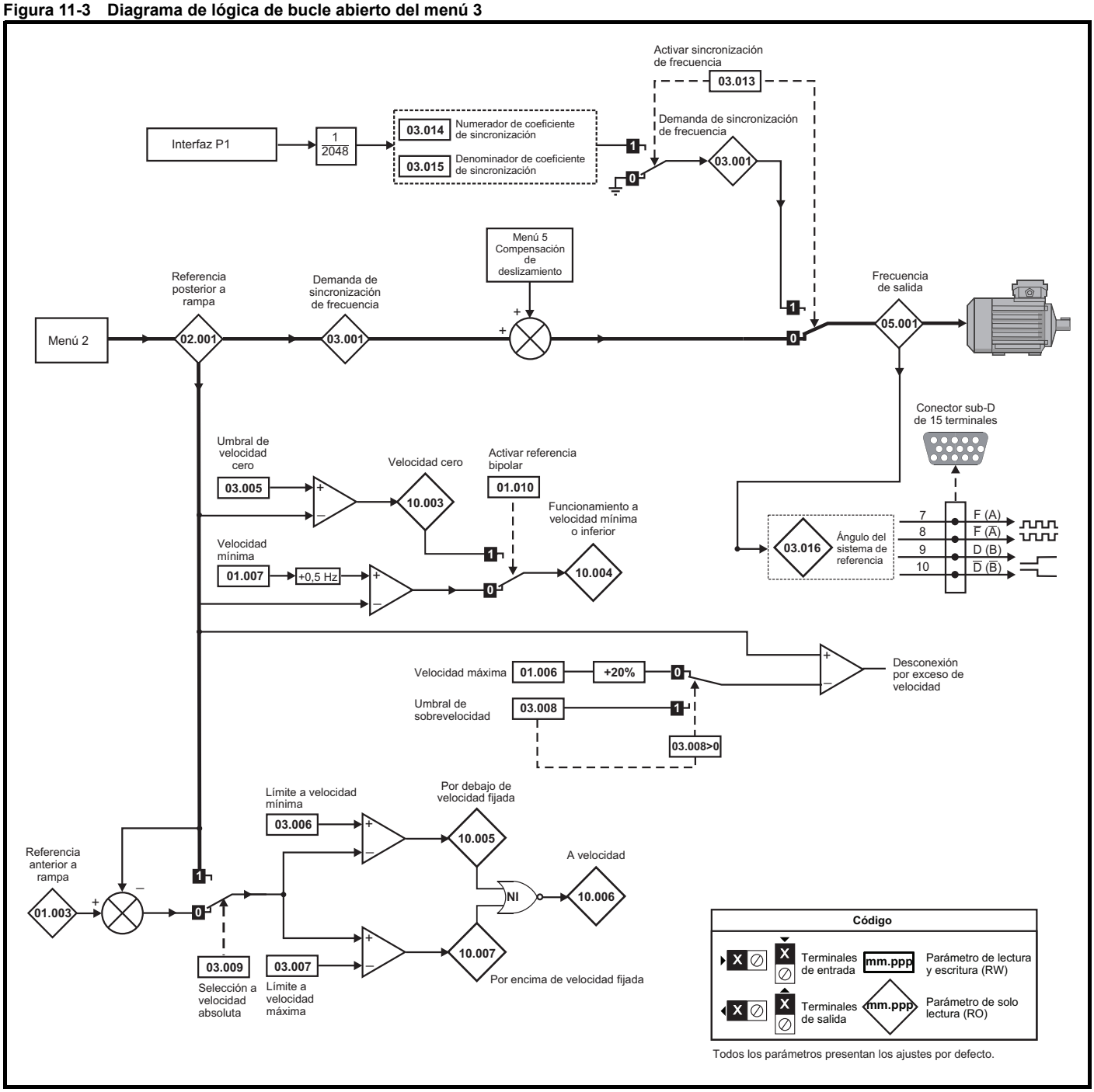
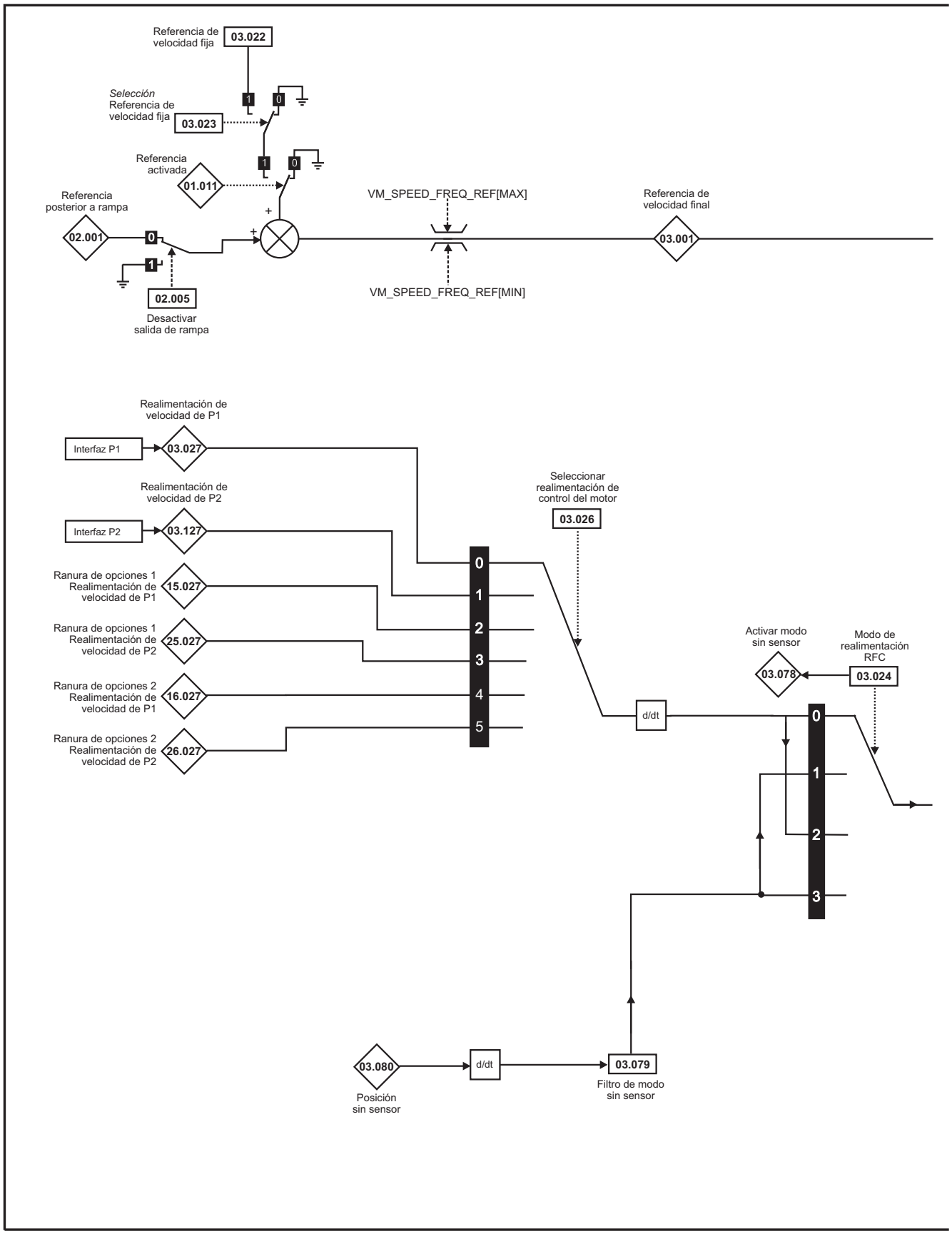
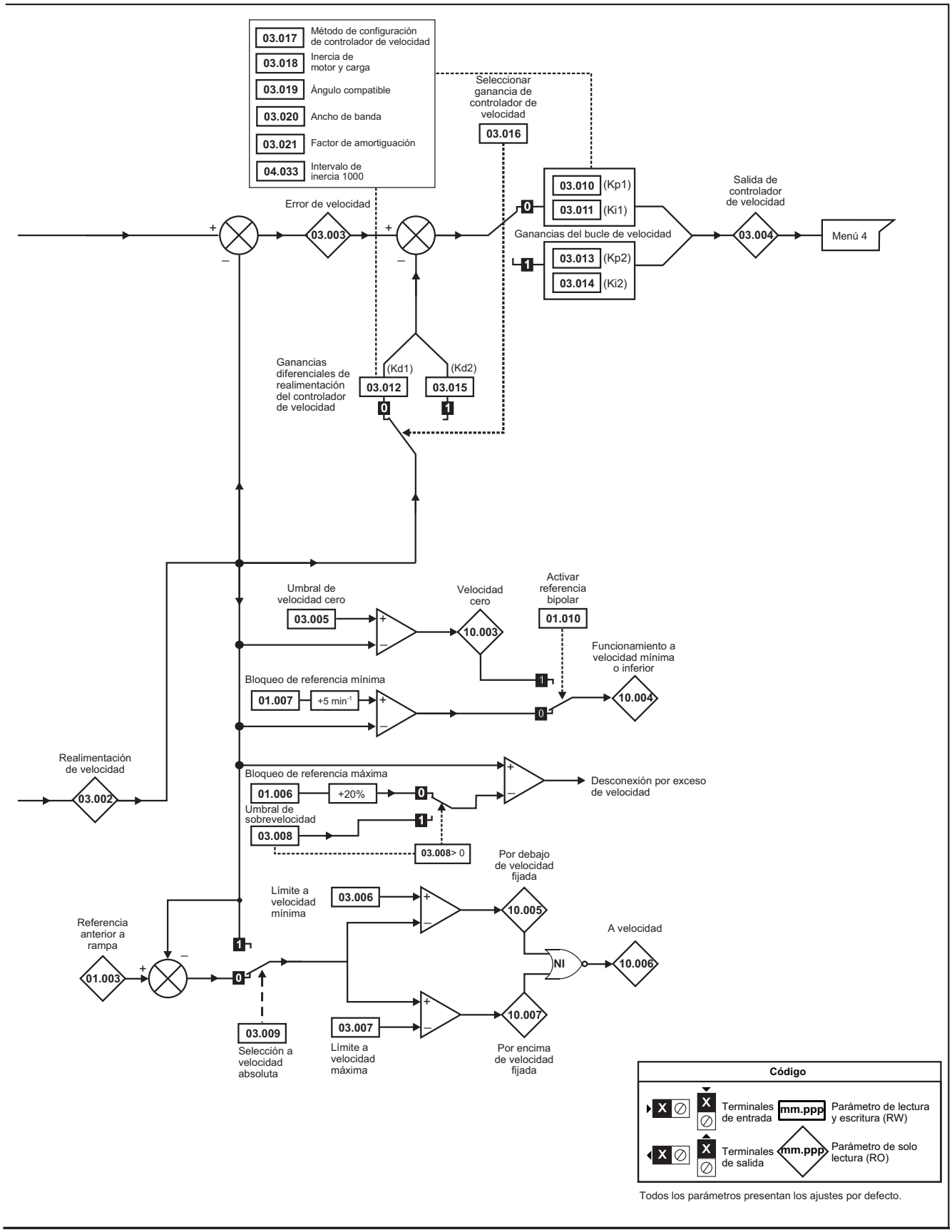


Figura 11-4 Diagrama de lógica de RFC-A, RFC-S del menú 3



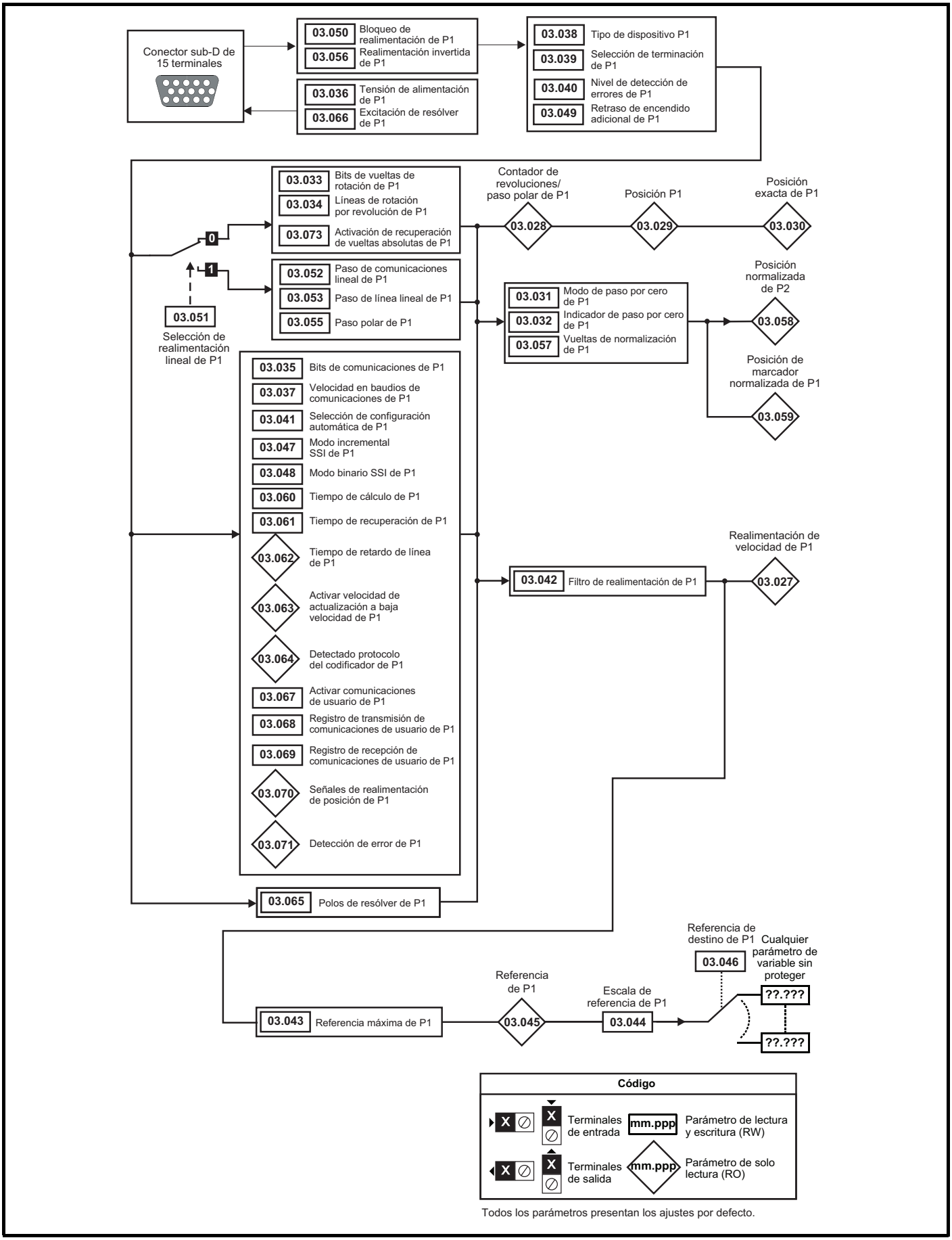
NOTA

* Cambio automático si el 'bit' relevante de *Realimentación de posición inicializada* (03.076) es 0.



Todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.

Figura 11-5 Interfaz P1



Todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.

Figura 11-6 Interfaz P2

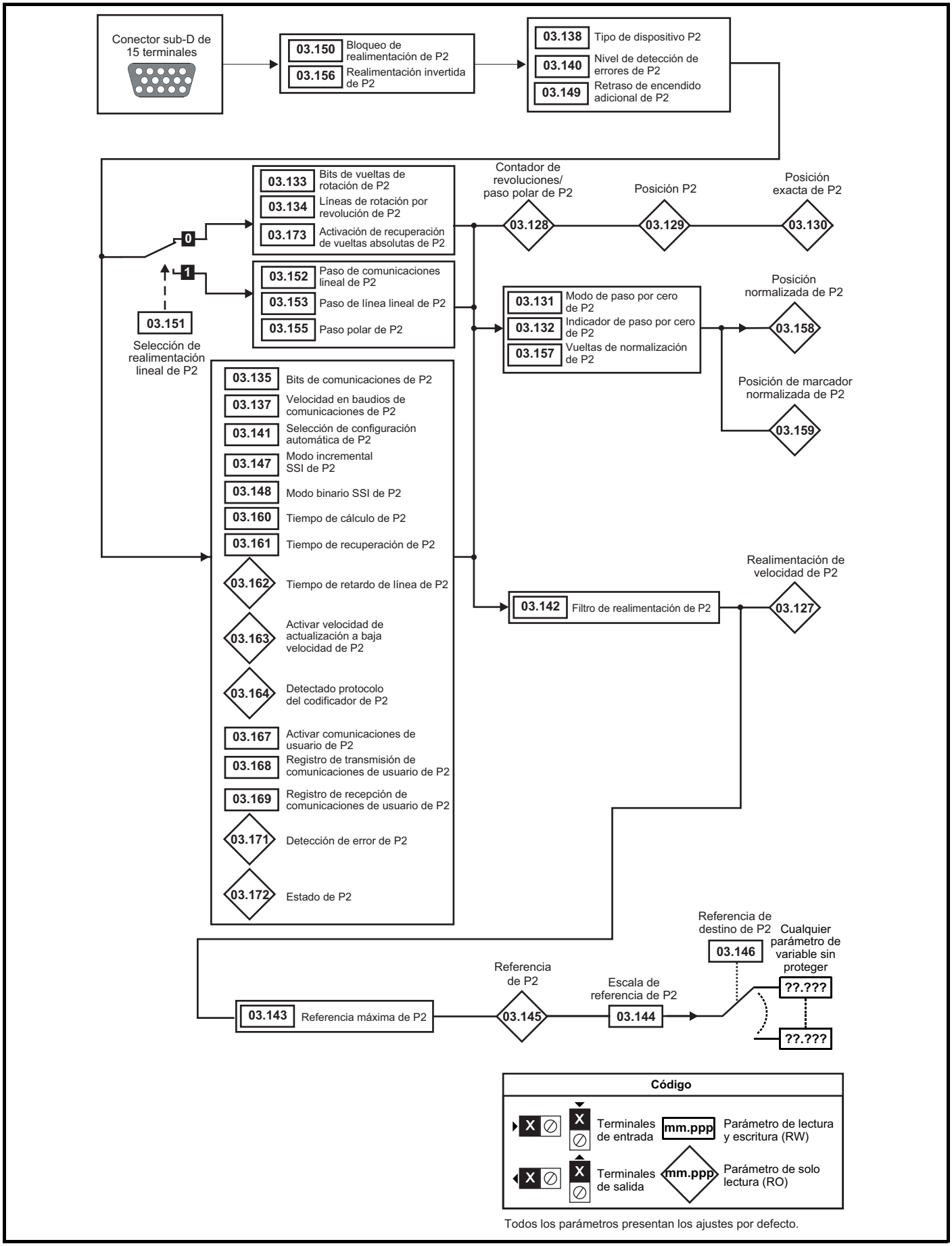


Figura 11-7 Captura de sistema lógico

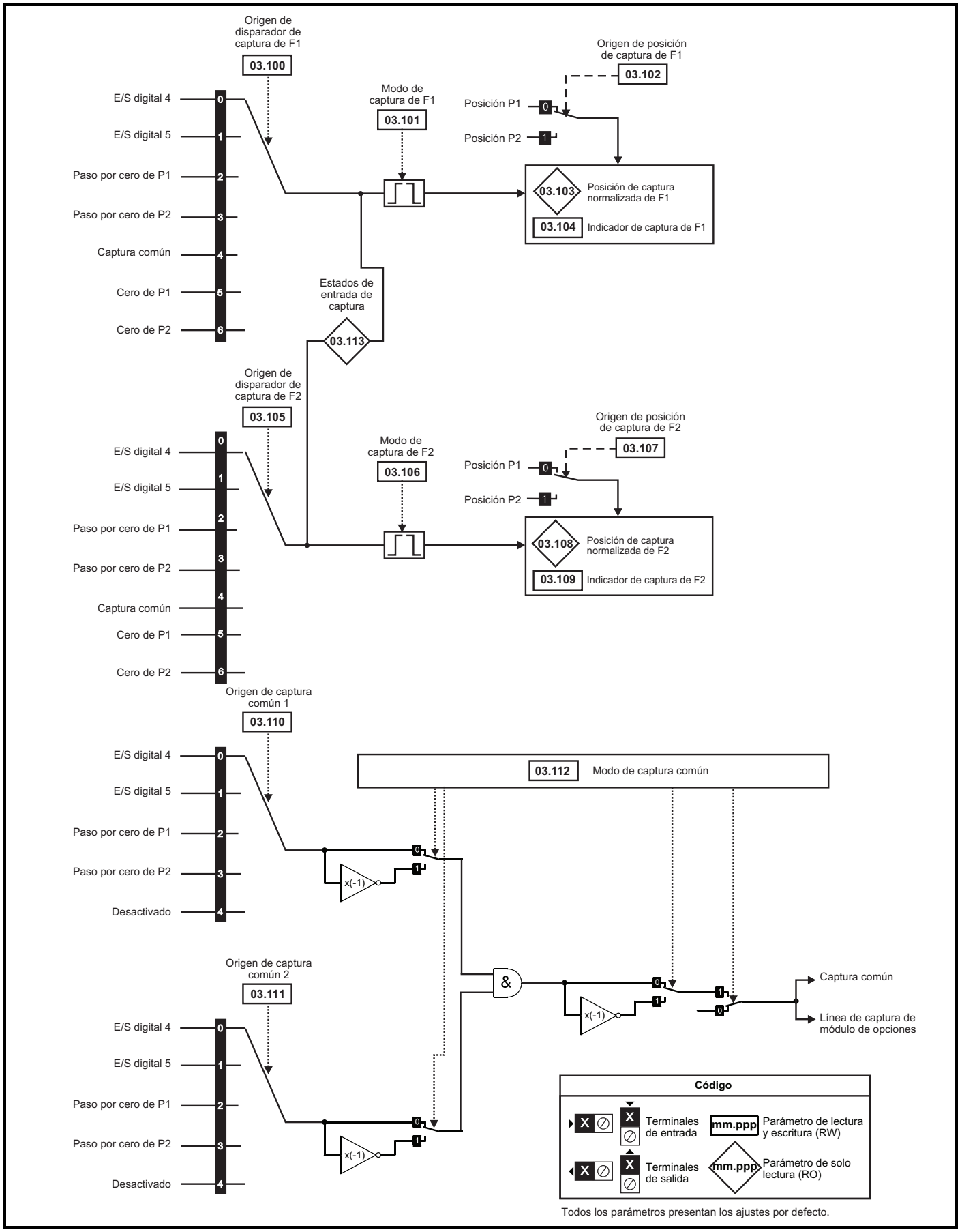


Figura 11-8 Entrada del termistor de interfaz de realimentación de posición P1

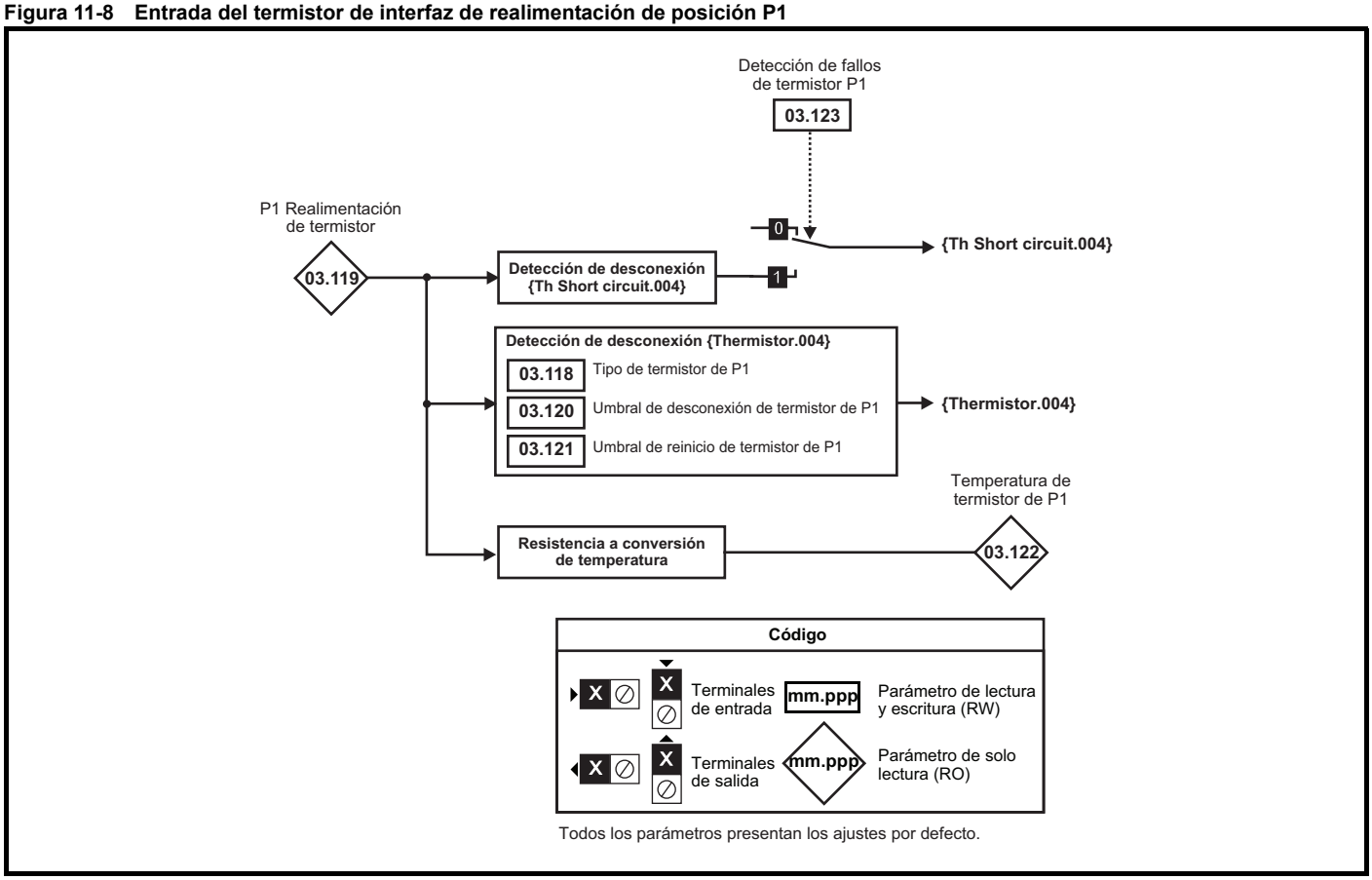
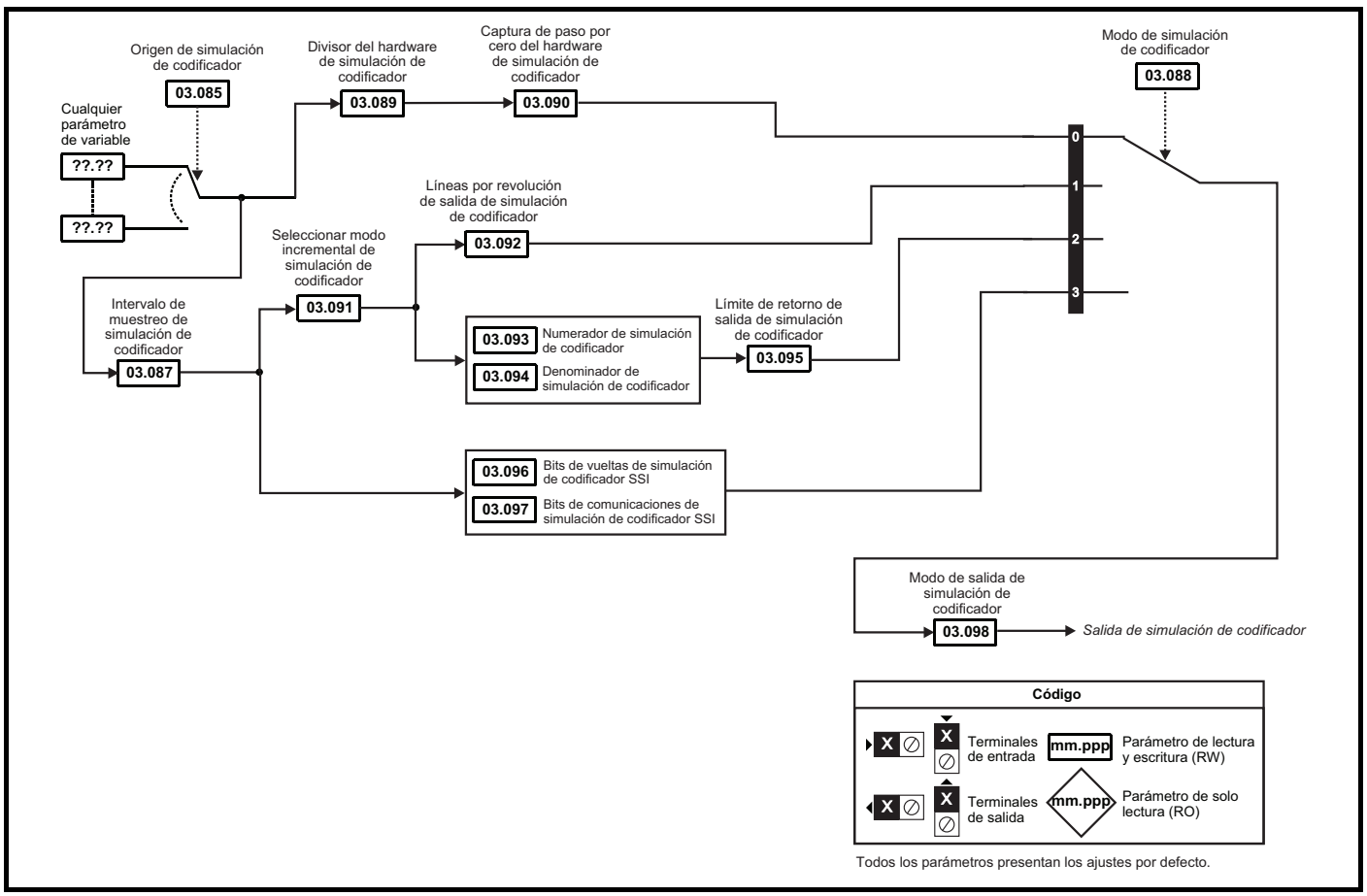


Figura 11-9 Simulación de codificador



Parámetro		Rango			Valor por defecto			Tipo					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
03.001	Bucle abierto> Demanda de frecuencia de sincronización	±1000,0 Hz						RO	Num	ND	NC	PT	FI
	RFC> 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 33.000 rpm		1,0 Hz	5 rpm		RW	Num				US
03.007	Límite a velocidad máxima	0,0 a 550,0 Hz	0 a 33.000 rpm		1,0 Hz	5 rpm		RW	Num				US
03.008	Umbral de sobrevelocidad	0,0 a 550,0 Hz	0 a 40.000 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	0,0100 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	1,00 s^2/rad	RW	Num				US
03.012	Ganancia diferencial Kd1 de realimentación del controlador de velocidad		0,00000 a 0,65535 1/rad			0,00000 1/rad		RW	Num				US
03.013	Bucle abierto> Activar sincronización de frecuencia	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
	RFC> Ganancia proporcional Kp2 de controlador de velocidad		0,0000 a 200,0000 seg/rad			0,0300 s/rad	0,0100 s/rad	RW	Num				US
03.014	Bucle abierto> Numerador de coeficiente de sincronización	0,000 a 1,000			1.000			RW	Num				US
	RFC> Ganancia integral Ki2 de controlador de velocidad		0,00 a 655,35 s^2/rad			0.10 s^2/rad	1,00 s^2/rad	RW	Num				US
03.015	Bucle abierto> Denominador de coeficiente de sincronización	0,001 a 1,000			1.000			RW	Num				US
	RFC> Ganancia diferencial Kd2 de realimentación de controlador de velocidad		0,00000 a 0,65535 1/rad			0,00000 1/rad		RW	Num				US
03.016	Bucle abierto> Ángulo del bastidor de referencia	0 a 65535						RO	Num	ND	NC	PT	
	RFC> Seleccionar ganancia de controlador de velocidad		Off (0) u On (1)			Off (0)		RW	Bit				US
03.017	Método de configuración del controlador de velocidad		Desactivado (0), Ancho de banda (1), Ángulo de comp (2), Veces de ganancia Kp 16 (3), Rendimiento bajo (4), Rendimiento est. (5), Alto rendimiento (6), Primer orden (7)			Desactivado (0)		RW	Txt				US
03.018	Inercia de motor y carga		0,00000 a 1000,00000 kgm^2			0,00000 kgm^2		RW	Num				US
03.019	Ángulo compatible		0,0 a 360,0°			4,0°		RW	Num				US
03.020	Ancho de banda		5 a 1000 Hz			10 Hz		RW	Num				US
03.021	Factor de amortiguación		0,0 a 10,0			1,0		RW	Num				US
03.022	Referencia de velocidad fija		VM_SPEED_FREQ_REF			0.0		RW	Num				US
03.023	Seleccionar referencia de velocidad fija		Off (0) u On (1)			Off (0)		RW	Bit				US
03.024	Modo de realimentación RFC		Realimentación (0), Sin sensor (1), N.º máx realiment (2), Sin sensor N.º máx. (3)			Realimentación (0)		RW	Txt				US
03.025	Ángulo de fase de realimentación de posición			0,0 a 359,9°			0,0°	RW	Num	ND			US
03.026	Seleccionar realimentación de control del motor		P1 accionamiento (0), P2 accionamiento (1), P1 ranura 1 (2), P2 ranura 1 (3), P1 ranura 2 (4), P2 ranura 2 (5),			Accionamiento de P1 (0)		RW	Txt				US
03.027	Realimentación de velocidad de P1	VM_SPEED						RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.028	Contador de revoluciones/paso polar de P1	0 a 65535						RO	Num	ND	NC	PT	PS
03.029	Posición P1	0 a 65535						RO	Num	ND	NC	PT	PS
03.030	Posición exacta de P1	0 a 65535						RO	Num	ND	NC	PT	
03.031	Modo de paso por cero de P1	0000 a 1111			0100			RW	Bin				US
03.032	Indicador de paso por cero de P1	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit		NC		
03.033	Bits de vueltas de rotación de P1	0 a 16			16			RW	Num				US
03.034	Líneas de rotación por revolución de P1	1 a 100000			1024		4096	RW	Num				US
03.035	Bits de comunicaciones de P1	0 a 48			0			RW	Num				US
03.036	Tensión de alimentación de P1	5 V (0), 8 V (1), 15 V (2)			5V (0)			RW	Txt				US
03.037	Velocidad en baudios de comunicaciones de P1	100 k (0), 200 k (1), 300 k (2), 400 k (3), 500 k (4), 1 M (5), 1,5 M (6), 2 M (7), 4 M (8)			300 k (2)			RW	Txt				US

Parámetro		Rango			Valor por defecto			Tipo					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
03.038	Tipo de dispositivo P1	AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5), SC (6), SC Hiperface (7), EnDat (8), SC EnDat (9), SSI (10), SC SSI (11), SC Servo (12), BiSS (13), Resólver (14), SC SC (15), Solo conmutación (16), SC BiSS (17),			AB (0)		AB Servo (3)	RW	Txt				US
03.039	Selección de terminación de P1	0 a 2			1			RW	Num				US
03.040	Nivel de detección de errores de P1	0000 a 1111			0000	0001		RW	Bin				US
03.041	Selección de configuración automática de P1	Desactivado (0) o Activado (1)			Activado (1)			RW	Txt				US
03.042	Filtro de realimentación de P1	Desactivado (0), 1 (1), 2 (2), 4 (3), 8 (4), 16 (5) ms			Desactivado (0)			RW	Txt				US
03.043	Referencia máxima de P1	0 a 33.000 rpm			1500 rpm		3000 rpm	RW	Num				US
03.044	Escala de referencia de P1	0,000 a 4,000			1.000			RW	Num				US
03.045	Referencia de P1	±100,0 %						RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.046	Referencia de destino de P1	0.000 a 59.999			0,000			RW	Num	DE		PT	US
03.047	Modo incremental SSI de P1	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.048	Modo binario SSI de P1	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.049	Retraso de encendido adicional de P1	0,0 a 25,0 s			0,0 s			RW	Num				US
03.050	Bloqueo de realimentación de P1	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.051	Seleccionar realimentación lineal de P1	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.052	Paso de comunicaciones lineal de P1	0,001 a 100,000			0,001			RW	Num				US
03.053	Paso de línea lineal de P1	0,001 a 100,000			0,001			RW	Num				US
03.054	Unidades de paso de línea y de comunicaciones lineales P1	milímetros (0) o micrómetros (1)			milímetros (0)			RW	Txt				US
03.055	Paso polar de P1	0,01 a 1000,00 mm			10,00 mm			RW	Num				US
03.056	Realimentación invertida de P1	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.057	Vueltas de normalización de P1	0 a 16			16			RW	Num				US
03.058	Posición normalizada de P1	-2147483648 a 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT	
03.059	Posición de marcador normalizada de P1	-2147483648 a 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT	
03.060	Tiempo de cálculo de P1	0 a 20 µs			5 µs			RW	Num				US
03.061	Tiempo de recuperación de P1	5 a 100 µs			30 µs			RW	Num				US
03.062	Tiempo de retardo de línea de P1	0 a 5000 ns						RO	Num	ND	NC	PT	US
03.063	Activar velocidad de actualización a baja velocidad de P1	Off (0) u On (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
03.064	Detectado protocolo del codificador de P1	Ninguno (0), Hiperface (1), EnDat 2.1 (2), EnDat 2.2 (3)						RO	Txt	ND	NC	PT	
03.065	Polos de resólver de P1	2 polos (1) a 20 polos (10)			2 polos (1)			RW					US
03.066	Excitación de resólver de P1	6 kHz 3V (0), 8 kHz 3V (1), 6 kHz 2V (2), 8 kHz 2V (3), 6 kHz Rápido (4), 8 kHz Rápido (5), 6 kHz 2V Rápido (6), 8 kHz 2V Rápido (7)			6 kHz 3V (0)		6 kHz 3V Rápido (4)	RW	Txt				US
03.067	Activar comunicaciones de usuario de P1	0 a 1			0			RW	Num		NC	PT	
03.068	Registro de transmisión de comunicaciones de usuario de P1	0 a 65535			0			RW	Num		NC	PT	
03.069	Registro de recepción de comunicaciones de usuario de P1	0 a 65535			0			RW	Num		NC	PT	
03.070	Señales de realimentación de posición de P1	000000 a 111111						RO	Bin	ND	NC	PT	
03.071	Detección de error de P1	Off (0) u On (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
03.073	Activación de recuperación de vueltas absolutas de P1	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.074	Configuración adicional de P1	0 a 511116116			0			RW	Bit				US
03.075	Inicializar realimentación de posición	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit		NC		
03.076	Realimentación de posición inicializada	0000000000 a 1111111111			0000000000			RO	Bin		NC	PT	
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
03.080	Posición sin sensor		-2147483648 a 2147483647					RO	Num	ND	NC	PT	
03.083	Transferir placa de datos de objeto de motor completa	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.085	Origen de simulación de codificador	0,000 a 59,999			3,016	0,000		RW	Num			PT	US
03.086	Estado de simulación de codificador	Ninguno (0), Completo (1), Sin marcador (2)						RO	Txt	ND	NC	PT	
03.087	Intervalo de muestreo de simulación de codificador	0,25 (0), 1 (1), 4, (2), 16 (3) ms			4 (2) ms	0,25 (0) ms		RW	Txt				US
03.088	Modo de simulación de codificador	Hardware (0), Líneas por rev (1), Coeficiente (2), SSI (3)			Líneas por rev (1)	Hardware (0)		RW	Txt				US
03.089	Divisor del hardware de simulación de codificador	0 a 7			0			RW	Num				US
03.090	Captura de paso por cero del hardware de simulación de codificador	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US

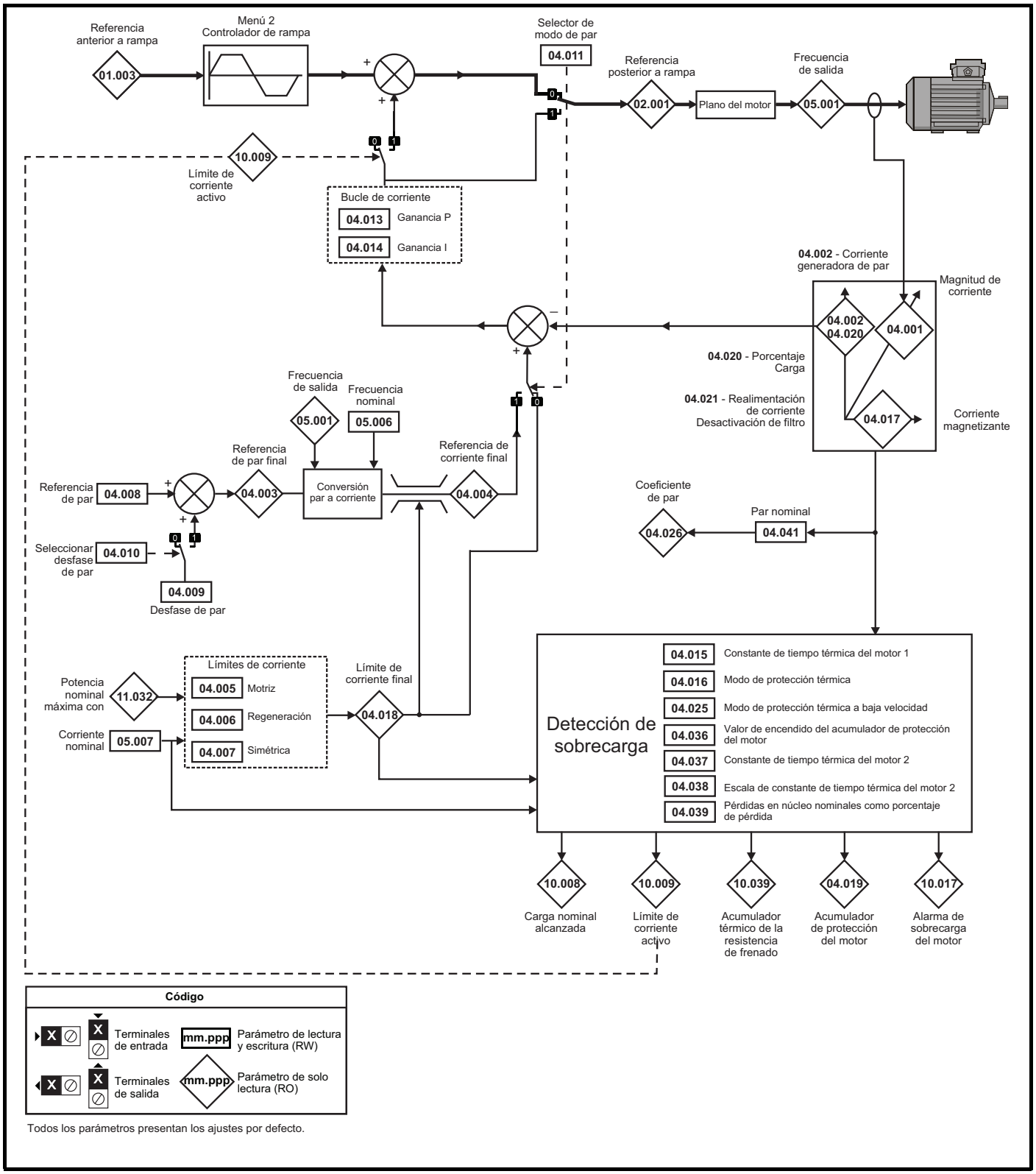
Parámetro		Rango			Valor por defecto			Tipo					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
03.091	Seleccionar modo incremental de simulación de codificador	Off (0) u On (1)			On (1)	Off (0)		RW	Bit				US
03.092	Líneas por revolución de salida de simulación de codificador	1 a 16384			1024	4096		RW	Num				US
03.093	Numerador de simulación de codificador	1 a 65536			65536			RW	Num				US
03.094	Denominador de simulación de codificador	1 a 65536			65536			RW	Num				US
03.095	Límite de retorno de salida de simulación de codificador	1 a 65535			65535			RW	Num				US
03.096	Bits de vueltas de simulación de codificador SSI	0 a 16			16			RW	Num				US
03.097	Bits de comunicaciones de simulación de codificador SSI	2 a 48			33			RW	Num				US
03.098	Modo de salida de simulación de codificador	AB/Gris (0), FD/Binario (1), FR/Binario (2)			AB/Gris (0)			RW	Txt				US
03.100	Origen de disparador de captura de F1	Entrada digital 4 (0), Entrada digital 5 (1), Paso por cero de P1 (2), Paso por cero de P2 (3), Común (4), Cero de P1 (5), Cero de P2 (6)			Entrada digital 4 (0)			RW	Txt				US
03.101	Modo de captura de F1	Prim ascenso (0), Prim caída (1), Todos ascen (2), Todos caída (3)			Prim ascenso (0)			RW	Txt				US
03.102	Origen de posición de captura de F1	P1 (0), P2 (1), Tiempo (2)			P1 (0)			RW	Txt				US
03.103	Posición de captura normalizada de F1	-2147483648 a 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT	
03.104	Indicador de captura de F1	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit	ND	NC	PT	
03.105	Origen de disparador de captura de F2	Entrada digital 4 (0), Entrada digital 5 (1), Paso por cero de P1 (2), Paso por cero de P2 (3), Común (4), Cero de P1 (5), Cero de P2 (6)			Entrada digital 4 (0)			RW	Txt				US
03.106	Modo de captura de F2	Prim ascenso (0), Prim caída (1), Todos ascen (2), Todos caída (3)			Prim ascenso (0)			RW	Txt				US
03.107	Origen de posición de captura de F2	P1 (0), P2 (1), Tiempo (2)			P1 (0)			RW	Txt				US
03.108	Posición de captura normalizada de F2	-2147483648 a 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT	
03.109	Indicador de captura de F2	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit	ND	NC	PT	
03.110	Origen de captura común 1	Entrada digital 4 (0), Entrada digital 5 (1), Paso por cero de P1 (2), Paso por cero de P2 (3), Desactivado (4)			Entrada digital 4 (0)			RW	Txt				US
03.111	Origen de captura común 2	Entrada digital 4 (0), Entrada digital 5 (1), Paso por cero de P1 (2), Paso por cero de P2 (3), Desactivado (4)			Entrada digital 4 (0)			RW	Txt				US
03.112	Modo de captura común	0000 a 1111			0000			RW	Bin				US
03.113	Estados de entrada de captura	00 a 11						RO	Bin	ND	NC	PT	
03.118	Tipo de termistor de P1	DIN44082 (0), KTY84 (1), 0,8 mA (2)			DIN44082 (0)			RW	Txt				US
03.119	P1 Realimentación de termistor	0 a 5000 Ω						RO	Num	ND	NC	PT	
03.120	Umbral de desconexión de termistor de P1	0 a 5000 Ω			3300 Ω			RW	Num				US
03.121	Umbral de reinicio de termistor de P1	0 a 5000 Ω			1800 Ω			RW	Num				US
03.122	Temperatura de termistor de P1	-50 a 300 °C						RO	Num	ND	NC	PT	
03.123	Detección de fallos de termistor P1	Ninguno (0), Temperatura (1), Temp. o Corto (2)			Ninguno (0)		Temperatura (1)	RW	Txt				US
03.127	Realimentación de velocidad de P2	±VM_SPEED						RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.128	Contador de revoluciones/paso polar de P2	0 a 65535						RO	Num	ND	NC	PT	PS
03.129	Posición P2	0 a 65535						RO	Num	ND	NC	PT	PS
03.130	Posición exacta de P2	0 a 65535						RO	Num	ND	NC	PT	
03.131	Modo de paso por cero de P2	0000 a 1111			0100			RW	Bin				US
03.132	Indicador de paso por cero de P2	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit		NC		
03.133	Bits de vueltas de rotación de P2	0 a 16			16			RW	Num				US
03.134	Líneas de rotación por revolución de P2	0 a 100000			1024		4096	RW	Num				US
03.135	Bits de comunicaciones de P2	0 a 48			0			RW	Num				US
03.137	Velocidad en baudios de comunicaciones de P2	100 k (0), 200 k (1), 300 k (2), 400 k (3), 500 k (4), 1 M (5), 1,5 M (6), 2 M (7), 4 M (8) Baudios			300 k (2) Baudios			RW	Txt				US
03.138	Tipo de dispositivo P2	Ninguno (0), AB (1), FD (2), FR (3), EnDat (4), SSI (5), BiSS (6)			Ninguno (0)			RW	Txt				US
03.140	Nivel de detección de errores de P2	0000 a 1111			0001			RW	Bin				US
03.141	Selección de configuración automática de P2	Desactivado (0), Activado (1),			Activado (1)			RW	Txt				US
03.142	Filtro de realimentación de P2	Desactivado (0), 1 (1), 2 (2), 4 (3), 8 (4), 16 (5) ms			Desactivado (0)			RW	Txt				US
03.143	Referencia máxima de P2	0 a 33.000 rpm			1500 rpm		3000 rpm	RW	Num				US
03.144	Escala de referencia de P2	0,000 a 4,000			1.000			RW	Num				US
03.145	Referencia de P2	±100,0 %						RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.146	Referencia de destino de P2	0,000 a 59,999			0,000			RW	Num	DE		PT	US
03.147	Modo incremental SSI de P2	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.148	Modo binario SSI de P2	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.149	Retraso de encendido adicional de P2	0,0 a 25,0 s			0,0 s			RW	Num				US

Parámetro		Rango			Valor por defecto			Tipo					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
03.150	Bloqueo de realimentación de P2	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.151	Seleccionar realimentación lineal de P2	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.152	Paso de comunicaciones lineal de P2	0,001 a 100,000			0,001			RW	Num				US
03.153	Paso de línea lineal de P2	0,001 a 100,000			0,001			RW	Num				US
03.154	Unidades de paso de línea y de comunicaciones lineales P2	Milímetros (0) o Micrómetros (1)			Milímetros (0)			RW	Txt				US
03.155	Paso polar de P2	0,01 a 1000,00 mm			10,00 mm			RW	Num				US
03.156	Realimentación invertida de P2	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.157	Vueltas de normalización de P2	0 a 16			16			RW	Num				US
03.158	Posición normalizada de P2	-2147483648 a 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT	
03.159	Posición de marcador normalizada de P2	--2147483648 to 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT	
03.160	Tiempo de cálculo de P2	0 a 20 µs			5 µs			RW	Num				US
03.161	Tiempo de recuperación de P2	5 a 100 µs			30 µs			RW	Num				US
03.162	Tiempo de retardo de línea de P2	0 a 5000 ns						RO	Num	ND	NC	PT	US
03.163	Activar velocidad de actualización a baja velocidad de P2	Off (0) u On (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
03.164	Detectado protocolo del codificador de P2	Ninguno (0), Hiperface (1), EnDat 2.1 (2), EnDat 2.2 (3)						RO	Txt	ND	NC	PT	
03.167	Activar comunicaciones de usuario de P2	0 a 1			0			RW	Num		NC	PT	
03.168	Registro de transmisión de comunicaciones de usuario de P2	0 a 65535			0			RW	Num		NC	PT	
03.169	Registro de recepción de comunicaciones de usuario de P2	0 a 65535			0			RW	Num		NC	PT	
03.171	Detección de error de P2	Off (0) u On (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
03.172	Estado de P2	Ninguno (0), AB (1), FD (2), FR (3), EnDat (4), SSI (5), EnDat Alt (7), SSI Alt (8)						RO	Txt	ND	NC	PT	
03.173	Activación de recuperación de vueltas absolutas de P2	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.174	Configuración adicional de P1	0 a 511116116			0			RW					

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 11-10 Diagrama de lógica de bucle abierto del menú 4



Todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.

Figura 11-11 Diagrama de lógica de RFC-A del menú 4

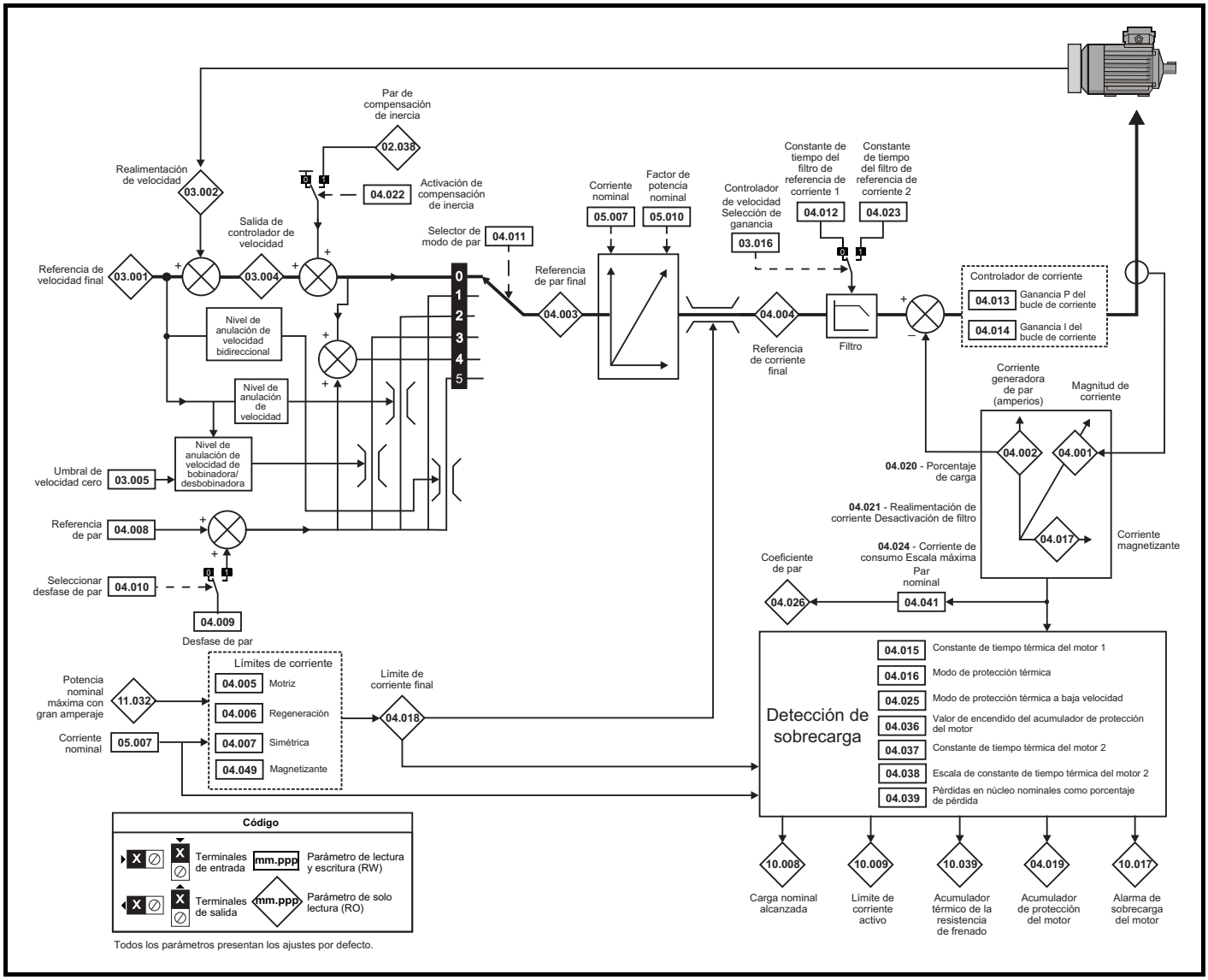
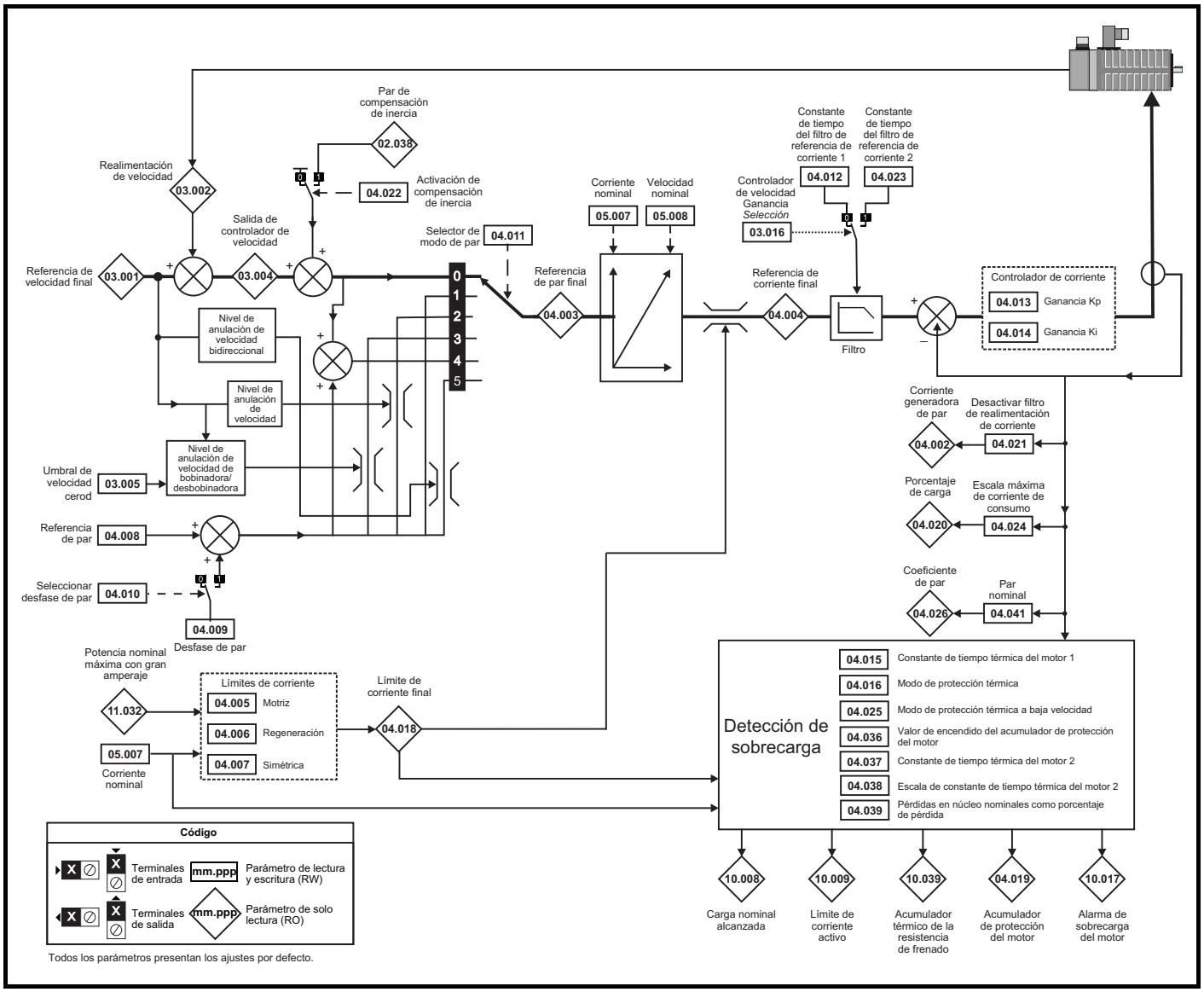


Figura 11-12 Diagrama de lógica de RFC-S del menú 4



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 a VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		165 %	250 %		RW	Num		RA		US
04.006	Límite de corriente de regeneración	0.0 a VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		165 %	250 %		RW	Num		RA		US
04.007	Límite de corriente simétrica	0.0 a VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		165 %	250 %		RW	Num		RA		US
04.008	Referencia de par	VM_USER_CURRENT_HIGH_RES %		0,00 %			RW	Num				US
04.009	Desfase de par	VM_USER_CURRENT %		0,0 %			RW	Num				US
04.010	Seleccionar desfase de par	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
04.011	Selector de modo de par	0 a 1	0 a 5	0			RW	Num				US
04.012	Constante de tiempo del filtro de referencia de corriente 1		0,0 a 25,0 ms		0,0 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	Desconexión de motor (0), Corriente de motor Límite (1), Límite de corriente del accionamiento (2), Límite de motor y de corriente del accionamiento (3), Desactivado (4)		Desconexión del motor (0)			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	Desactivar filtro de realimentación de corriente	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
04.022	Activación de compensación de inercia		Off (0) u On (1)		Off (0)		RW	Bit				US
04.023	Constante de tiempo del filtro de referencia de corriente 2		0,0 a 25,0 ms		0,0 ms		RW	Num				US
04.024	Escala máxima de corriente de consumo	0.0 a VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR %		165,0 %	300,0 %		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	VM_USER_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.030	Modo de controlador de corriente		Off (0) u On (1)		Off (0)		RW	Bit				US
04.031	Frecuencia central de filtro de corte		50 a 1000 Hz		100 Hz		RW	Num				US
04.032	Ancho de banda del filtro de corte		0 a 500 Hz		0 Hz		RW	Num				US
04.033	Intervalo de inercia 1000		Off (0) u On (1)		Off (0)		RW	Bit				US
04.036	Valor de encendido del acumulador de protección del motor	Apagado (0), Cero (1), Tiempo real (2)		Apagado (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 N m		0,00 N m			RW	Num				US
04.042	Estimación de frecuencia mínima de par	0 a 100 %		5 %			RW	Num				US
04.043	Constante de tiempo de corrección de par		0,00 a 10,00 s		0,00 s		RW	Num				US
04.044	Corrección de par máxima		0 a 100 %		20 %		RW	Num				US
04.045	Pérdidas en el núcleo sin carga	0,000 a 99999,999 kW		0,000 kW			RW	Num				US
04.046	Pérdidas en el núcleo nominales	0,000 a 99999,999 kW		0,000 kW			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 11-13 Diagrama de lógica de bucle abierto del menú 5

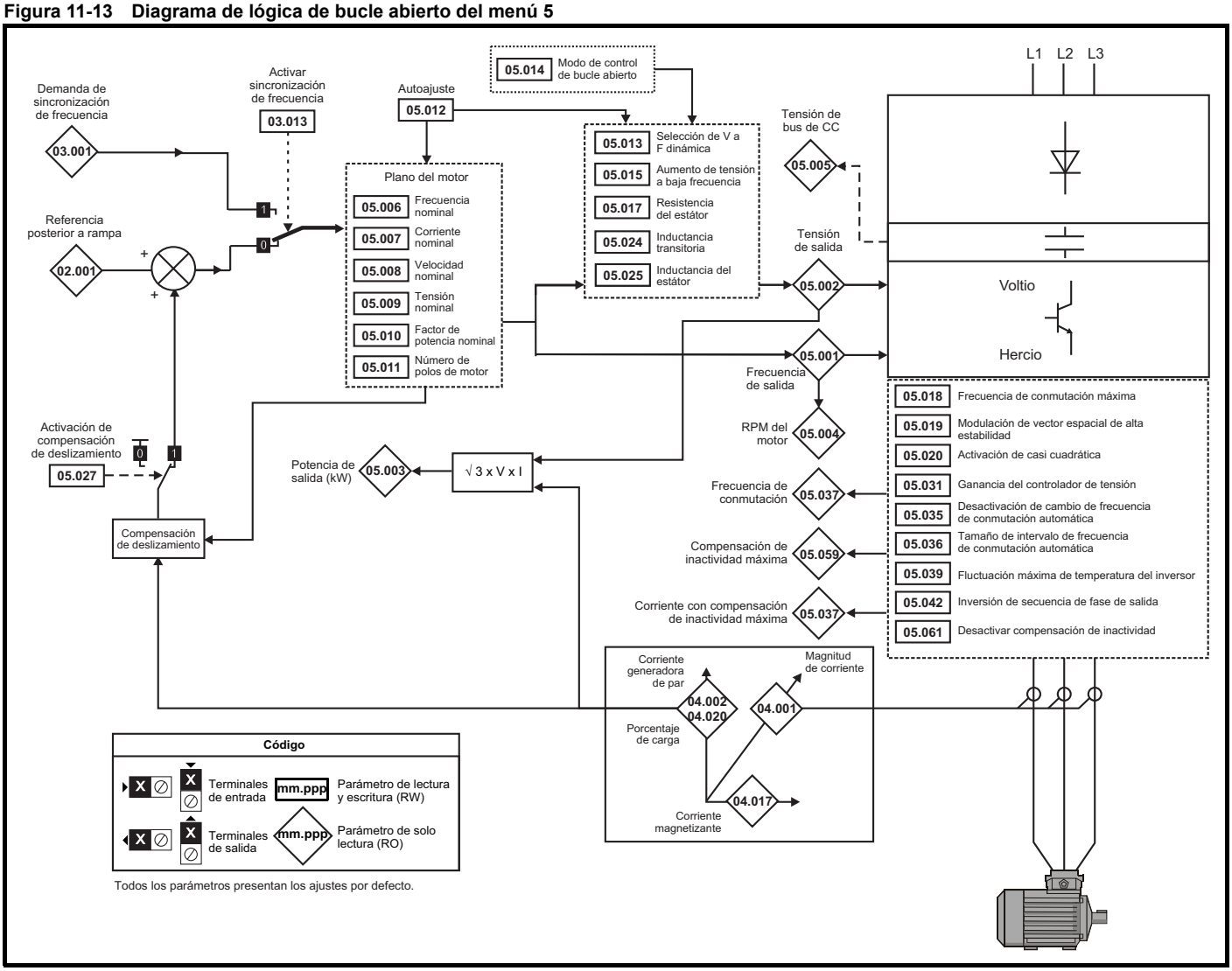
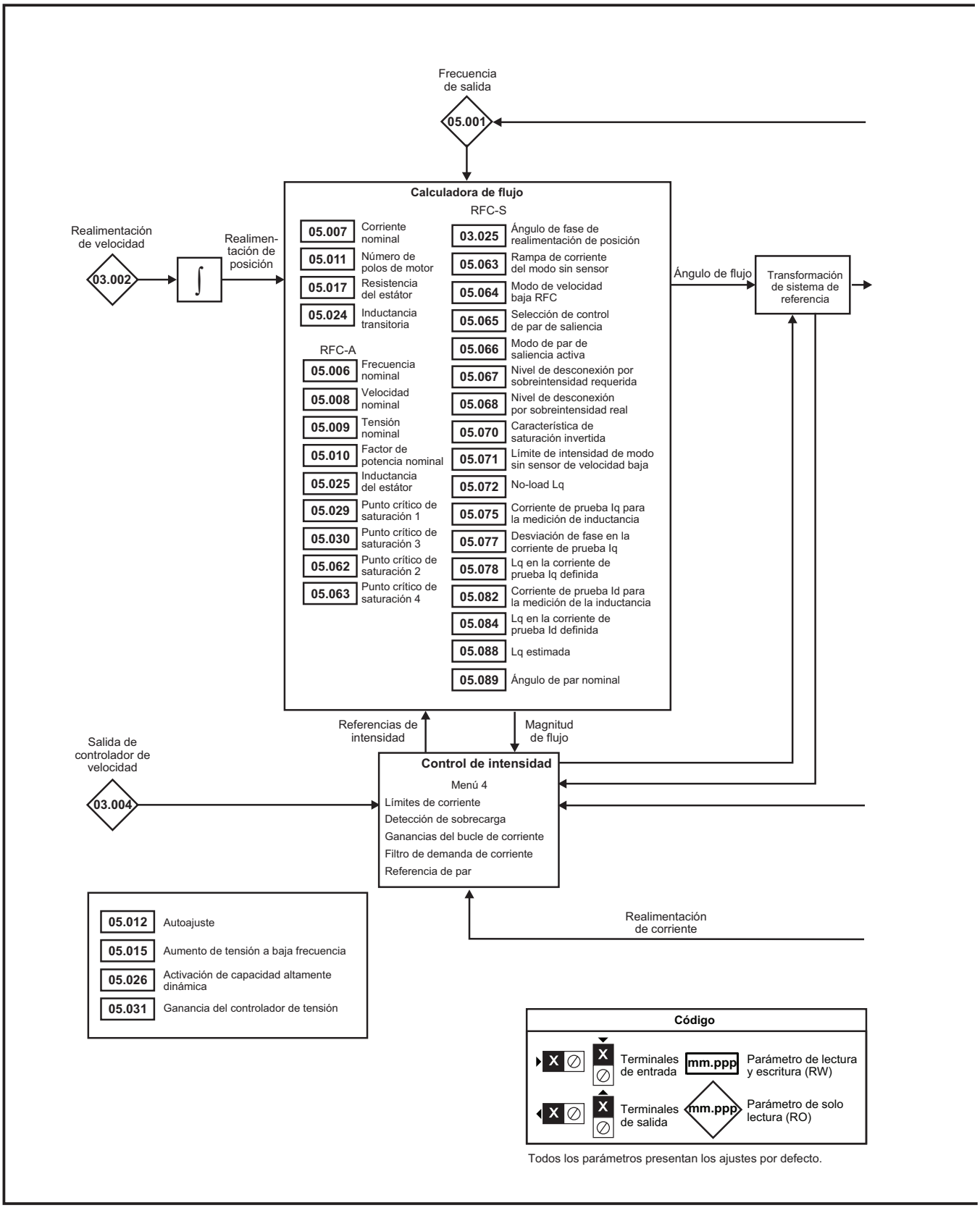
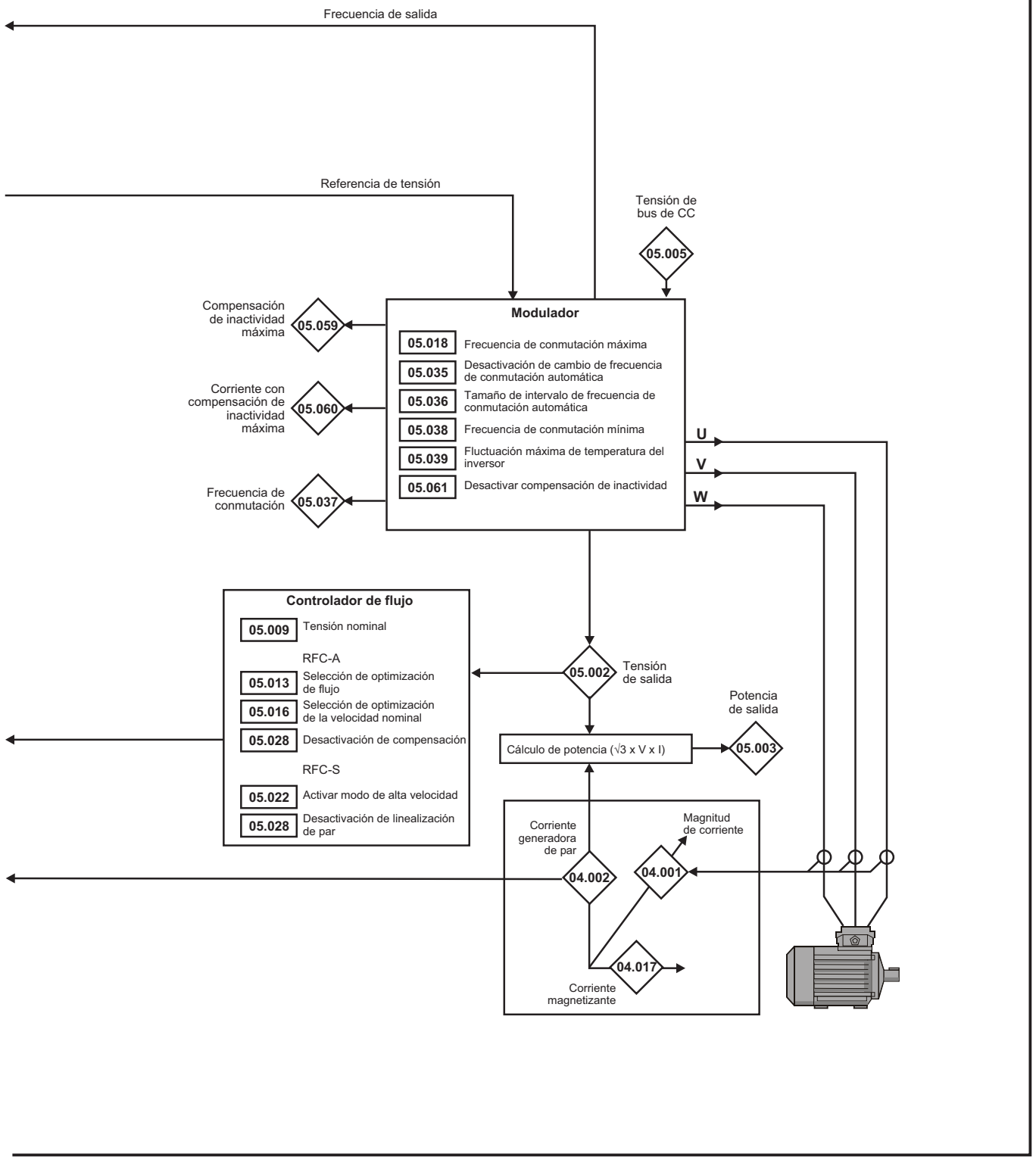


Figura 11-14 Diagrama de lógica de RFC-A, RFC-S del menú 5



Todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.


Frecuencia de salida
Referencia de tensión
Tensión de bus de CC
05.005
Compensación de inactividad máxima
05.059
Corriente con compensación de inactividad máxima
05.060
Frecuencia de conmutación
05.037
Modulador
05.018 Frecuencia de conmutación máxima
05.035 Desactivación de cambio de frecuencia de conmutación automática
05.036 Tamaño de intervalo de frecuencia de conmutación automática
05.038 Frecuencia de conmutación mínima
05.039 Fluctuación máxima de temperatura del inversor
05.061 Desactivar compensación de inactividad
U
V
W
Controlador de flujo
05.009 Tensión nominal
RFC-A
05.013 Selección de optimización de flujo
05.016 Selección de optimización de la velocidad nominal
05.028 Desactivación de compensación
RFC-S
05.022 Activar modo de alta velocidad
05.028 Desactivación de linealización de par
05.002
Tensión de salida
Potencia de salida
Cálculo de potencia (√3 x V x I)
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	±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	±180000 rpm						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.005	Rango 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			50Hz: 50,0 60Hz: 60,0			RW	Num				US
05.007	Corriente nominal	0.000 to VM_RATED_CURRENT A			Corriente nominal máxima con gran amperaje (11.032)			RW	Num		RA		US
05.008	Velocidad nominal	0 a 33000 rpm	0,00 a 33000,00 rpm		50Hz: 1500 rpm 60Hz: 1800 rpm	50Hz: 1450,00 rpm 60Hz: 1750,00 rpm	3000,00 rpm	RW	Num				US
05.009	Tensión nominal	0 a VM_AC_VOLTAGE_SET			Accionamiento de 200 V: 230 V Accionamiento de 50 Hz, 400 V: 400 V Accionamiento de 60 Hz, 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)		6 polos (3)	RW	Num				US
05.012	Autoajuste	0 a 2	0 a 4	0 a 5	0			RW	Num		NC		US
05.013	Selección de V a F dinámica	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
	Selección de optimización de flujo		Off (0) u On (1)			Off (0)		RW	Bit				US
05.014	Modo de control de bucle abierto	Ur S (0), Ur (1), Fijo (2), Ur Auto (3), Ur I (4), Cuadrática (5),			Ur I (4)			RW	Txt				US
	Activar prueba de fase			Desactivado (0), Corto (1), Corto una vez (2), Largo (3), Largo una vez (4)			Desactivado (0)	RW	Txt				US
05.015	Aumento de tensión a baja frecuencia	0,0 a 25,0 %			1 %			RW	Num				US
	Corriente de prueba de movimiento mínimo de fase			1 % (0), 2 % (1), 3 % (2), 6 % (3), 12 % (4), 25 % (5), 50 % (6), 100 % (7)			1 % (0)	RW	Txt				US
05.016	Selección de optimización de la velocidad nominal		Desactivado (0), Clásico lento (1), Clásico rápido (2), Combinado (3), solo VAR (4), Solo tensión (5)			Desactivado (0)		RW	Txt				US
	Ángulo de prueba de movimiento mínimo de fase			0,00 a 25,00°			0,00°	RW	Num				US
05.017	Resistencia del estátor	0,000000 a 1000,000000 Ω			0,000000 Ω			RW	Num		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)			8 kHz (4)			RW	Txt		RA		US
05.019	Modulación de vector espacial de alta estabilidad	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
	Frecuencia mínima de optimización de velocidad nominal		0 a 100 %			10 %		RW	Num				US
05.020	Activación de casi cuadrática	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
	Carga mínima de optimización de velocidad nominal		0 a 100 %			50 %		RW	Num				US
05.021	Nivel de prueba de carga mecánica		0 a 100 %			0 %		RW	Num				US
05.022	Activar modo de alta velocidad			Límite (-1), Desactivar (0), Activar (1)			Desactivar (0)	RW	Txt				US
05.024	Inductancia transitoria	0,000 a 500,000 mH			0,000 mH			RW	Num		RA		US
	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
05.026	Activación de capacidad altamente dinámica		Off (0) u On (1)			Off (0)		RW	Bit				US
05.027	Activación de compensación de deslizamiento	Off (0) u On (1)			On (1)			RW	Bit				US
	Ganancia de control de flujo		0,1 a 10,0			1,0	1,0	RW	Num				US
05.028	Desactivación de compensación		0 a 2			0		RW	Num				US
	Desactivación de linealización de par			Off (0) u On (1)			On (1)	RW	Bit				US
05.029	Punto crítico de saturación 1		0,0 a 100,0 %			50,0 %		RW	Num				US
05.030	Punto crítico de saturación 3		0,0 a 100,0 %			75,0 %		RW	Num				US
05.031	Ganancia del controlador de tensión	1 a 30			1			RW	Num				US

Parámetro		Rango(⇳)			Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
05.032	Par por amperio		0,00 a 500,00 Nm/A					RO	Num	ND	NC	PT	
				0,00 a 500,00 Nm/A			1,60 Nm/A	RW	Num				US
05.033	Tensión por 1000 rpm			0 a 10.000 V			98	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	Activado (0), Desactivado (1), Fluctuación no detectada (2)			Activado (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			4 (2) kHz			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 %		RW	Num				US
05.042	Inversión de secuencia de fase de salida	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
05.044	Origen de temperatura del estátor	Usuario (0), P1 accionamiento (1), P1 ranura 1 (2), P1 ranura 2 (3), P1 ranura 3 (4), P1 ranura 4 (5)			Usuario (0)			RW	Txt				US
05.045	Temperatura de estátor de usuario	-50 a 300 C			0 °C			RW	Num				
05.046	Temperatura del estátor	-50 a 300 °C						RO	Num	ND	NC	PT	
05.047	Coeficiente de temperatura del estátor	0,00000 a 0,10000 $°C^{-1}$			0,00390 $°C^{-1}$			RW	Num				US
05.048	Temperatura básica del estátor	-50 a 300 °C			0 °C			RW	Num				US
05.049	Activar compensación del estátor	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
05.050	Resistencia del estátor compensada térmicamente	0,000000 a 1000,000000 Ω						RO	Num	ND	NC	PT	
05.051	Origen de temperatura del rotor	Usuario (0), P1 accionamiento (1), P1 ranura 1 (2), P1 ranura 2 (3), P1 ranura 3 (4), P1 ranura 4 (5)			Usuario (0)			RW	Txt				US
05.052	Temperatura de rotor de usuario	-50 a 300 °C			0 °C			RW	Num				US
05.053	Temperatura del rotor	-50 a 300 °C						RO	Num	ND	NC	PT	
05.054	Coeficiente de temperatura del rotor	0,00000 a 0,10000 $°C^{-1}$			0,00390 $°C^{-1}$		0,00100 $°C^{-1}$	RW	Num				US
05.055	Temperatura básica del rotor	-50 a 300 °C			0 °C			RW	Num				US
05.056	Activar compensación del rotor	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
05.057	Velocidad nominal compensada térmicamente	0,00 a 18000,00 rpm	0,00 a 50000,00 rpm					RO	Num	ND	NC	PT	
	Compensación de temperatura del rotor			0,000 a 2,000				RO	Num	ND	NC	PT	
05.059	Compensación de inactividad máxima	0.000 a 10.000 µs						RO	Num		NC	PT	US
05.060	Corriente con compensación de inactividad máxima	0,00 a 100,00 %						RO	Num		NC	PT	US
05.061	Desactivar compensación de inactividad	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
05.062	Punto crítico de saturación 2		0,0 a 100,0 %			0,0 %		RW	Num				US
05.063	Punto crítico de saturación 4		0,0 a 100,0 %			0,0 %		RW	Num				US
	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			Inyección (0), No-saliente (1), Corriente (2), Sin prueba de corriente (3)			Corriente (2)	RW	Txt				US
05.065	Selección de control de par de saliencia			Desactivado (0), Bajo (1), Alto (2), Auto (3)			Desactivado (0)	RW	Txt				US
05.066	Modo de par de saliencia activa			Desactivado (0), Bajo (1), Alto (2)				RO	Txt	ND	NC	PT	
05.067	Nivel de desconexión por sobreintensidad requerida			0 a 100 %			0 %	RW	Num				US
05.068	Nivel de desconexión por sobreintensidad real			0 a 500 %				RO	Num	ND	NC	PT	
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 %			100,0 %	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 %			-100 %	RW	Num				US

Parámetro		Rango(⇳)			Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
05.084	Lq en la corriente de prueba Id definida			0,000 a 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		US
05.085	Inductancia incremental Iq en corriente Id definida			0,000 a 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		US
05.087	Ángulo de par nominal definido por usuario			0 a 90°			0°	RW	Num				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	

11.7 Menú 6: Secuenciador y reloj

Figura 11-15 Diagrama lógico del menú 6

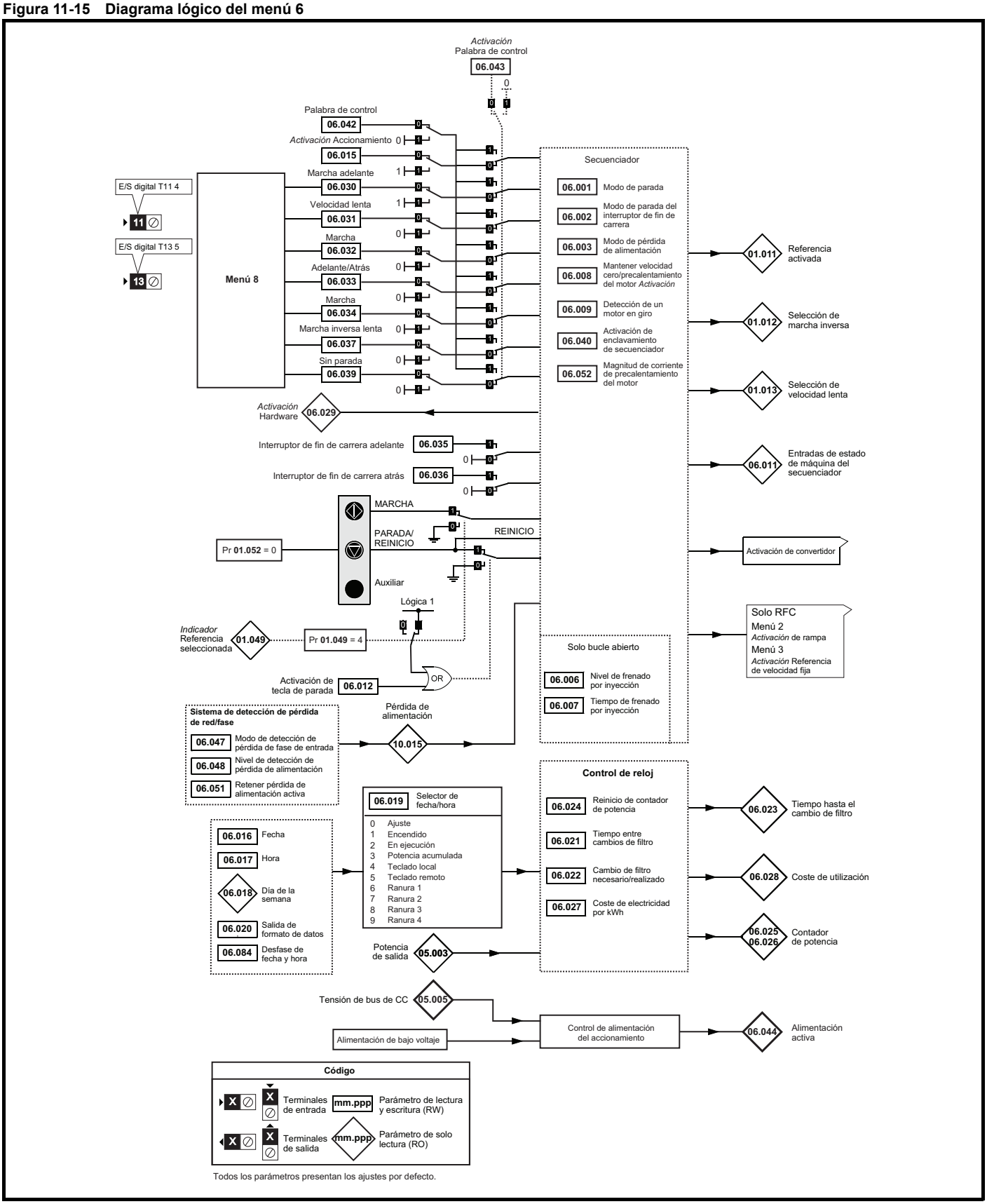
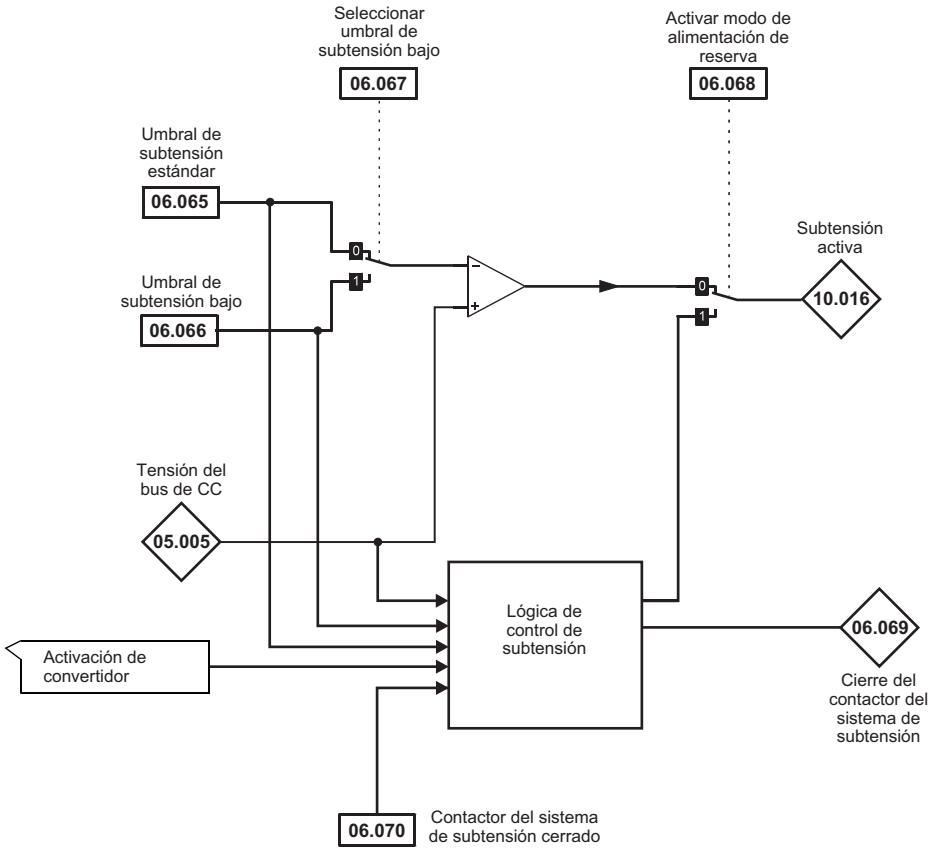


Figura 11-16 Diagrama lógico del menú 6: Control de subtensión y de fuente de alimentación



Todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
06.001	Modo de parada	Inercia (0), Rampa (1), Rampa CC I(2), CCI (3), CC temporizada I (4), Desactivar (5)	Inercia (0), Rampa (1), Sin rampa (2)	Rampa (1)	Rampa (1)	Sin rampa (2)	RW	Txt				US
06.002	Modo de parada del interruptor de fin de carrera		Parada (0) o Rampa (1)		Parada (0)		RW	Txt				US
06.003	Modo de pérdida de alimentación	Desactivar (0), Parada en rampa (1), Hueco tensión (2)	Desactivar (0), Parada en rampa (1), Hueco tensión (2), Parada de límite (3)	Desactivar (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)		On (1)	RW	Bit				US
06.009	Detección de un motor en giro	Desactivar (0), Activar (1), Solo adelante (2), Solo atrás (3)		Desactivar (0)	Activar (1)		RW	Txt				US
06.010	Activar condiciones	000000000000 a 111111111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
06.011	Entradas de estado de máquina del secuenciador	000000 a 111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
06.012	Activación de tecla de parada	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
06.013	Activar código auxiliar	Desactivar (0), Adelante/Atrás (1), Marcha inversa (2)		Desactivado (0)			RW	Txt				US
06.015	Activación de accionamiento	Off (0) u On (1)		On (1)			RW	Bit				US
06.016	Fecha	00-00-00 a 31-12-99		00-00-00			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	Ajustado (0), Alimentado (1), En marcha (2), Alimentación Acc (3), Teclado local (4), Teclado remoto (5), Ranura 1 (6), Ranura 2 (7), Ranura 3 (8), Ranura 4 (9)		Alimentado (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 horas			RW	Num				US
06.022	Cambio de filtro necesario/efectuado	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit	ND	NC		
06.023	Tiempo hasta el 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 999,9 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		
06.031	Velocidad lenta	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		
06.035	Interruptor de fin de carrera adelante	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
06.036	Interruptor de fin de carrera atrás	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
06.037	Marcha inversa lenta	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	Palabra de control	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	De 0 a 11		10			RW	Num				US
06.047	Modo de detección de pérdida de fase de entrada	Completo (0), Solo fluctuación (1), Desactivado (2)		Completo (0)			RW	Txt				US
06.048	Nivel de detección de pérdida de alimentación	0 a VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL V		Accionamiento de 200 V: 205 V Accionamiento de 400 V: 410 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
06.058	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	Desactivado (0) o Activado (1)		Desactivado (0)			RW	Txt				US
06.060	Activación del modo de espera	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
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 V		Accionamiento de 200 V: 230 V Accionamiento de 400 V: 330 V			RW	Num		RA		US
06,066	Umbral de subtensión bajo	24 a VM_LOW_UNDER_VOLTS V		Accionamiento de 200 V: 175 V Accionamiento de 400 V: 330 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				
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			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			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 horas		0,00 horas			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

11.8 Menú 7: E/S analógica/ monitorización de la temperatura

Figura 11-17 Diagrama lógico del menú 7

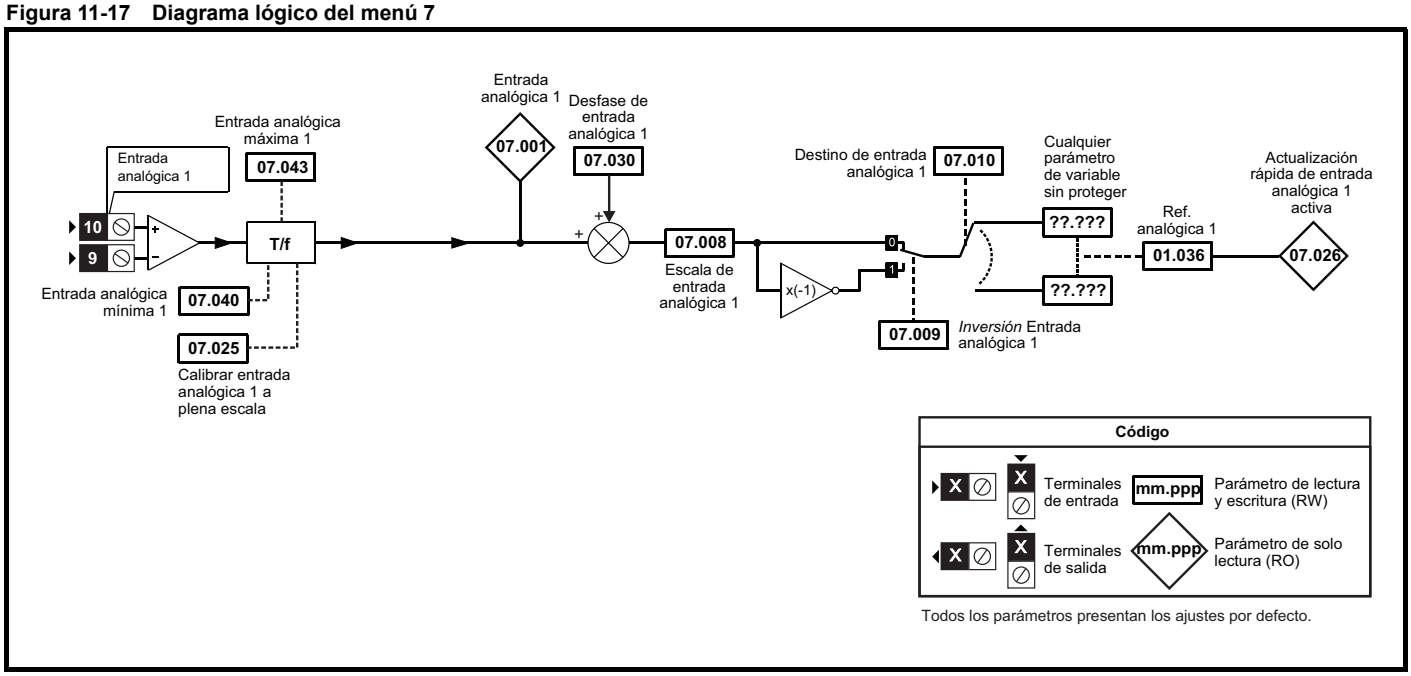
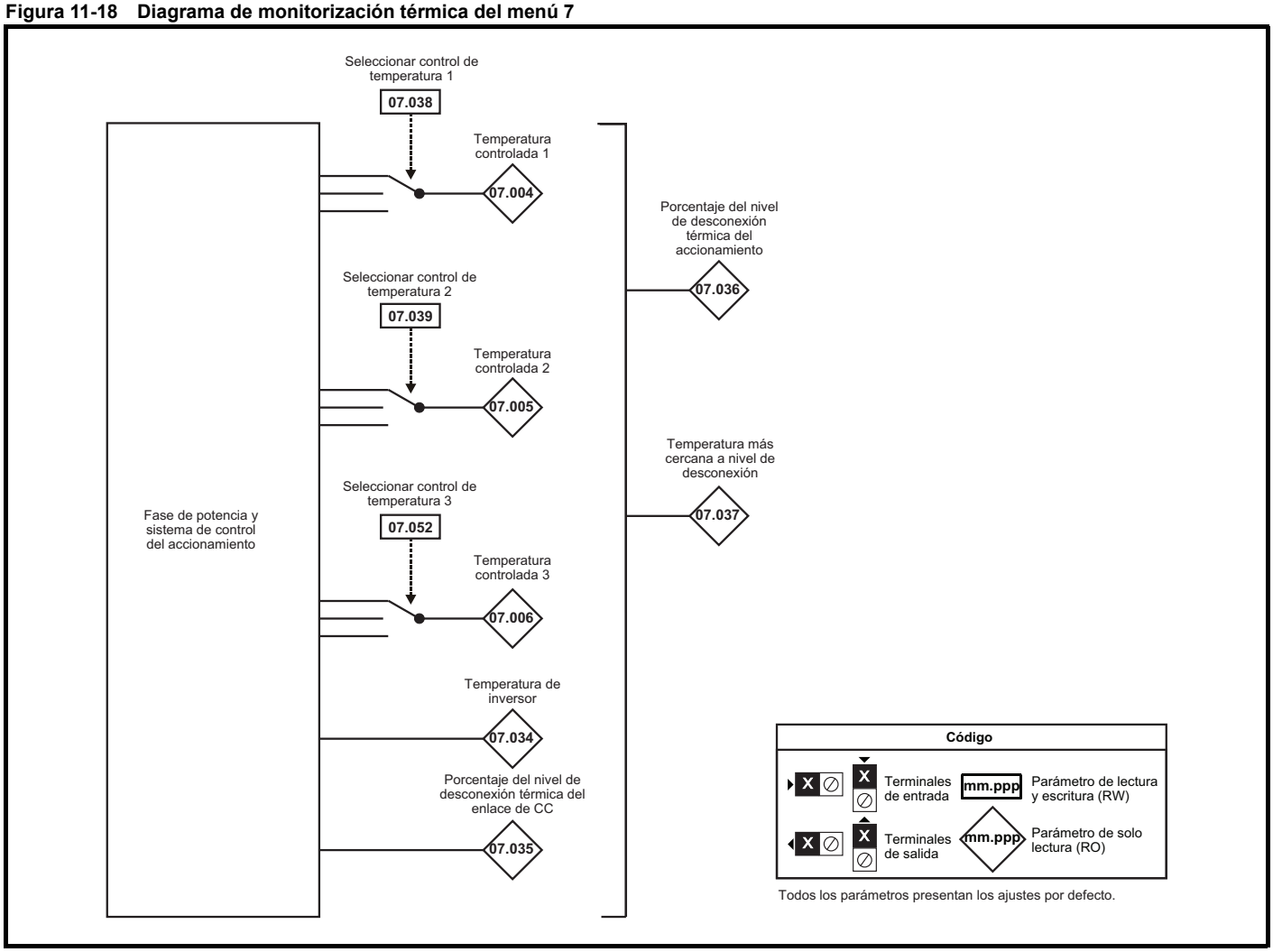


Figura 11-18 Diagrama de monitorización térmica del menú 7

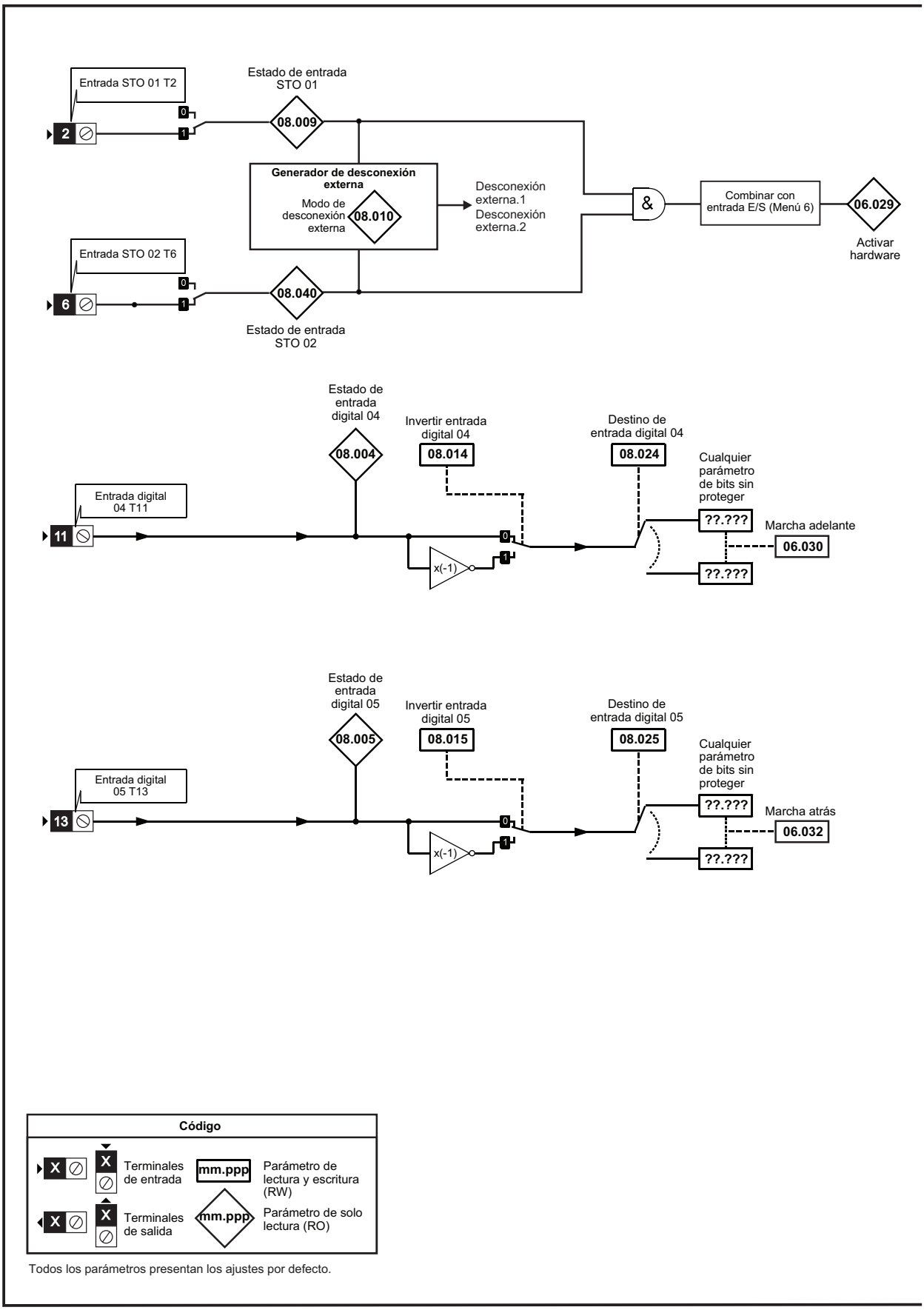


Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
07.001	Entrada analógica 1	±100,00 %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
07.004	Temperatura controlada 1	±250 °C					RO	Num	ND	NC	PT	
07.005	Temperatura controlada 2	±250 °C					RO	Num	ND	NC	PT	
07.006	Temperatura controlada 3	±250 °C					RO	Num	ND	NC	PT	
07.008	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
07.025	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	
07.030	Desfase de entrada analógica 1	±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
07.043	Entrada analógica máxima 1	±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

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 11-19 Diagrama lógico de entrada y salidas digitales del menú 8



Todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.

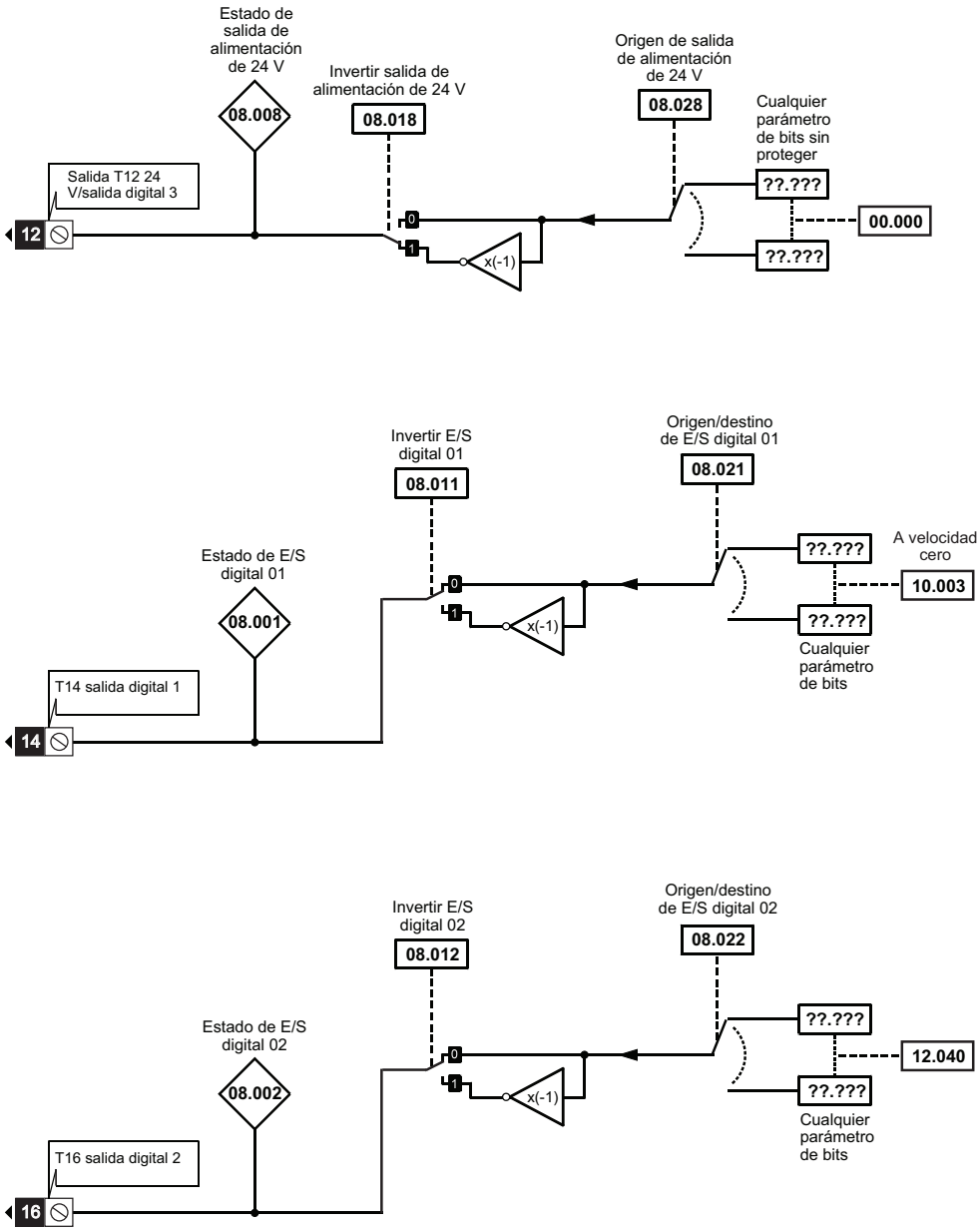
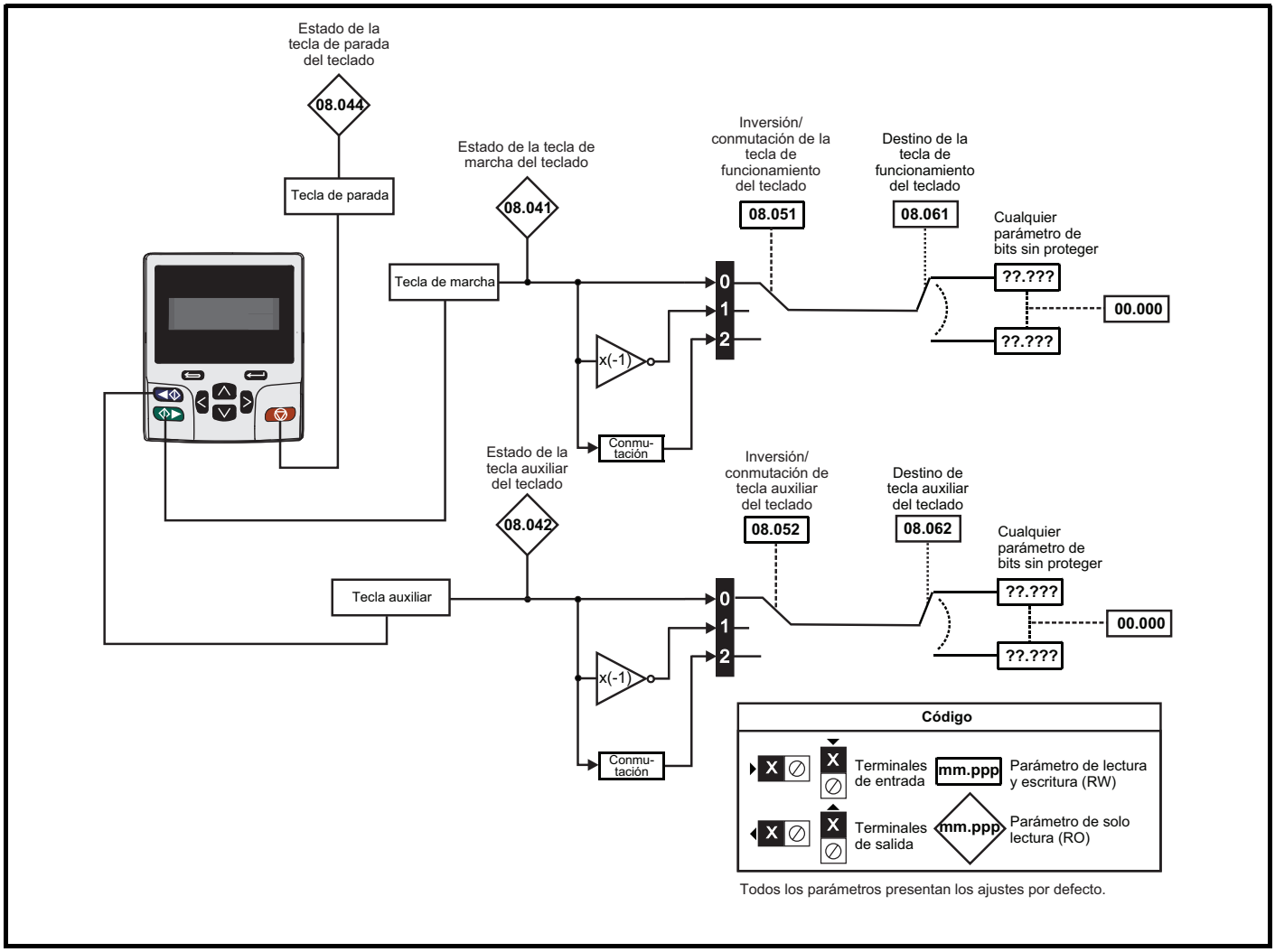

Estado de salida de alimentación de 24 V
08.008
Invertir salida de alimentación de 24 V
08.018
Origen de salida de alimentación de 24 V
08.028
Cualquier parámetro de bits sin proteger
??.???
??.???
00.000
Salida T12 24 V/salida digital 3
12
0
1
x(-1)
Invertir E/S digital 01
08.011
Origen/destino de E/S digital 01
08.021
??.???
A velocidad cero
10.003
??.???
Cualquier parámetro de bits
Estado de E/S digital 01
08.001
T14 salida digital 1
14
Invertir E/S digital 02
08.012
Origen/destino de E/S digital 02
08.022
??.???
12.040
??.???
Cualquier parámetro de bits
Estado de E/S digital 02
08.002
T16 salida digital 2
16

Figura 11-20 Diagrama lógico de botones de teclado remoto RTC del menú 8

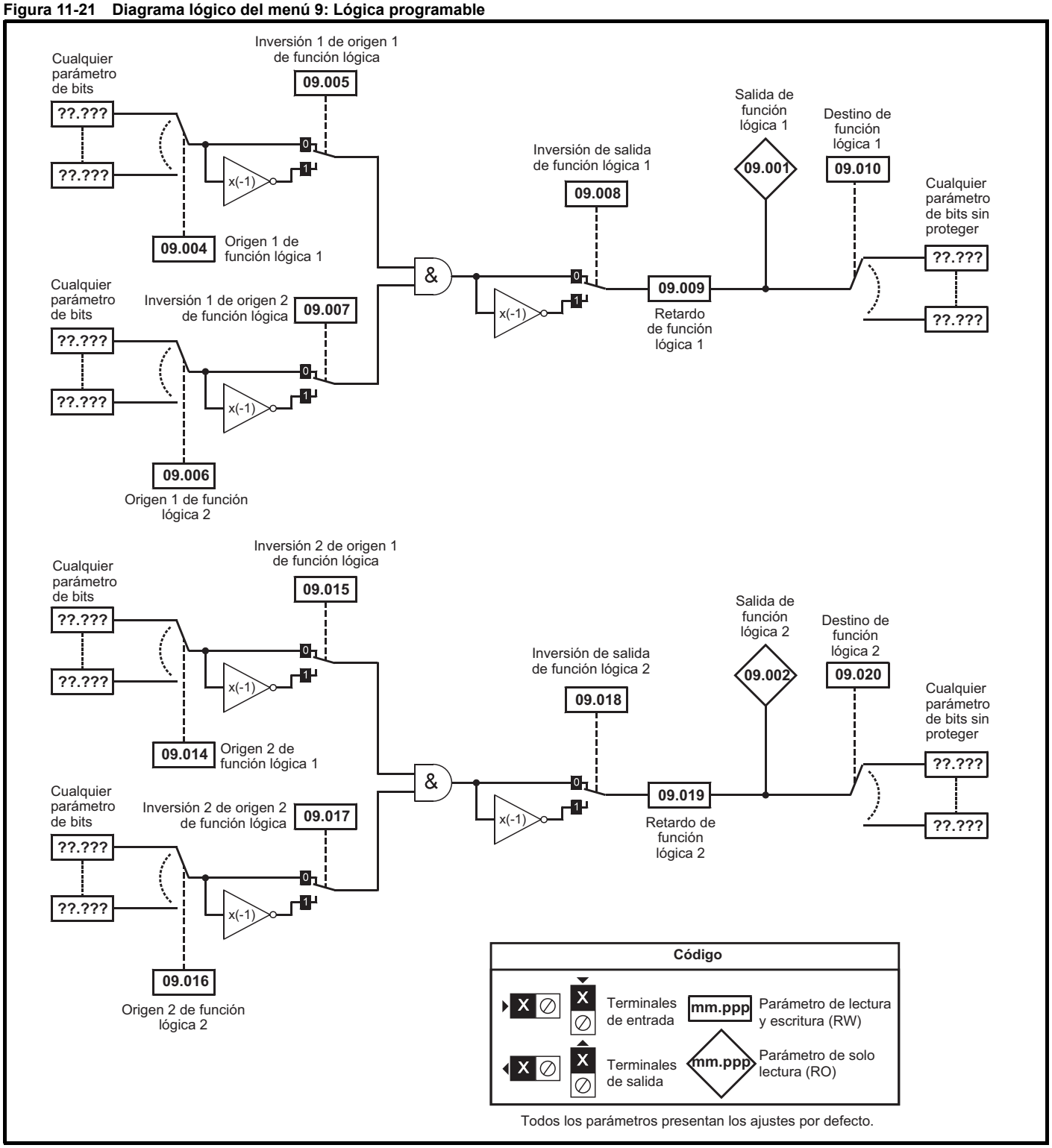


Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
08.001	Estado de E/S digital 01	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.002	Estado de E/S digital 02	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.004	Estado de entrada digital 04	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.005	Estado de entrada digital 05	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.008	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	Desactivar (0), STO 1 (1), STO 2 (2), STO 1 OR STO 2 (3)		Desactivar (0)			RW	Txt				US
08.011	Invertir E/S digital 01	No invertir (0) o Invertir (1)		No invertir (0)			RW	Txt				US
08.012	Invertir E/S digital 02	No invertir (0) o Invertir (1)		No invertir (0)			RW	Txt				US
08.014	Invertir entrada digital 04	No invertir (0) o Invertir (1)		No invertir (0)			RW	Txt				US
08.015	Invertir entrada digital 05	No invertir (0) o Invertir (1)		No invertir (0)			RW	Txt				US
08.018	Invertir salida de alimentación de 24 V	No invertir (0) o Invertir (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		10.003			RW	Num	DE		PT	US
08.022	Origen/destino de E/S digital 02	0,000 a 59,999		12.040			RW	Num	DE		PT	US
08.024	Destino de entrada digital 04	0,000 a 59,999		6,030			RW	Num	DE		PT	US
08.025	Destino de entrada digital 05	0.000 a 59.999		6.032			RW	Num	DE		PT	US
08.028	Origen de salida de alimentación de 24 V	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	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 de la tecla auxiliar del teclado	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	
08.046	Botón de reinicio de estado del accionamiento	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.051	Inversión/conmutación de la tecla de funcionamiento del teclado	No invertir (0), Invertir (1) o Conmutar (2)		No invertir (0)			RW	Txt				US
08.052	Inversión/conmutación de tecla auxiliar del teclado	No invertir (0), Invertir (1) o Conmutar (2)		No invertir (0)			RW	Txt				US
08.061	Destino de la tecla de funcionamiento del teclado	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num	DE		PT	US
08.062	Destino de tecla auxiliar del teclado	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num	DE		PT	US
08.071	Registro de activación de salida de E/SD 1	0000000000000000 a 1111111111111111		0000000000000000			RW	Bin			PT	US
08.072	Registro de entrada de E/SD 1	0000000000000000 a 1111111111111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
08.073	Registro de salida de E/SD 1	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

11.10 Menú 9: Lógica programable, potenciómetro motorizado, suma binaria y temporizadores

Figura 11-21 Diagrama lógico del menú 9: Lógica programable



Todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.

Figura 11-22 Diagrama lógico del menú 9: Potenciómetro motorizado y suma binaria

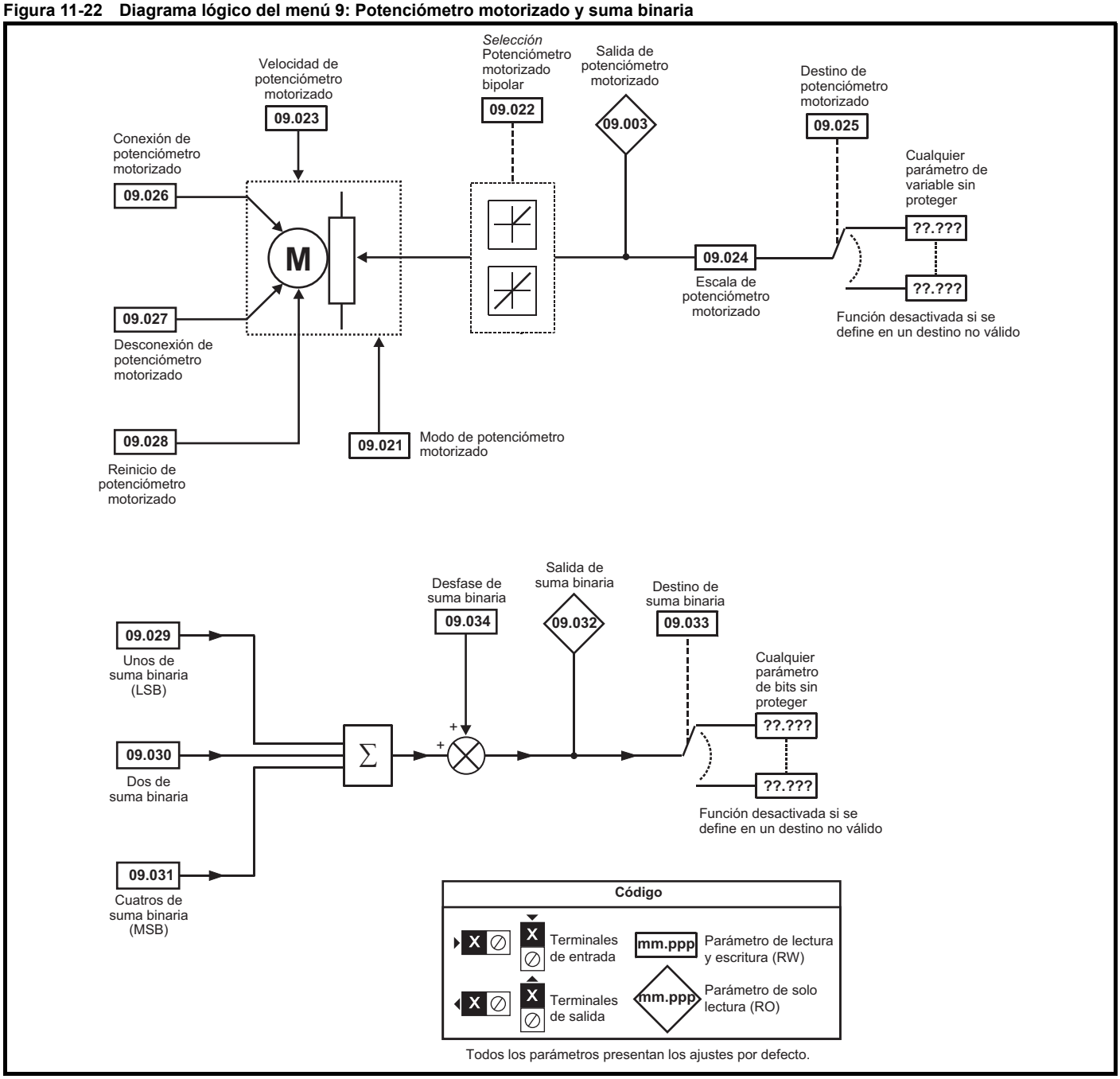
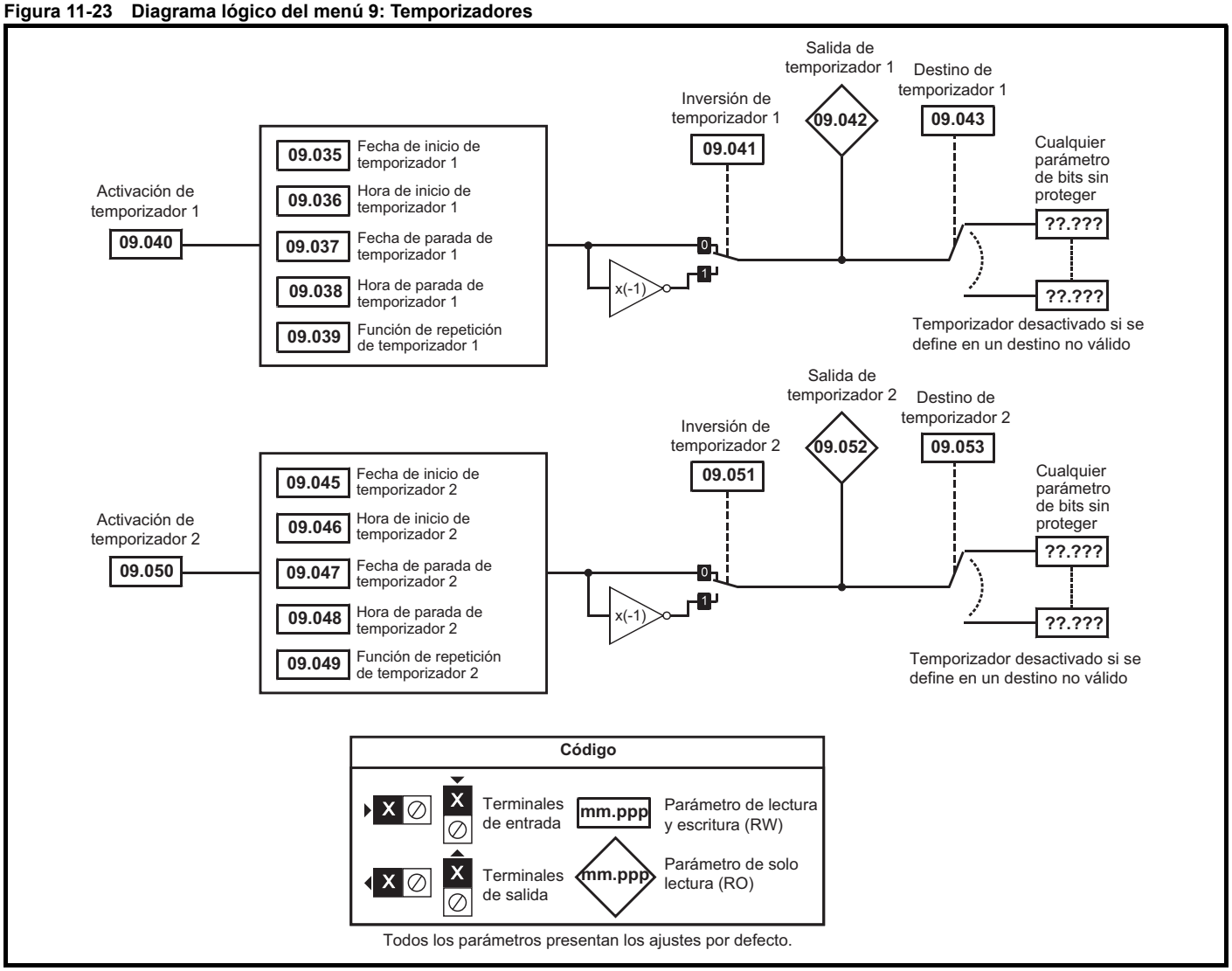
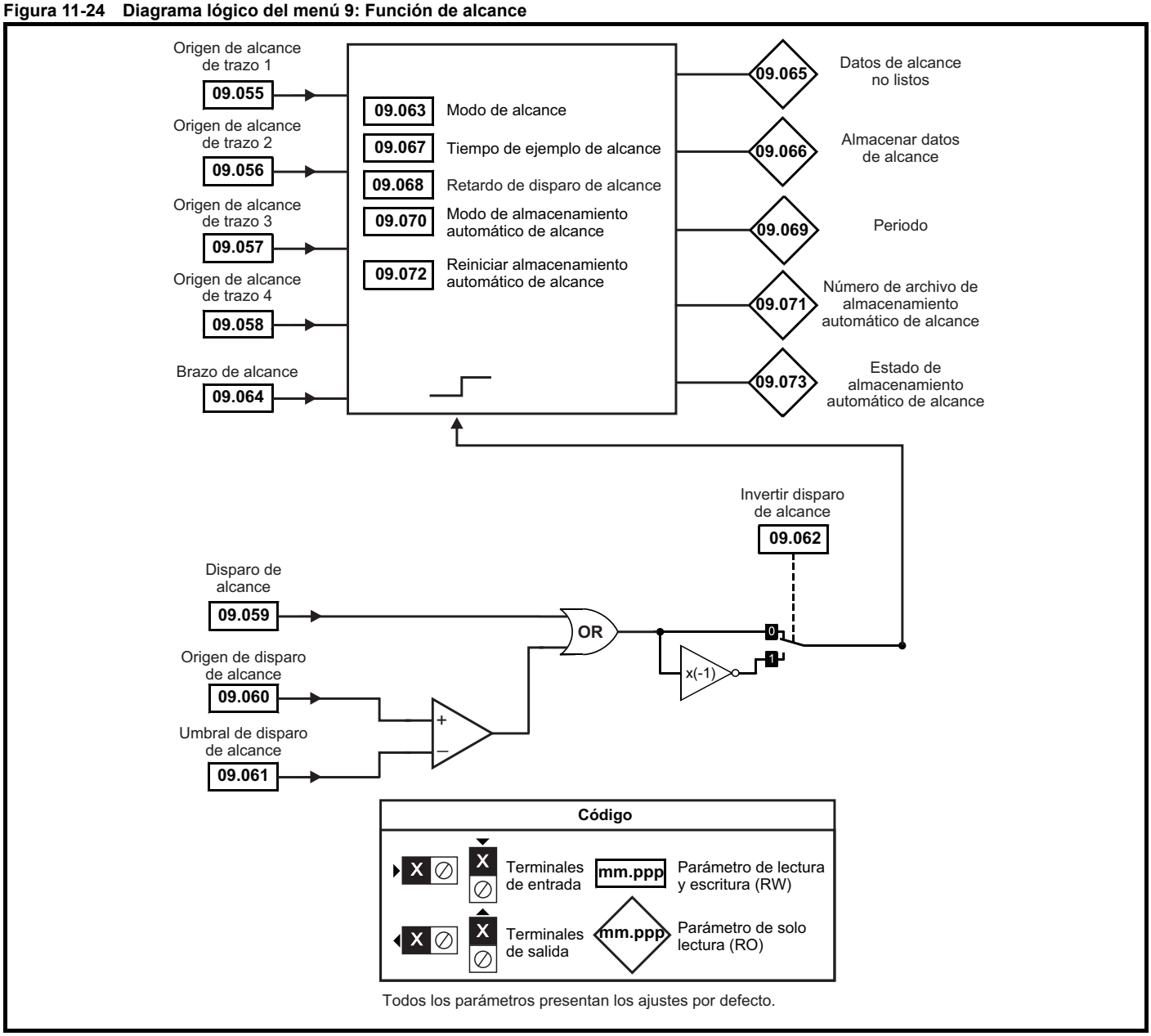


Figura 11-23 Diagrama lógico del menú 9: Temporizadores



Todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.

Figura 11-24 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	Num			PT	US
09.005	Inversión 1 de origen 1 de función lógica	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	Num			PT	US
09.007	Inversión 1 de origen 2 de función lógica	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.008	Inversión de 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 2 de origen 1 de función lógica	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 2 de origen 2 de función lógica	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.018	Inversión de 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	Num	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	Num	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	Dos 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	Num	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	Ninguno (0), Hora (1), Día (2), Semana (3), Mes (4), Año (5), Uso único (6), Minuto (7)		Ninguno (0)			RW	Txt				US
09.040	Activación de temporizador 1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.041	Inversión de 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	Num	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	Ninguno (0), Hora (1), Día (2), Semana (3), Mes (4), Año (5), Uso único (6), Minuto (7)		Ninguno (0)			RW	Txt				US
09.050	Activación de temporizador 2	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
09.051	Inversión de 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		5.001		3.002	RW	Num			PT	US
09.056	Origen de alcance de trazo 2	0,000 a 59,999		4.002			RW	Num			PT	US
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		10.001			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

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
09.063	Modo de alcance	Sencillo (0), Normal (1), Auto (2)		Normal (1)			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		4			RW	Num				US
09.068	Retardo de disparo de alcance	0 a 100 %		100 %			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	Desactivado (0), Sobrescribir (1), Mantener (2)		Desactivado (0)			RW	Txt				US
09.071	Número de archivo de almacenamiento automático de alcance	0 a 99					RO	Num				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	Desactivado (0), Activo (1), Parado (2), Fallo (3)					RO	Txt				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

11.11 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 alimentación	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		0,050 kW			RW	Num				US
10.031	Constante de tiempo térmica de la resistencia de frenado	0,000 a 1500,000 s		2,000 s			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	Ninguno (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 5 (5), Infinito (6)		Ninguno (0)			RW	Txt				US
10.035	Retardo de reinicio automático	1,0 a 600,0 s		1,0 s			RW	Num				US
10.036	Retener reinicio automático accionamiento OK	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		0			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
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

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
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		70,00 Ω			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	
10.066	Interruptor de fin de carrera 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	Inhibición (0), Preparado (1), Parada (2), Exploración (3), Marcha (4), Pérdida de alimentación (5), Deceleración (6), Inyección de CC (7), Posición (8), Desconexión (9), Activo(10), Apagado (11), Manual (12), Automático (13), Calentamiento(14), Subtensión (15), Fase (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	Ninguno (0), Resistencia de frenado (1), Sobrecarga del motor (2), Sobrecarga Ind (3), Sobrecarga de accionamiento (4), Autoajuste (5), Interruptor de fin de carrera (6), Modo de incendio (7), Carga baja (8), Ranura de opciones 1 (9), Ranura de opciones 2 (10), Ranura de opciones 3 (11), Ranura de opciones 4 (12)					RO	Txt	ND	NC	PT	
10.105	Estado Manual/Off/Auto	No activo (0), Off (1), Man. (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
10.107	Estado de autoajuste	Inactivo (0), Resistencia (1), pLs (2), Ls (3), Flujo (4), Repetir flujo (5), Ld Lq sin carga (6), Lq (7), Ke (8), Inercia (9)					RO	Txt	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
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 11: Configuración general del accionamiento

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
11.001	Selección de sincronización de opciones	Inactivo (0), Ranura 1 (1), Ranura 2 (2), Ranura 3 (3), Ranura 4 (4), Automático (5)		Ranura 3 (3)			RW	Txt				US
11.002	Sincronización de opciones activa	Inactivo (0), Ranura 1 (1), Ranura 2 (2), Ranura 3 (3), Ranura 4 (4)					RO	Txt	ND	NC	PT	
11.017	Dirección de nodo definida con el teclado	0,000 a 255					RO	Num				
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)		Off (0)			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			PT	US
11.023	Dirección serie*	1 a 247		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		0			RW	Num	ND	NC	PT	US
11.031	Modo de accionamiento de usuario	Bucle abierto (1), RFC-A (2), RFC-S (3)		Bucle abierto (1)	RFC-A (2)	RFC-A (3)	RW	Txt	ND	NC	PT	
11.032	Potencia nominal máxima con gran amperaje	0,000 a 99999,999 A					RO	Num	ND	NC	PT	
11.033	Tensión nominal del accionamiento	200 V (0), 400 V (1)					RO	Txt	ND	NC	PT	
11.034	Subversión de software	0 a 99					RO	Num	ND	NC	PT	
11.036	Archivo de tarjeta de medios NV cargada previamente	0 a 999					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	Ninguno (0), Bucle abierto (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Regen (4), Programa de usuario (5), Aplicación de opciones (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 to 2147483647					RO	Num	ND	NC	PT	
11.042	Duplicación de parámetro	Ninguno (0), Lectura (1), Programa (2), Auto (3), Arranque (4)		Ninguno (0)			RW	Txt		NC		US
11.043	Parámetros por defecto	Ninguno (0), Estándar (1), EE.UU. (2)		Ninguno (0)			RW	Txt		NC		
11.044	Estado de seguridad del usuario	Menú 0 (0), Todos los menús (1), Menú de solo lectura 0 (2), Solo lectura (3), Solo estado(4), Sin acceso (5)		Menú 0 (0)			RW	Txt	ND		PT	
11.045	Seleccionar parámetros de motor 2	Motor 1 (0) o Motor 2 (1)		Motor 1 (0)			RW	Txt				US
11.046	Valores por defecto cargados previamente	0 a 2000					RO	Num	ND	NC	PT	US
11,047	Programa de usuario integrado: Activación	Stop (0) o Run (1)		Run (1)			RW	Txt				US
11,048	Programa de usuario integrado: Estado	-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	
11.060	Corriente nominal máxima	0,000 a 99999,999 A					RO	Num	ND	NC	PT	
11.061	Kc de corriente a plena escala	0,000 a 99999,999 A					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	M751					RO	Chr	ND	NC	PT	
11.065	Configuración y valor nominal del accionamiento	00000000 a 99999999					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	
11.068	Identificador de E/S interno	0 a 255					RO	Num	ND	NC	PT	

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
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	
11,072	Crear archivo especial de tarjeta de medios NV	0 a 1		0			RW	Num		NC		
11,073	Tipo de tarjeta de medios NV	Ninguno (0), tarjeta SMART (1), tarjeta SD (2)					RO	Txt	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		0			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	Bucle abierto (1), RFC-A (2), RFC-S (3)					RO	Txt	ND	NC	PT	US
11.085	Estado de seguridad	Ninguno (0), Solo lectura (1), Solo estado (2), Sin acceso (3)					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
11.086	Estado de acceso a menús	Menú 0 (0) o Todos los menús (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 de identificador adicional 1	---- (-2147483648) a --- (2147483647)					RO	Chr	ND	NC	PT	
11.092	Caracteres de identificador adicional 2	---- (-2147483648) a --- (2147483647)					RO	Chr	ND	NC	PT	
11.093	Caracteres de identificador adicional 3	---- (-2147483648) a --- (2147483647)		0			RO	Txt	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
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

11.13 Menú 12: Detectores de umbral, selectores de variables y función de control del freno

Figura 11-25 Diagrama lógico del menú 12

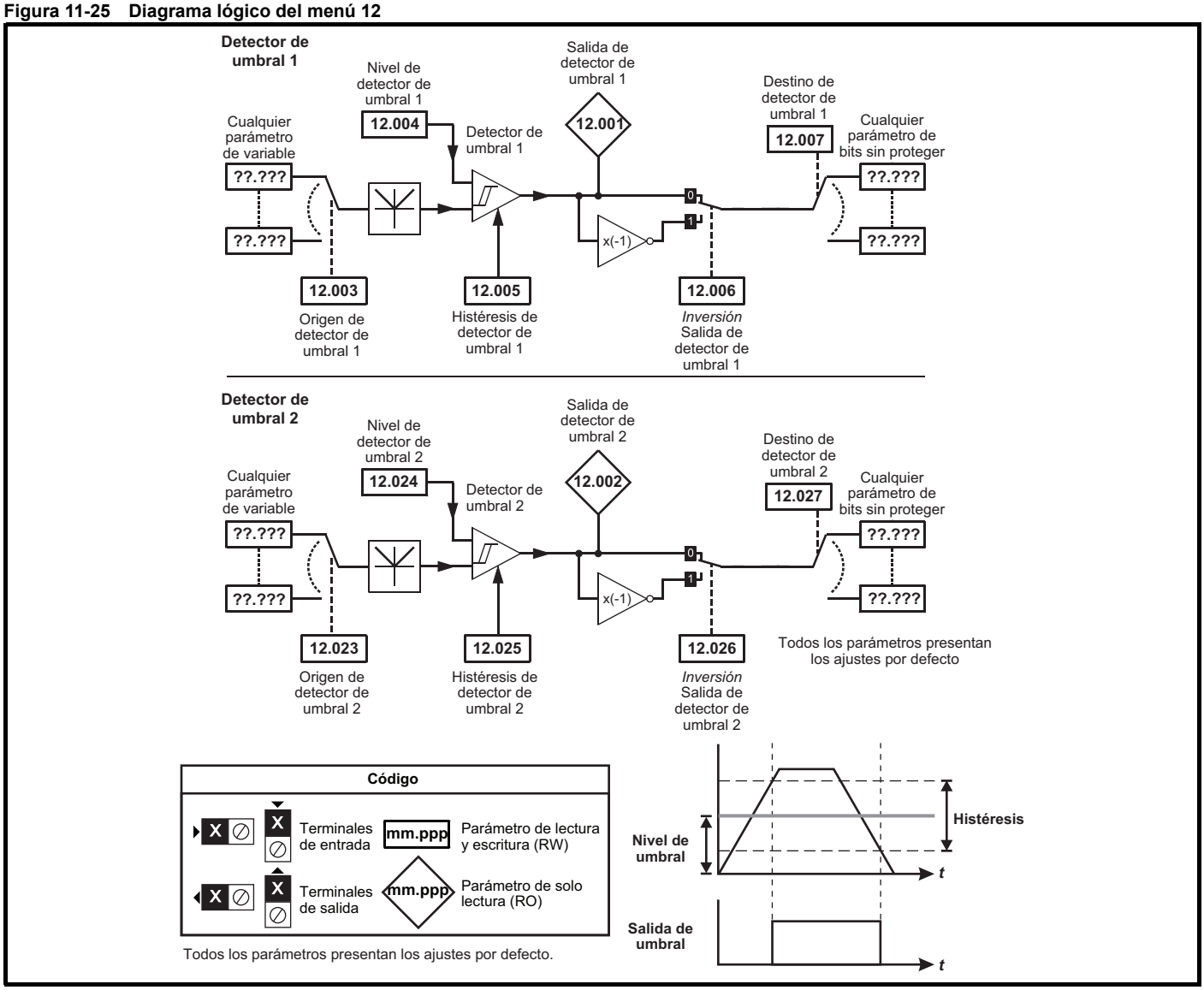
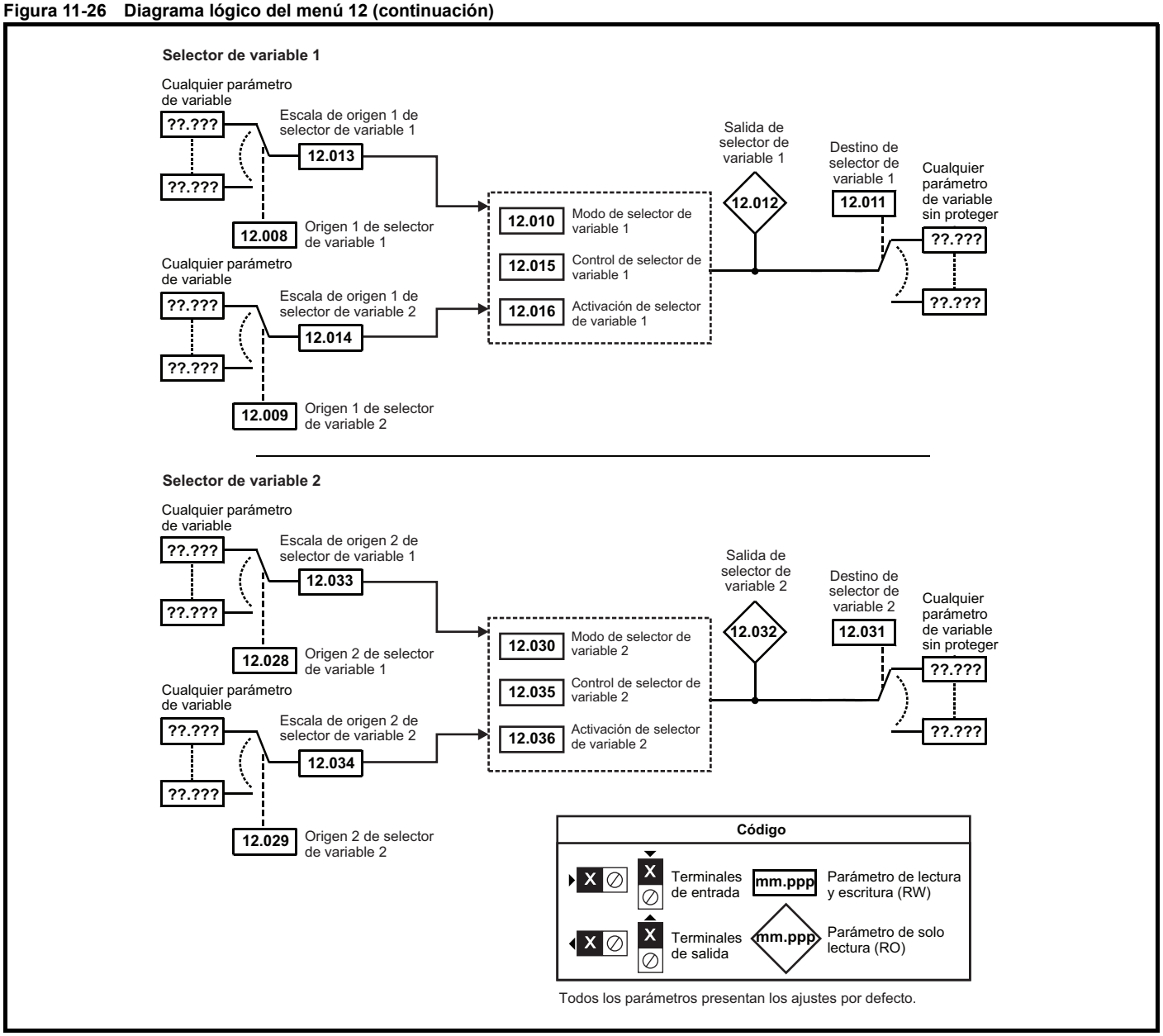


Figura 11-26 Diagrama lógico del menú 12 (continuación)



Todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.

ADVERTENCIA

Se proporcionan funciones de control del freno para coordinar de forma óptima el funcionamiento de un 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.

ADVERTENCIA

Se selecciona Salida digital 2 en la configuración por defecto como salida para desconectar un freno. Si los terminales del accionamiento se programan en ajustes distintos de los valores por defecto, habrá que tener en cuenta que esto puede provocar la desconexión accidental del freno.

Figura 11-27 Función de freno en bucle abierto

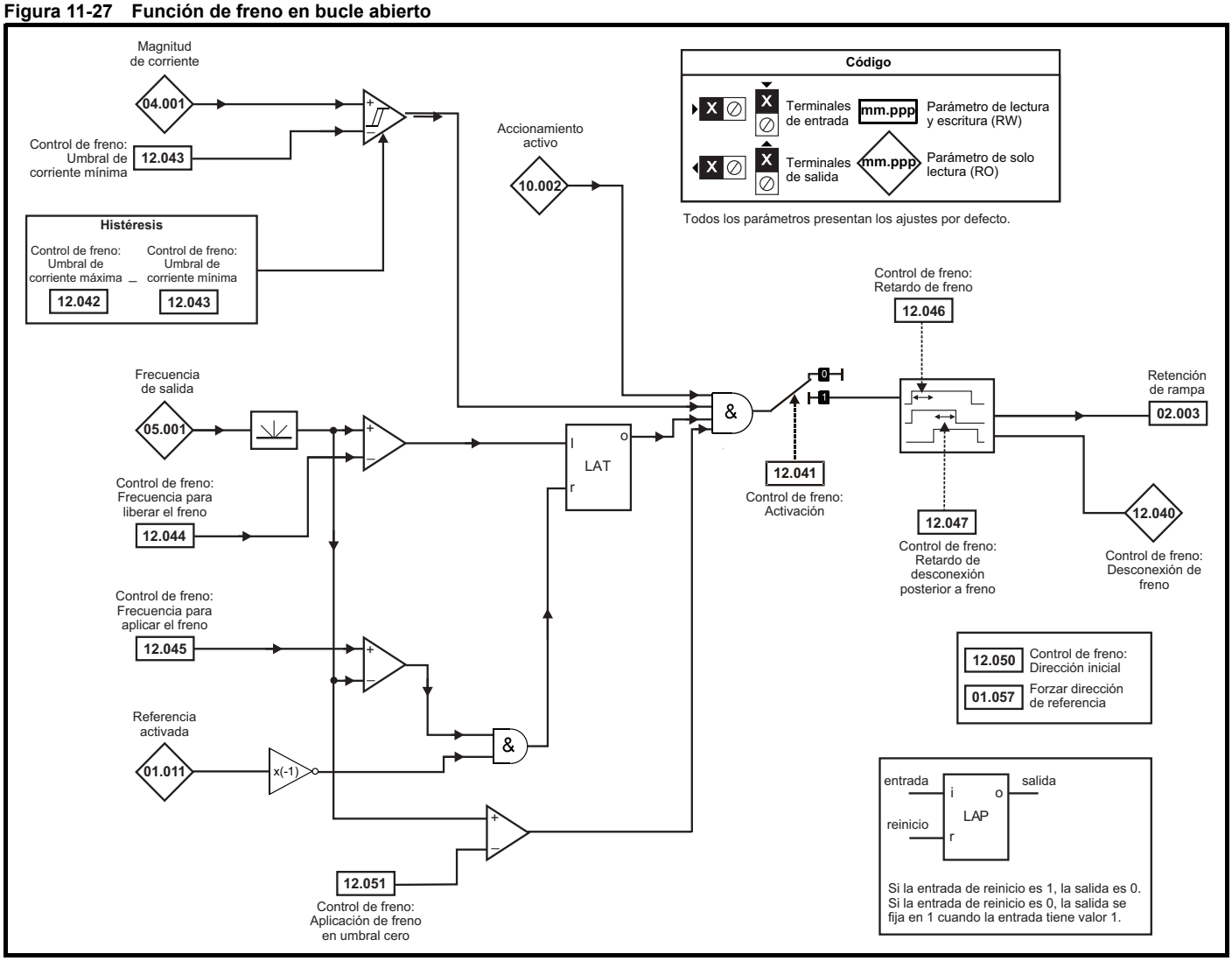
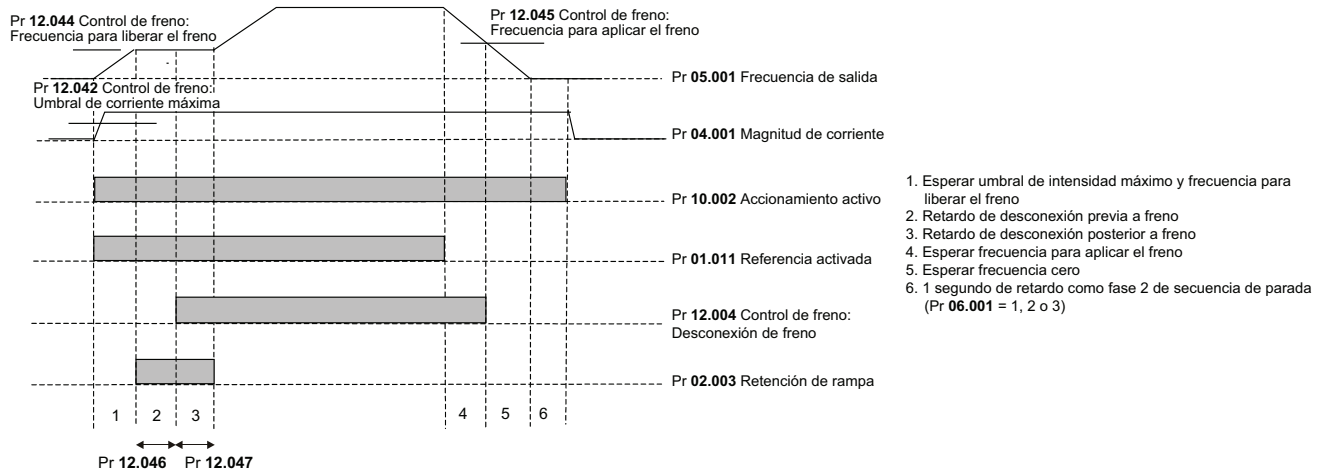


Figura 11-28 Secuencia de freno en bucle abierto



ADVERTENCIA

Se proporcionan funciones de control del freno para coordinar de forma óptima el funcionamiento de un 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.

ADVERTENCIA

Se selecciona Salida digital 2 en la configuración por defecto como salida para desconectar un freno. Si los terminales del accionamiento se programan en ajustes distintos de los valores por defecto, habrá que tener en cuenta que esto puede provocar la desconexión accidental del freno.

Figura 11-29 Modo RFC-A con modo de controlador de freno (12.052) = 0 (RFC-A con modo de realimentación de posición)

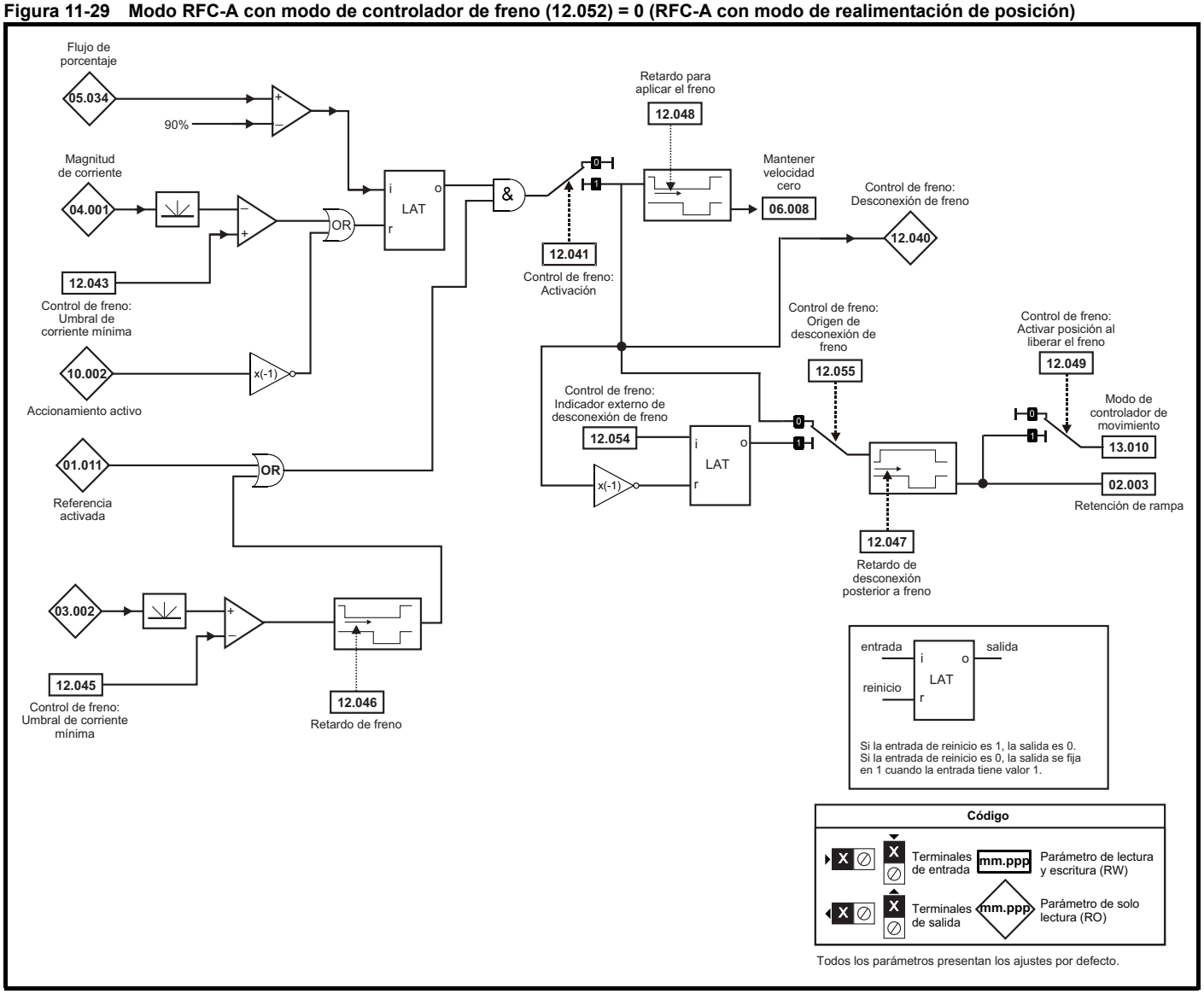
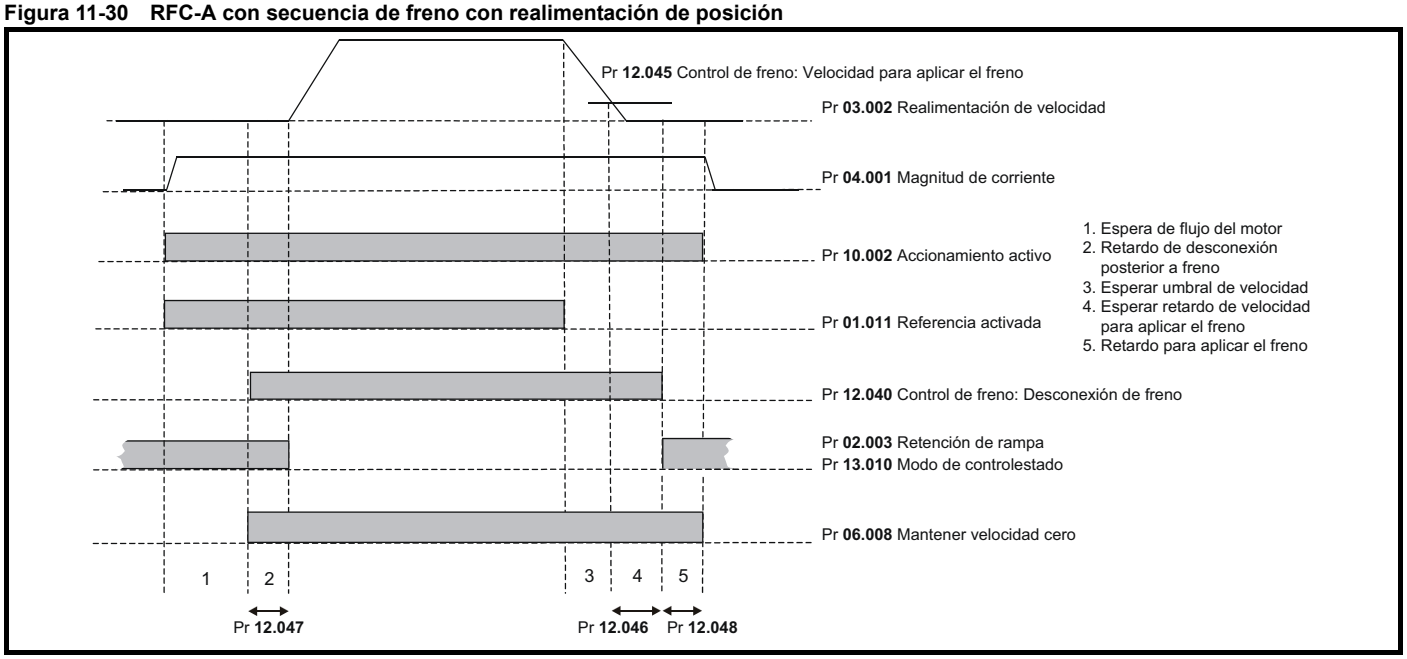


Figura 11-30 RFC-A con secuencia de freno con realimentación de posición



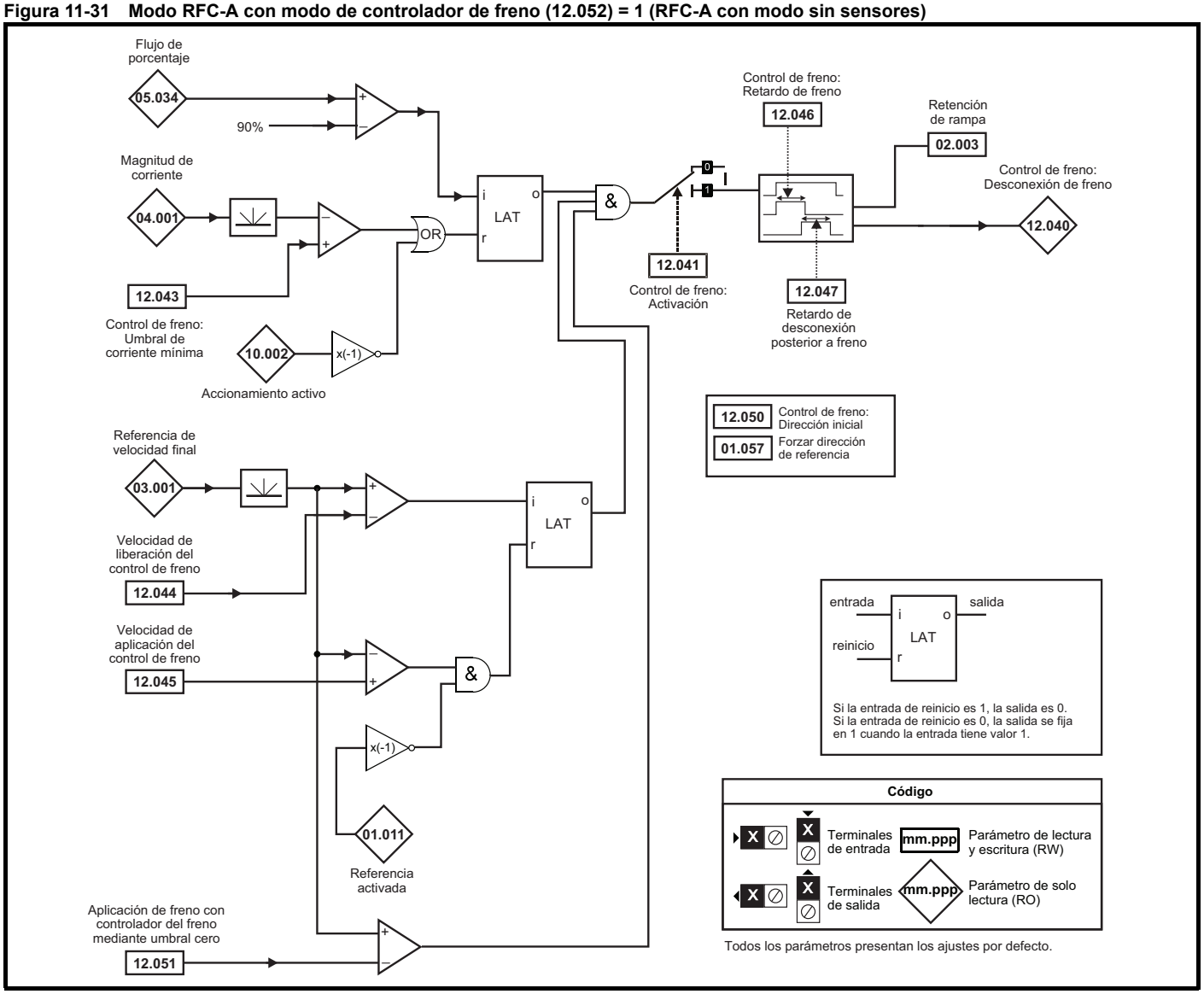
ADVERTENCIA

Se proporcionan funciones de control del freno para coordinar de forma óptima el funcionamiento de un 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.

ADVERTENCIA

Se selecciona Salida digital 2 en la configuración por defecto como salida para desconectar un freno. Si los terminales del accionamiento se programan en ajustes distintos de los valores por defecto, habrá que tener en cuenta que esto puede provocar la desconexión accidental del freno.

Figura 11-31 Modo RFC-A con modo de controlador de freno (12.052) = 1 (RFC-A con modo sin sensores)



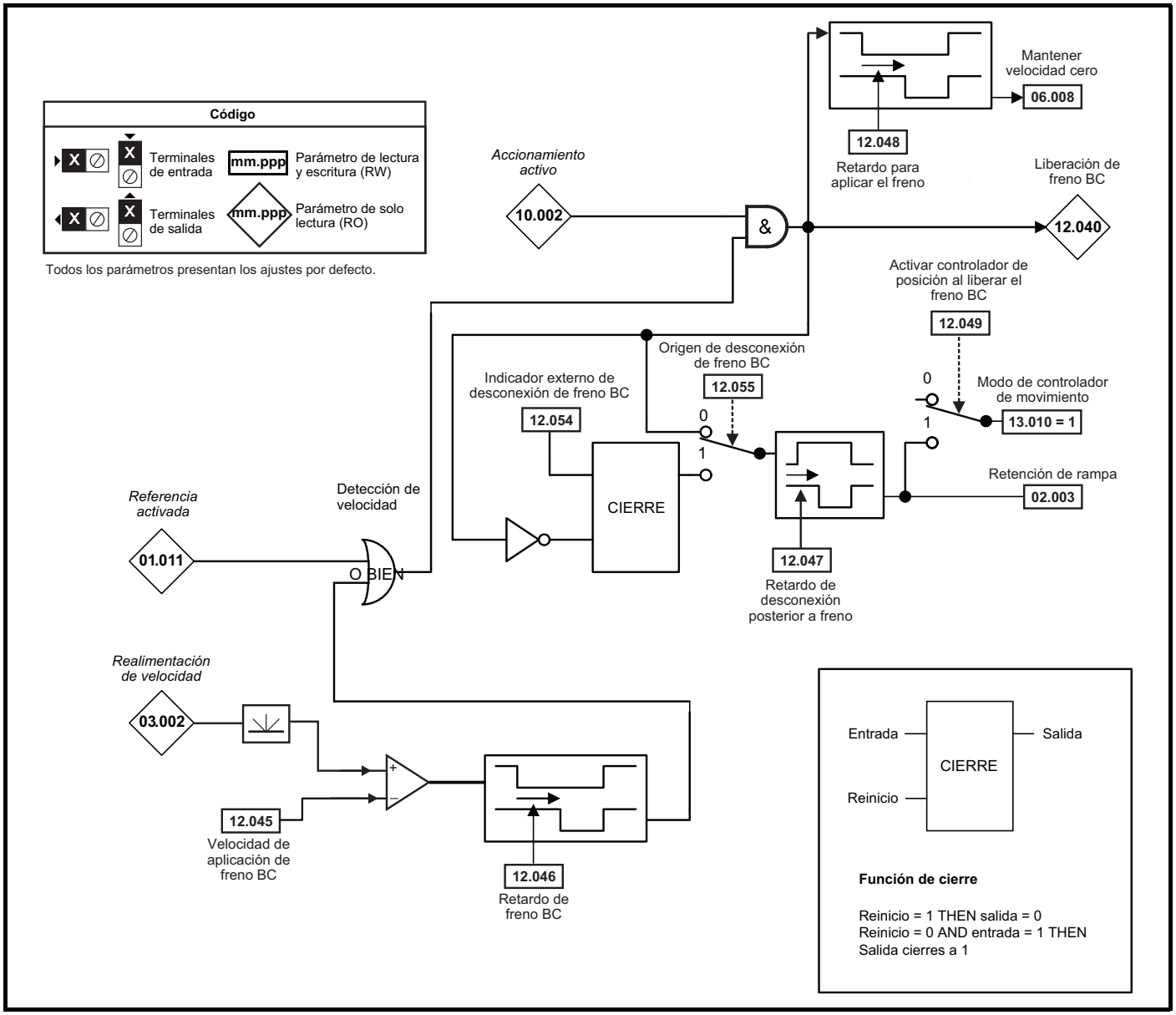
ADVERTENCIA

Se proporcionan funciones de control del freno para coordinar de forma óptima el funcionamiento de un 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. Enaplicaciones 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.

ADVERTENCIA

Se selecciona Salida digital 2 en la configuración por defecto como salida para desconectar un freno. Si los terminales del accionamiento se programan en ajustes distintos de los valores por defecto, habrá que tener en cuenta que esto puede provocar la desconexión accidental del freno.

Figura 11-32 Función de freno RFC-S

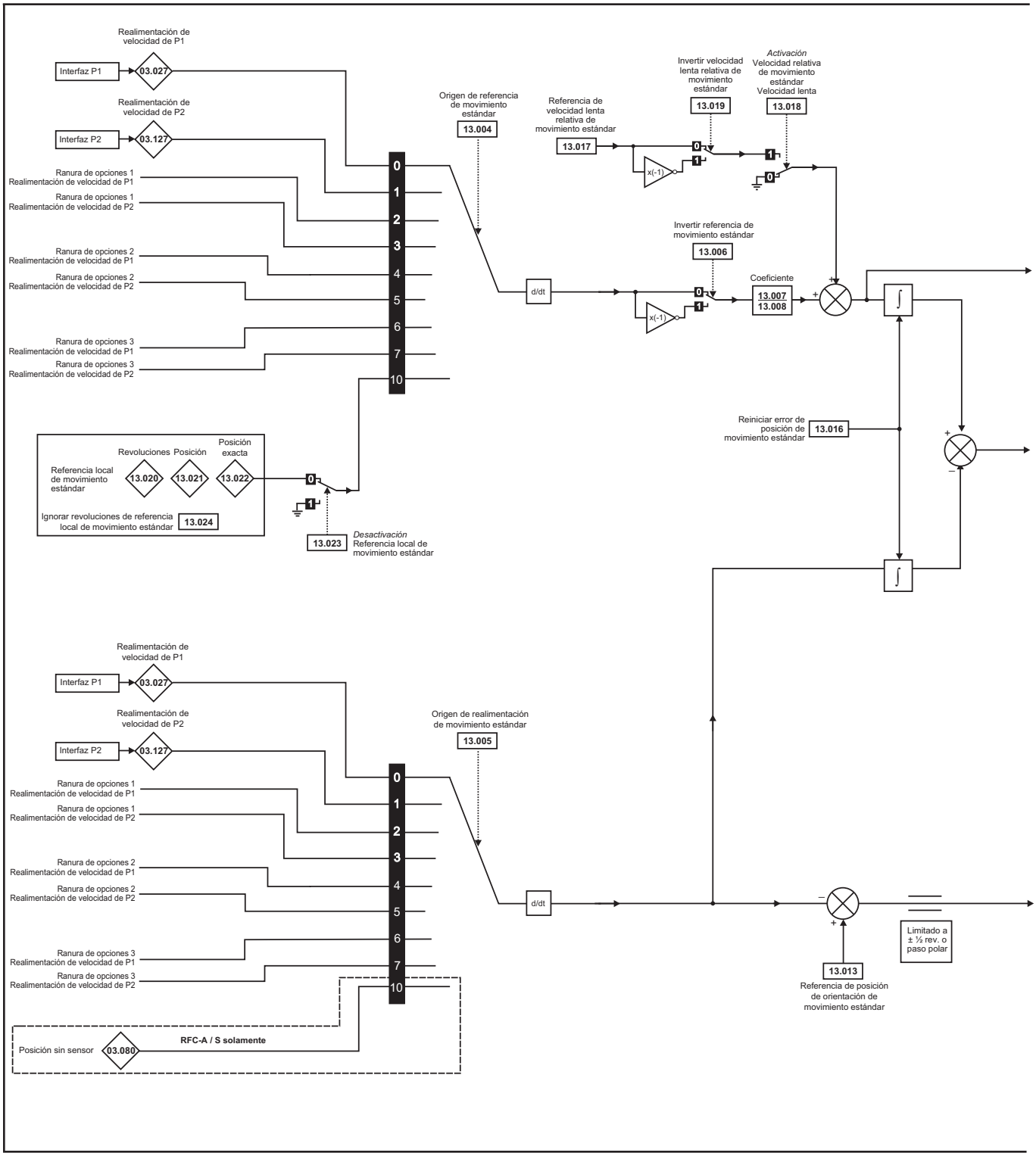


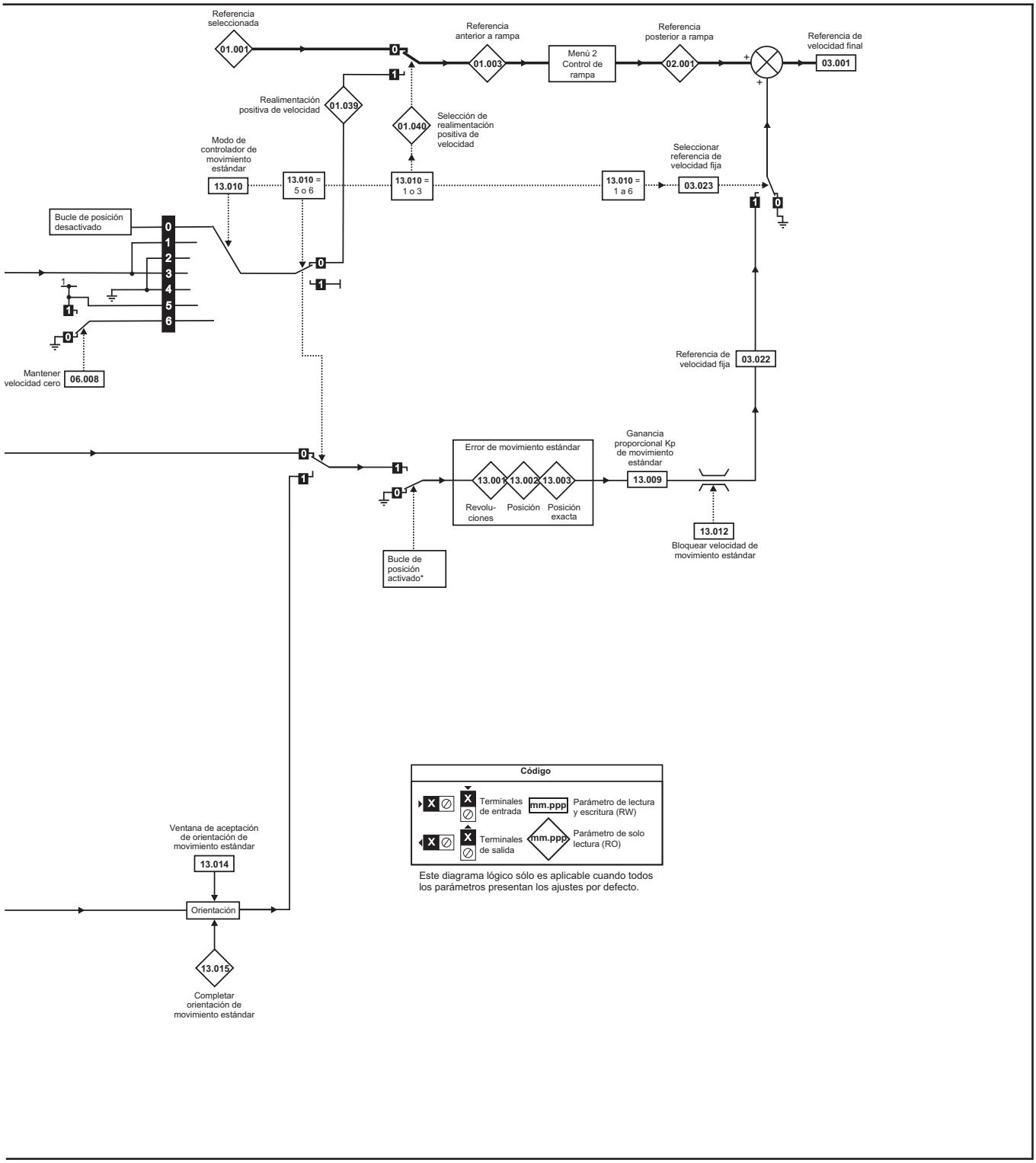
Parámetro		Rango(⇳)			Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC- A	RFC- S	OL	RFC-A	RFC-S						
12.001	Salida de detector de umbral 1	Off (0) u On (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
12.002	Salida de detector de umbral 2	Off (0) u On (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
12.003	Origen de detector de umbral 1	0,000 a 59,999			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	Entrada1 (0), Entrada 2 (1), Añadir (2), Restar (3), Multiplicar (4), Dividir (5), Const de tiempo(6), Rampa (7), Módulos (8), Potencias (9), Seccional (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	Activación de 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 %						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	Entrada1 (0), Entrada 2 (1), Añadir (2), Restar (3), Multiplicar (4), Dividir (5), Const de tiempo(6), Rampa (7), Módulos (8), Potencias (9), Seccional (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	Activación de selector de variable 2	Off (0) u On (1)			On (1)			RW	Bit				US
12.040	Control de freno: Desconexión de freno	Off (0) u On (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
12.041	Control de freno: Activación	Off (0) u On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
12.042	Control de freno: Umbral de corriente máxima	0 a 200 %			50 %			RW	Num				US
12.043	Control de freno: Umbral de corriente mínima	0 a 200 %			10 %			RW	Num				US
12.044	Control de freno: Frecuencia para liberar el freno	0,0 a 20,0 Hz			1,0 Hz			RW	Num				US
	Control de freno: Velocidad para liberar el freno		0 a 200 rpm			10 rpm		RW	Num				US
12.045	Control de freno: Frecuencia para aplicar el freno	0,0 a 20,0 Hz			2,0 Hz			RW	Num				US
	Control de freno: Velocidad para aplicar el freno		0 a 200 rpm			5 rpm		RW	Num				US
12.046	Control de freno: Retardo de freno	0,0 a 25,0 s			1,0 s			RW	Num				US
12.047	Control de freno: Retardo de desconexión posterior a freno	0,0 a 25,0 s			1,0 s			RW	Num				US
12.048	Control de freno: Retardo para aplicar el freno		0,0 a 25,0 s			1,0 s		RW	Num				US
12.049	Control de freno: Activar control de posición al desconectar el freno		Off (0) u On (1)			Off (0)		RW	Bit				US
12.050	Control de freno: Dirección inicial	Ref (0), Adelante (1), Atrás (2)			Ref (0)			RW	Txt				US
12.051	Control de freno: Aplicación de freno en umbral cero	0,0 a 20,0 Hz	0 a 200 rpm		1,0 Hz	5 rpm		RW	Num				US
12.052	Control de freno: estado		Off (0) u On (1)			Off (0)		RW	Bit				US
12.054	Indicador externo de desconexión de freno		Off (0) u On (1)			Off (0)		RW	Bit				
12.055	Origen de desconexión de freno		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

11.14 Menú 13: Controlador de movimiento estándar

Figura 11-33 Diagrama lógico del menú 13





Este diagrama lógico sólo es aplicable cuando todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.

*El controlador de posición se desactiva y el integrador de error se reinicia en las siguientes situaciones:

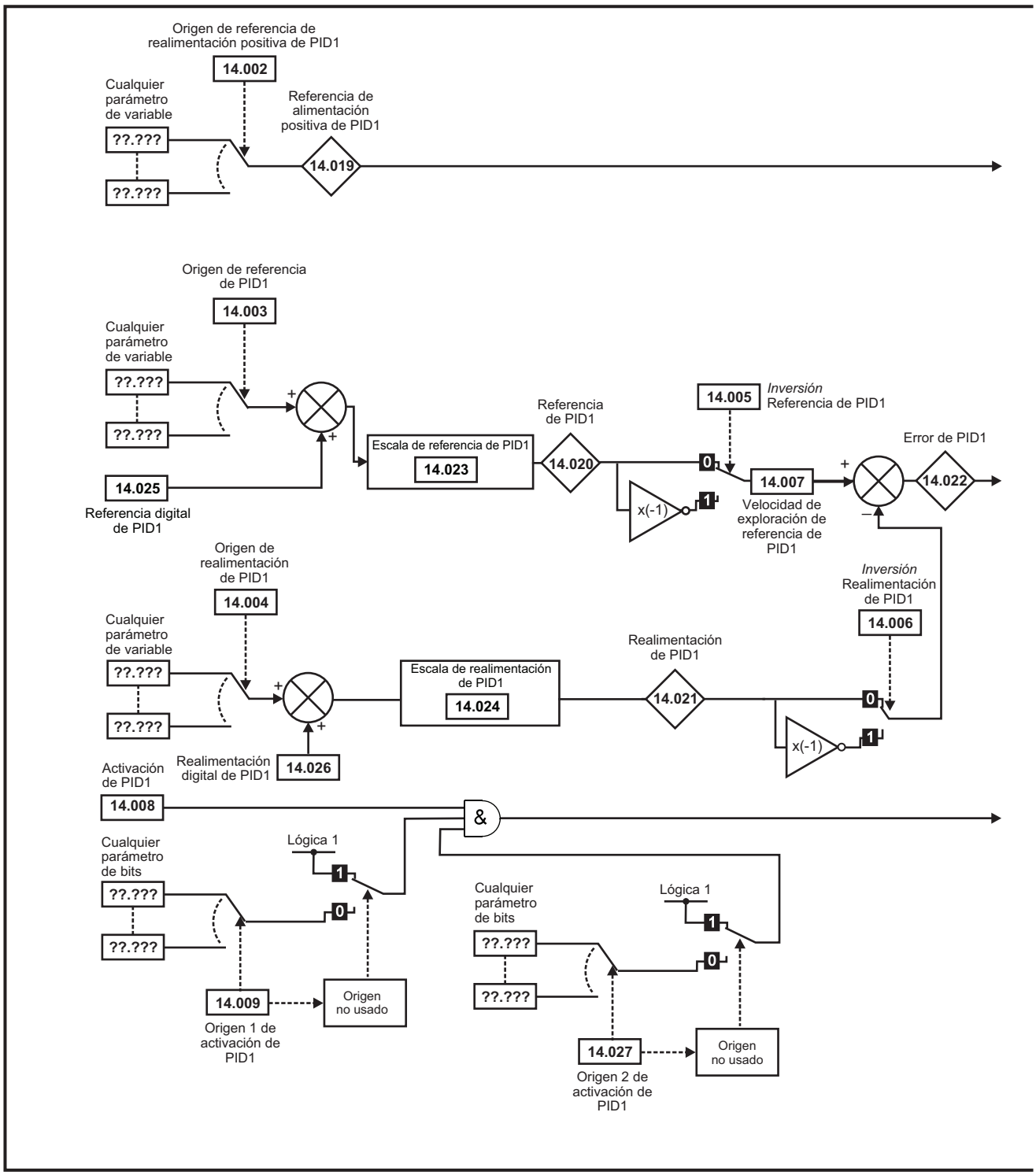
1. Si el accionamiento está desactivado (es decir, inhibido, preparado o desconectado)
2. Si se cambia el modo del controlador de posición (Pr **13.010**). El controlador de posición se desactiva de forma temporal para reiniciar el integrador de error.
3. Se cambia el parámetro de modo absoluto (Pr **13.011**). El controlador de posición se desactiva de forma temporal para reiniciar el integrador de error.
4. Uno de los orígenes de posición no es válido.
5. El parámetro de realimentación de posición inicializada (Pr **03.048**) es cero.

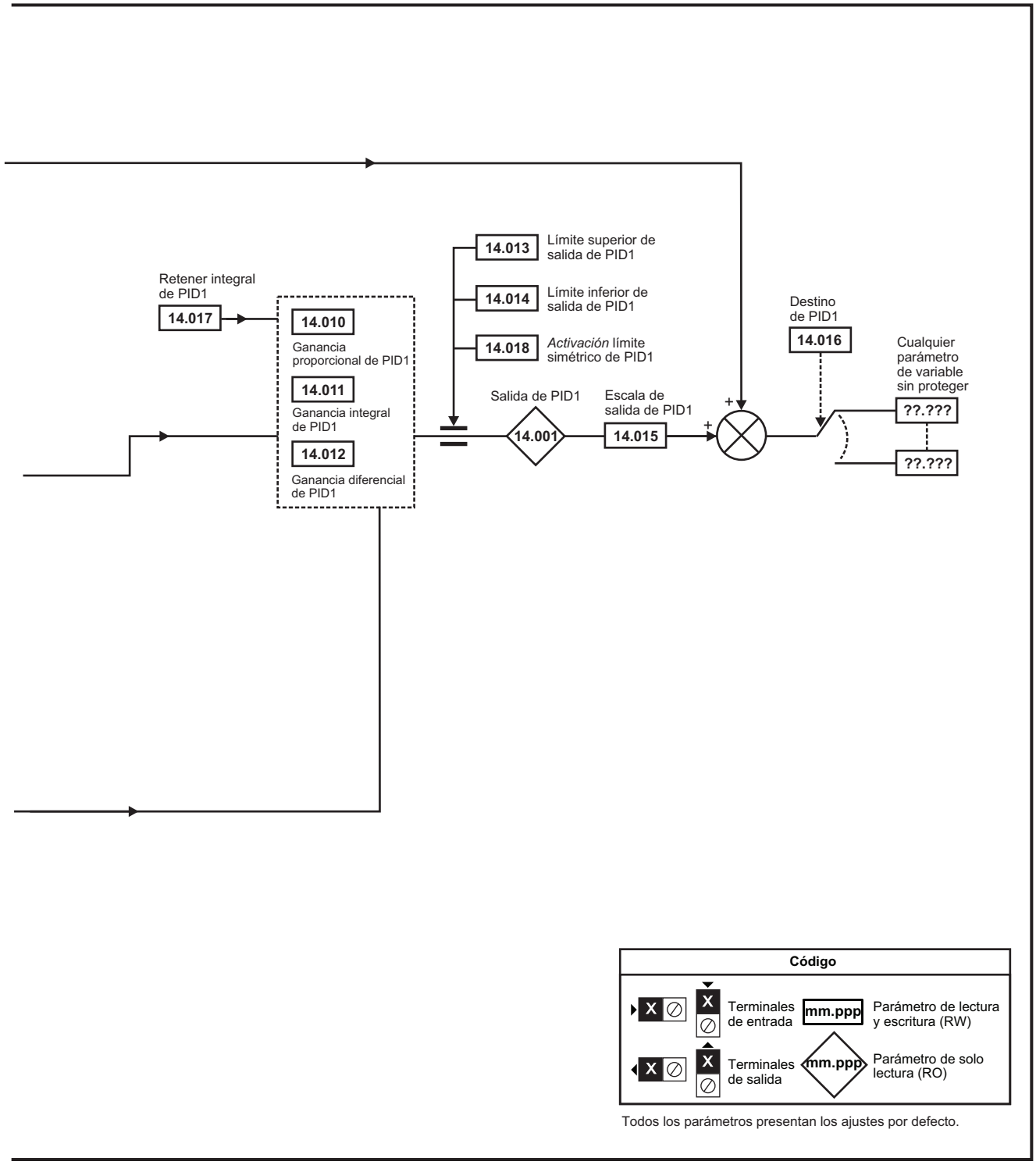
Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
13.001	Error de revoluciones de movimiento estándar	-32768 a 32767 rev					RO	Num	ND	NC	PT	
13.002	Error de posición de movimiento estándar	-32768 a 32767					RO	Num	ND	NC	PT	
13.003	Error de posición exacta de movimiento estándar	-32768 a 32767					RO	Num	ND	NC	PT	
13.004	Origen de referencia de movimiento estándar	P1 accionamiento (0), P2 accionamiento (1), P1 ranura 1 (2), P2 ranura 1 (3), P1 ranura 2 (4), P2 ranura 2 (5), Local (10)		Accionamiento de P1 (0)			RW	Txt				US
13.005	Origen de realimentación de movimiento estándar	P1 accionamiento (0), P2 accionamiento (1), P1 ranura 1 (2), P2 ranura 1 (3), P1 ranura 2 (4), P2 ranura 2 (5)	P1 accionamiento (0), P2 accionamiento (1), P1 ranura 1 (2), P2 ranura 1 (3), P1 ranura 2 (4), P2 ranura 2 (5), Sin sensor (10)	Accionamiento de P1 (0)			RW	Txt				US
13.006	Invertir referencia de movimiento estándar	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
13.007	Numerador de coeficiente de movimiento estándar	0,000 a 10,000		1.000			RW	Num				US
13.008	Denominador de coeficiente de movimiento estándar	0,000 a 4,000		1.000			RW	Num				US
13.009	Ganancia proporcional Kp de movimiento estándar	0,00 a 100,00		25.00			RW	Num				US
13.010	Modo de controlador de movimiento estándar	Desactivado (0), Vel realim positiva fija (1), Fija (2), Vel realim positiva condicionada (3), -Condicionada (4)	Desactivado (0), Vel realim positiva fija (1), Fija (2), Vel realim positiva condicionada (3), -Condicionada (4), Orientar parada (5), Orientar (6)	Desactivado (0)			RW	Txt				US
13.011	Activar modo absoluto de movimiento estándar	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
13.012	Bloquear velocidad de movimiento estándar	0 a 250 rpm		150 rpm			RW	Num				US
13.013	Referencia de posición de orientación de movimiento estándar	0 a 65535		0			RW	Num				US
13.014	Ventana de aceptación de orientación de movimiento estándar	0 a 4096		256			RW	Num				US
13.015	Completar orientación de movimiento estándar	Off (0) u On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
13.016	Reiniciar error de posición de movimiento estándar	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
13.017	Referencia de velocidad lenta relativa de movimiento estándar	0,0 a 4000,0 rpm		0,0 rpm			RW	Num				US
13.018	Activar velocidad lenta relativa de movimiento estándar	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
13.019	Invertir velocidad lenta relativa de movimiento estándar	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
13.020	Revoluciones de referencia local de movimiento estándar	0 a 65535 rev		0 rev			RW	Num		NC		
13.021	Posición de referencia local de movimiento estándar	0 a 65535		0			RW	Num		NC		
13.022	Posición exacta de referencia local de movimiento estándar	0 a 65535		0			RW	Num		NC		
13.023	Desactivar referencia local de movimiento estándar	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC		
13.024	Ignorar revoluciones de referencia local de movimiento estándar	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
13.026	Frecuencia de muestreo de movimiento estándar	No activo (0), 4 ms (1)					RO	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

11.15 Menú 14: Controlador PID de usuario

Figura 11-34 Diagrama lógico del menú 14





Todos los parámetros presentan los ajustes por defecto.

NOTA

El mismo diagrama lógico anterior (Menú 14) también se puede utilizar para PID2, ya que son iguales.

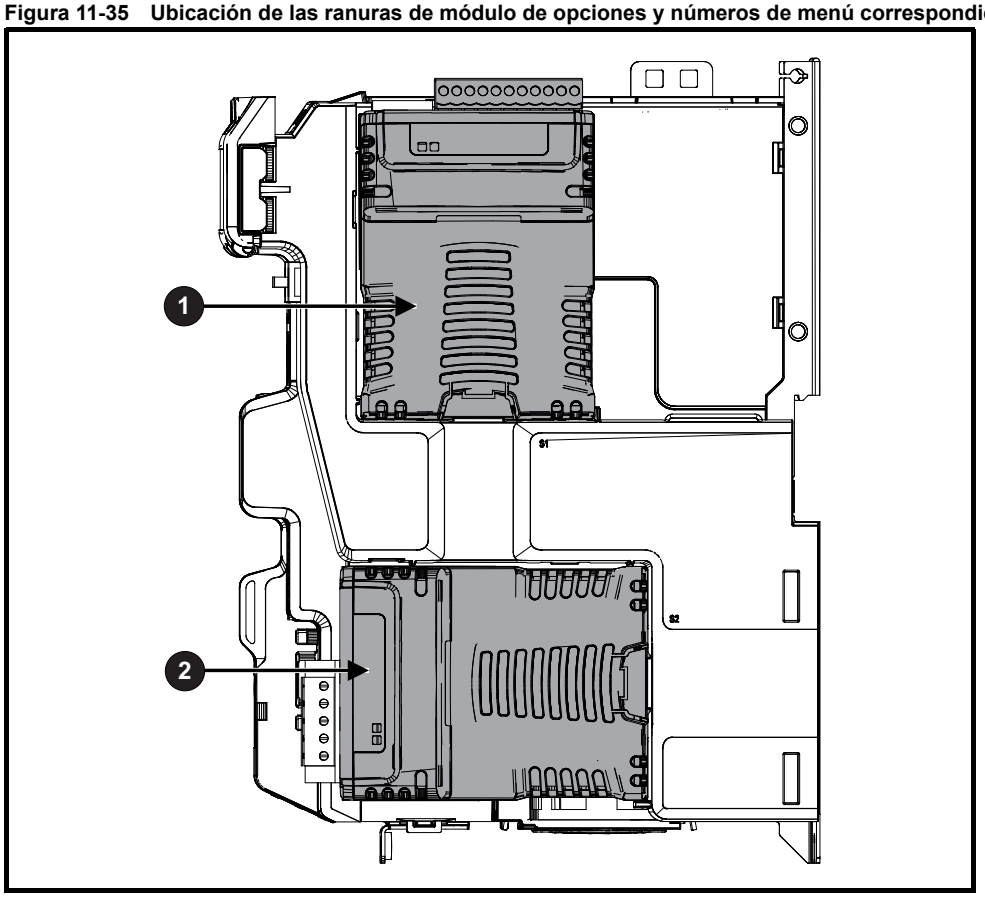
Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
14.001	Salida de PID1	±100,00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.002	Origen de referencia de realimentación positiva de PID1	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.003	Origen de referencia de PID1	0,000 a 59,999		0,000			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	Invertir 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	Origen 1 de activación 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	Retener 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	Referencia de alimentación positiva de PID1	±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	Origen 2 de activación de PID1	0,000 a 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.028	Nivel de arranque 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	Activar nivel de aumento anterior a 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	Inversión de 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	Activación de 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	Retener 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 alimentación 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

Parámetro		Rango(⇳)		Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
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	Realim1 (0), Realim2 (1), Realim1+Realim 2 (2), Realim Mín (3), Realim Máx (4), Realim Media (5), Error Mín (6), Error Máx (7)		Fbk1 (0)			RW	Txt				US
14.060	Activar raíz cuadrada 1 de realimentación de PID1	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.061	Activar raíz cuadrada de realimentación de PID2	Off (0) u On (1)		Off (0)			RW	Bit				US
14.062	Activar raíz cuadrada 2 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

11.16 Menús 15, 16 y 17: Configuración del módulo de opciones

Figura 11-35 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

11.16.1 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	Ver	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	Inicializando (0) a Error (3)		RO	Txt	ND	NC	PT	
mm.007	Reinicio de módulo	Off (0) u 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	
105	SI-Encoder	Comentario
106	Codificador SI-Universal	
209	SI-I/O	Automatización (expansión E/S)
310	MCi210	Automatización (aplicaciones)
311	MCi200	
431	SI-EtherCAT	Bus de campo
432	SI-PROFINET RT	
433	SI-Ethernet	
434	SI-PROFINET V2	
443	SI-PROFIBUS	
447	SI-DeviceNet	
448	SI-CANopen	

11.17 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

11.18 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

11.19 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

11.20 Menú 21: Parámetros del motor auxiliar

Parámetro		Rango(⇳)			Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
21.001	Bloqueo de referencia máxima de M2	VM_POSITIVE_REF_CLAMP2 Hz	VM_POSITIVE_REF_CLAMP2 rpm		50 Hz: 50,0 60 Hz: 60,0	50 Hz: 1500,0 60 Hz: 1800,0	3000,0	RW	Num				US
21.002	Bloqueo de referencia mínima de M2	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2 Hz	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2 rpm		0.0			RW	Num				US
21.003	Selector de referencia de M2	A1 A2 (0), A1 Prefijado (1), A2 Prefijado (2), Prefijado (3), Teclado (4), Precisión (5), Referencia de teclado (6)			A1 Prefijado (1)			RW	Txt				US
21.004	Velocidad de aceleración 1 de M2	0,0 a VM_ACCEL_RATE s /100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/100 rpm		5,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
21.005	Velocidad de deceleración 1 de M2	0,0 a VM_ACCEL_RATE s /100 Hz	0.000 a VM_ACCEL_RATE s/100 rpm		10,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
21.006	Frecuencia nominal de M2	0,0 a 550,0 Hz			50 Hz: 50,0 60 Hz: 60,0			RW	Num				US
21.007	Intensidad nominal M2	0.000 to VM_RATED_CURRENT A			Corriente nominal máxima con gran amperaje (11.032)			RW	Num		RA		US
21.008	Velocidad nominal de M2	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
21.009	Tensión nominal de M2	0 to VM_AC_VOLTAGE_SET V			Accionamiento de 200 V: 230 V Accionamiento de 400V 50Hz: 400 V Accionamiento de 400V 60Hz: 460 V			RW	Num		RA		US
21.010	Factor de potencia nominal de M2	0,000 a 1,000			0,850			RW	Num		RA		US
21.011	Número de polos del motor de M2	Automático (0) a 480 polos (240)			Automático (0)		6 polos (3)	RW	Txt				US
21.012	Resistencia del estátor de M2	0,000000 a 1000,000000 Ω			0,000000 Ω			RW	Num		RA		US
21.014	Inductancia transitoria/Ld de M2	0,000 a 500,000 mH			0,000 mH			RW	Num		RA		US
21.015	Motor 2 activo	Off (0) u On (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
21.016	Constante de tiempo térmica del motor 1 de M2	1,0 a 3000,0 s			89,0 s			RW	Num				US
21.017	Ganancia proporcional Kp1 del controlador de velocidad M2		0,0000 a 200,0000 seg/rad			0,0300 s/rad	0,0100 s/rad	RW	Num				US
21.018	Ganancia integral Ki1 del controlador de velocidad M2		0,00 a 655,35 s^2/rad			0,10 s^2/rad	1,00 s^2/rad	RW	Num				US
21.019	Ganancia diferencial Kd1 de realimentación del controlador de velocidad M2		0,00000 a 0,65535 1/rad			0,00000 1/rad		RW	Num				US
21.020	Ángulo de fase de realimentación de posición de M2			0,0 a 359,9°			0,0°	RW	Num	ND			US
21.021	Seleccionar realimentación de control del motor de M2		Accionamiento P1 (0), accionamiento P2 (1), Ranura 1 de P1 (2), ranura 1 de P2 (3) Ranura 2 de P1 (4), ranura 2 de P2 (5)			Accionamiento de P1 (0)		RW	Txt				US
21.022	Ganancia Kp de controlador de corriente de M2	0 a 30000			20	150		RW	Num				US
21.023	Ganancia Ki de controlador de corriente de M2	0 a 30000			40	2000		RW	Num				US
21.024	Inductancia del estátor de M2	0,00 a 5000,00 mH			0,00 mH			RW	Num		RA		US
21.025	Punto crítico de saturación 1 de M2		0,0 a 100,0 %			50,0 %		RW	Num				US
21.026	Punto crítico de saturación 3 de M2		0,0 a 100,0 %			75,0 %		RW	Num				US
21.027	Límite de corriente motriz de M2	0.0 A VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT %			165 %	250 %		RW	Num		RA		US
21.028	Límite de corriente de regeneración de M2	0.0 a VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT %			165 %	250 %		RW	Num		RA		US
21.029	Límite de corriente simétrica de M2	0.0 a VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT %			165 %	250 %		RW	Num		RA		US
21.030	Tensión M2 por 1000 rpm			0 a 10.000 V			98	RW	Num				US
21.032	Constante de tiempo 1 del filtro de referencia de corriente de M2		0,0 a 25,0 ms			0,0 ms		RW	Num				US
21.033	Modo de protección térmica a baja velocidad de M2	0 a 1			0			RW	Num				US
21.034	Modo de controlador de corriente de M2		Off (0) u On (1)			Off (0)		RW	Bit				US
21.035	Frecuencia central de filtro de corte de M2		50 a 1000 Hz			100 Hz		RW	Num				US
21.036	Ancho de banda del filtro de corte de M2		0 a 500 Hz			0 Hz		RW	Num				US
21.039	Constante de tiempo térmica del motor 2 de M2	1,0 a 3000,0 s			89,0 s			RW	Num				US
21.040	Escala de constante de tiempo térmica del motor 2 de M2	0 a 100 %			0 %			RW	Num				US
21.041	Punto crítico de saturación 2 de M2		0,0 a 100,0 %			0,0 %		RW	Num				US
21.042	Punto crítico de saturación 4 de M2		0,0 a 100,0 %			0,0 %		RW	Num				US
21.043	Par por amperio de M2		0,00 a 500,00 Nm/A					RO	Num	ND	NC	PT	
	Par por amperio de M2			0,00 a 500,00 Nm/A			1,60 Nm/A	RW	Num				US
21.044	Pérdidas en el núcleo sin carga de M2	0,000 a 99999,999 kW			0,000 kW			RW	Num				US

Parámetro		Rango(⇳)			Valor por defecto(⇨)			Tipo					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
21.045	Pérdidas en el núcleo nominales de M2	0,000 a 99999,999 kW			0,000 kW			RW	Num				US
21.046	Límite de corriente magnetizante de M2		0,0 a 100,0 %			100,0 %		RW	Num				US
21.047	Límite de baja velocidad de corriente en modo sin sensor M2			0,0 a 1000,0 %			20.0 %	RW	Num		RA		US
21.048	Sin carga Lq de M2			0,000 a 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		US
21.051	Corriente de prueba Iq de M2 para medición de inductancia			0 a 200 %			100 %	RW	Num				US
21.053	Desplazamiento de fase M2 en corriente de prueba Iq			±90,0°			0,0°	RW	Num		RA		US
21.054	Lq de M2 en corriente de prueba Iq definida			0,000 a 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		US
21.058	Corriente de prueba Id de M2 para medición de inductancia			-100 a 0 %			-50 %	RW	Num				US
21.060	Lq de M2 en la corriente de prueba Id definida			0,000 a 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		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

11.21 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	0.000 a 59.999			1.007			RW	Num			PT	US
22.002	Configuración del parámetro 00.002	0.000 a 59.999			1.006			RW	Num			PT	US
22.003	Configuración del parámetro 00.003	0.000 a 59.999			2.011			RW	Num			PT	US
22.004	Configuración del parámetro 00.004	0.000 a 59.999			2.021			RW	Num			PT	US
22.005	Configuración del parámetro 00.005	0.000 a 59.999			1.014			RW	Num			PT	US
22.006	Configuración del parámetro 00.006	0.000 a 59.999			4.007			RW	Num			PT	US
22.007	Configuración del parámetro 00.007	0.000 a 59.999			5.014	3.010		RW	Num			PT	US
22.008	Configuración del parámetro 00.008	0.000 a 59.999			5.015	3.011		RW	Num			PT	US
22.009	Configuración del parámetro 00.009	0.000 a 59.999			5.013	3.012		RW	Num			PT	US
22.010	Configuración del parámetro 00.010	0.000 a 59.999			5.004	3.002		RW	Num			PT	US
22.011	Configuración del parámetro 00.011	0.000 a 59.999			5.001		3.029	RW	Num			PT	US
22.012	Configuración del parámetro 00.012	0.000 a 59.999			4.001			RW	Num			PT	US
22.013	Configuración del parámetro 00.013	0.000 a 59.999			4.002			RW	Num			PT	US
22.014	Configuración del parámetro 00.014	0.000 a 59.999			4.011			RW	Num			PT	US
22.015	Configuración del parámetro 00.015	0.000 a 59.999			2.004			RW	Num			PT	US
22.016	Configuración del parámetro 00.016	0.000 a 59.999			0.000	2.002		RW	Num			PT	US
22.017	Configuración del parámetro 00.017	0.000 a 59.999			8.026	4.012		RW	Num			PT	US
22.018	Configuración del parámetro 00.018	0.000 a 59.999			3.123			RW	Num			PT	US
22.019	Configuración del parámetro 00.019	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.020	Configuración del parámetro 00.020	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.021	Configuración del parámetro 00.021	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.022	Configuración del parámetro 00.022	0.000 a 59.999			1.010			RW	Num			PT	US
22.023	Configuración del parámetro 00.023	0.000 a 59.999			1.005			RW	Num			PT	US
22.024	Configuración del parámetro 00.024	0.000 a 59.999			1.021			RW	Num			PT	US
22.025	Configuración del parámetro 00.025	0.000 a 59.999			1.022			RW	Num			PT	US
22.026	Configuración del parámetro 00.026	0.000 a 59.999			1.023	3.008		RW	Num			PT	US
22.027	Configuración del parámetro 00.027	0.000 a 59.999			1.024	3.034		RW	Num			PT	US
22.028	Configuración del parámetro 00.028	0.000 a 59.999			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	0.000 a 59.999			11.042			RW	Num			PT	US
22.031	Configuración del parámetro 00.031	0.000 a 59.999			11.033			RW	Num			PT	US
22.032	Configuración del parámetro 00.032	0.000 a 59.999			11.032			RW	Num			PT	US
22.033	Configuración del parámetro 00.033	0.000 a 59.999			6.009	5.016	0.000	RW	Num			PT	US
22.034	Configuración del parámetro 00.034	0.000 a 59.999			11.030			RW	Num			PT	US
22.035	Configuración del parámetro 00.035	0.000 a 59.999			11.024			RW	Num			PT	US
22.036	Configuración del parámetro 00.036	0.000 a 59.999			11.025			RW	Num			PT	US
22.037	Configuración del parámetro 00.037	0.000 a 59.999			11.023			RW	Num			PT	US
22.038	Configuración del parámetro 00.038	0.000 a 59.999			4.013			RW	Num			PT	US
22.039	Configuración del parámetro 00.039	0.000 a 59.999			4.014			RW	Num			PT	US
22.040	Configuración del parámetro 00.040	0.000 a 59.999			5.012			RW	Num			PT	US
22.041	Configuración del parámetro 00.041	0.000 a 59.999			5.018			RW	Num			PT	US
22.042	Configuración del parámetro 00.042	0.000 a 59.999			5.011			RW	Num			PT	US
22.043	Configuración del parámetro 00.043	0.000 a 59.999			5.010		3.025	RW	Num			PT	US
22.044	Configuración del parámetro 00.044	0.000 a 59.999			5.009			RW	Num			PT	US
22.045	Configuración del parámetro 00.045	0.000 a 59.999			5.008			RW	Num			PT	US
22.046	Configuración del parámetro 00.046	0.000 a 59.999			5.007			RW	Num			PT	US
22.047	Configuración del parámetro 00.047	0.000 a 59.999			5.006		5.033	RW	Num			PT	US
22.048	Configuración del parámetro 00.048	0.000 a 59.999			11.031			RW	Num			PT	US
22.049	Configuración del parámetro 00.049	0.000 a 59.999			11.044			RW	Num			PT	US
22.050	Configuración del parámetro 00.050	0.000 a 59.999			11.029			RW	Num			PT	US
22.051	Configuración del parámetro 00.051	0.000 a 59.999			10.037			RW	Num			PT	US
22.052	Configuración del parámetro 00.052	0.000 a 59.999			11.020			RW	Num			PT	US
22.053	Configuración del parámetro 00.053	0.000 a 59.999			4.015			RW	Num			PT	US
22.054	Configuración del parámetro 00.054	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.055	Configuración del parámetro 00.055	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.056	Configuración del parámetro 00.056	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.057	Configuración del parámetro 00.057	0.000 a 59.999			0.000			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			RW	Num			PT	US
22.059	Configuración del parámetro 00.059	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.060	Configuración del parámetro 00.060	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.061	Configuración del parámetro 00.061	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.062	Configuración del parámetro 00.062	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.063	Configuración del parámetro 00.063	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.064	Configuración del parámetro 00.064	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.065	Configuración del parámetro 00.065	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.066	Configuración del parámetro 00.066	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.067	Configuración del parámetro 00.067	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.068	Configuración del parámetro 00.068	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.069	Configuración del parámetro 00.069	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.070	Configuración del parámetro 00.070	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.071	Configuración del parámetro 00.071	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.072	Configuración del parámetro 00.072	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.073	Configuración del parámetro 00.073	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.074	Configuración del parámetro 00.074	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.075	Configuración del parámetro 00.075	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.076	Configuración del parámetro 00.076	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.077	Configuración del parámetro 00.077	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.078	Configuración del parámetro 00.078	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.079	Configuración del parámetro 00.079	0.000 a 59.999			0.000			RW	Num			PT	US
22.080	Configuración del parámetro 00.080	0.000 a 59.999			0.000			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

12 Diagnósticos

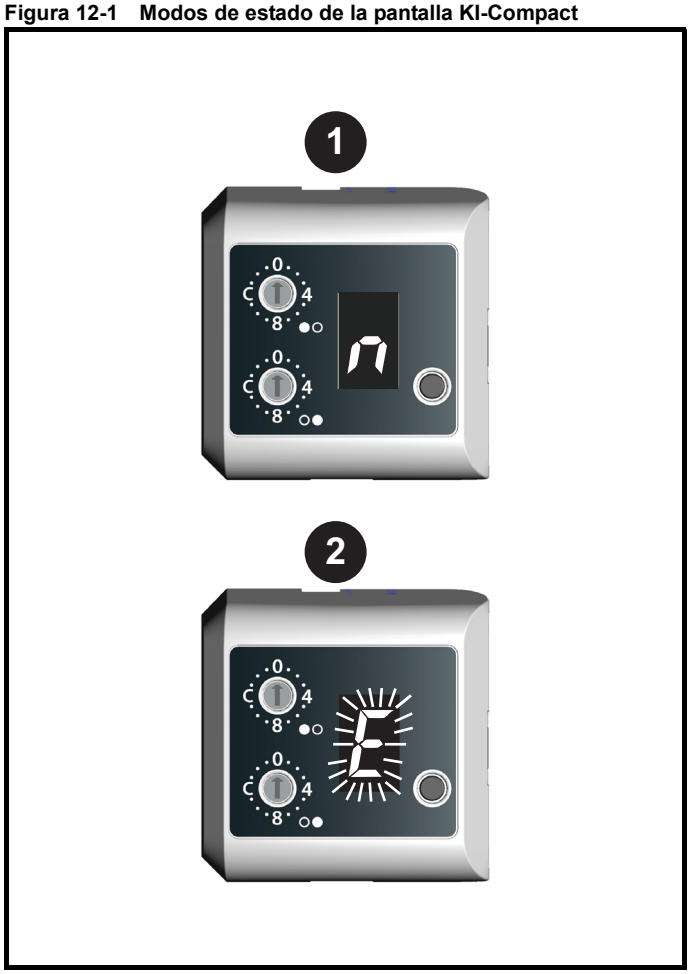
La pantalla KI-Compact y el teclado remoto KI RTC ofrecen datos de estado del accionamiento e indicaciones de desconexión para el diagnóstico de fallos.

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 devolverse para su reparación a un distribuidor autorizado.

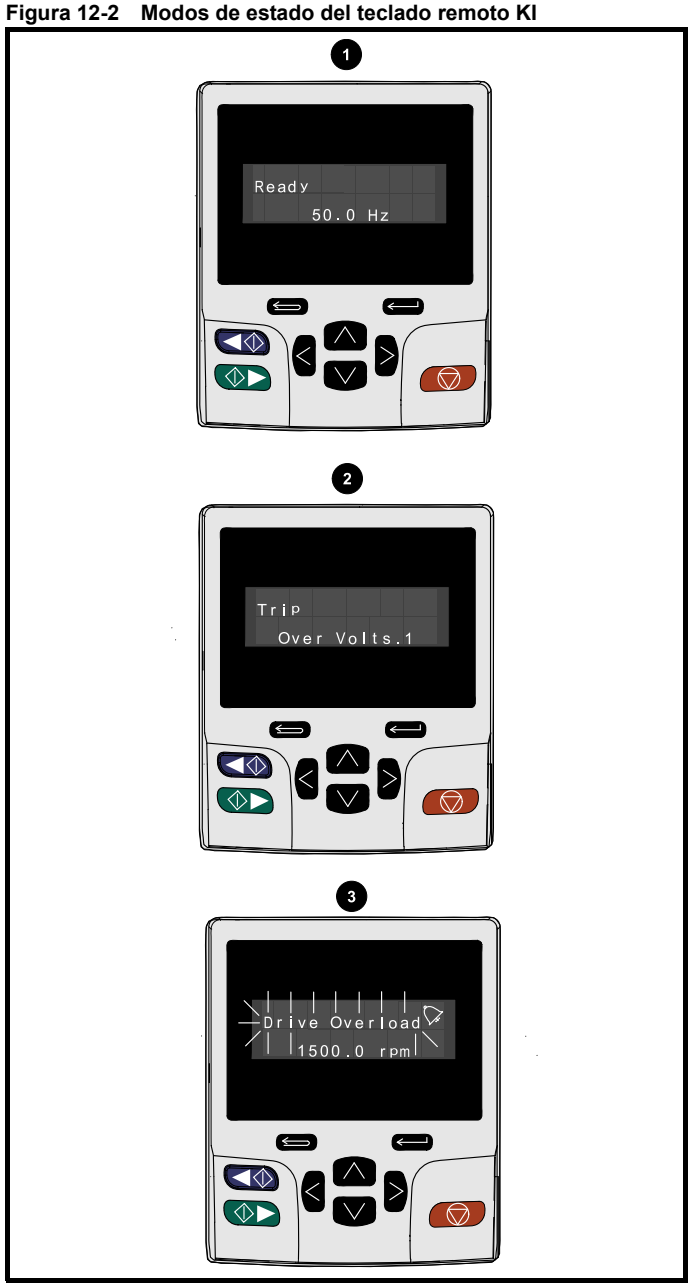
12.1 Modos de estado (pantalla KI-Compact, teclado remoto K y LED de estado del accionamiento)

Figura 12-1 Modos de estado de la pantalla KI-Compact



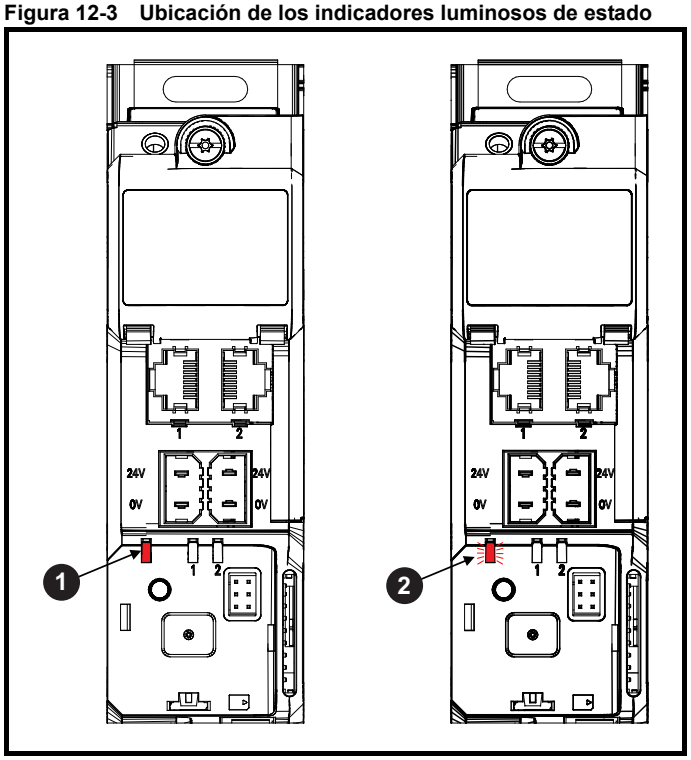
1. Estado de accionamiento correcto
2. Estado de desconexión (parpadeante)

Figura 12-2 Modos de estado del teclado remoto KI



1. Estado de accionamiento correcto
2. Estado de desconexión
3. Estado de alarma

Figura 12-3 Ubicación de los indicadores luminosos de estado



1. No parpadea: estado normal
2. Parpadea: Estado de desconexión

12.2 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.

Durante un estado de desconexión, si se utiliza una pantalla KI-Compact, una desconexión o HF (fallo de hardware) se indica como un mensaje desplegable, con el prefijo E seguido de un código de desconexión de comunicaciones serie y un código de desconexión secundaria si corresponde. Para obtener más información, consulte la Tabla 12-1.

Tabla 12-1 Desconexiones asociadas a un número de desconexión xxyzz

Carácter en pantalla	Código de bloqueo	Separador	Código de desconexión secundaria
E	Rango 1 a 254	-	Rango 1 a 65535
HF	Rango 1 a 99		

Si la condición de desconexión se produce mientras se utiliza un teclado remoto 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.

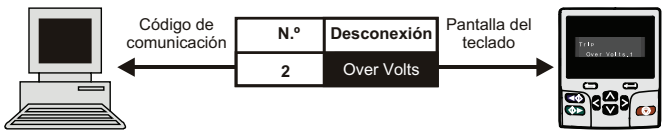
Si una desconexión tiene un número de desconexión secundaria y la segunda línea de la pantalla carece de espacio suficiente para mostrar los dos, el número de desconexión secundaria parpadeará alternativamente con la cadena de desconexión; si el espacio lo permite, los dos números aparecerán en pantalla separados por un decimal.

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 12-3.

En la Tabla 12-4 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 OK' 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 12-5 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 12-4, vemos que el código 2 es una desconexión causada por sobretensión.



3. Consulte Over Volts en la Tabla 12-4.
4. Realice las comprobaciones que se detallan en *Diagnóstico*.

12.3 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 12-2 aparece en la forma xxyzz y se utiliza para identificar el origen de la misma.

Tabla 12-2 Desconexiones asociadas a un número de desconexión xxyzz

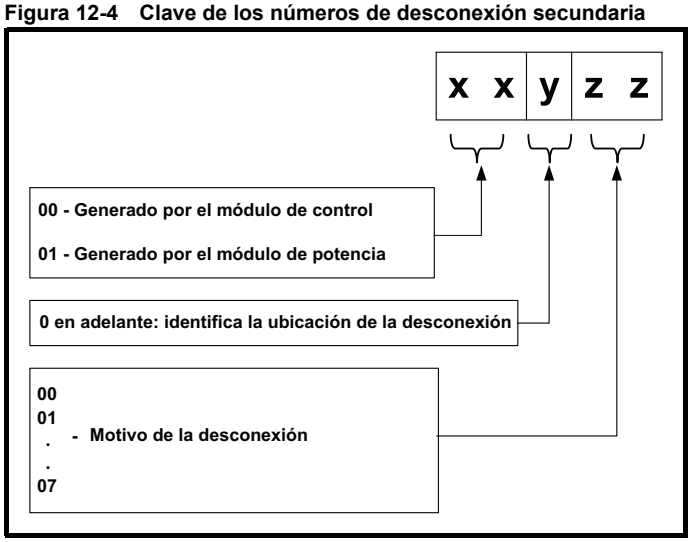
Over Volts	OHt dc bus
OI ac	Phase Loss
OI Brake	Power Comms
PSU	OI Snubber
OHt Inverter	Temp Feedback
OHt Power	Power Data
OHt Control	

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 12-4 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 12-3 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. Para más información sobre las desconexiones secundarias individuales, consulte la columna de diagnóstico en la Tabla 12-4.

Tabla 12-3 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

12.4 Números de desconexiones y desconexiones secundarias

Tabla 12-4 Indicaciones de desconexión

<table>
<tr><th>Desconexión</th><th>Diagnóstico</th></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 secundario.
<table>
<tr><th>Desconexión secundaria</th><th>Motivo</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menú 18</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Menú 19</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menú 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>
<tr><td>Autotune 1</td><td>No se ha cambiado la realimentación de posición o no ha sido posible alcanzar la velocidad necesaria</td></tr>
<tr><td>11</td><td>El accionamiento se ha desconectado durante un autoajuste. La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria.
<table>
<tr><th>Desconexión secundaria</th><th>Motivo</th><th>Acciones recomendadas:</th></tr>
<tr><td>1</td><td>La realimentación de posición no ha cambiado mientras se estaba utilizando para un autoajuste por rotación.</td><td>Asegúrese de que el motor gire con libertad (por ejemplo, que se ha desconectado el freno mecánico). Compruebe que la realimentación de posición esté seleccionada y que funcione correctamente.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>El motor no ha alcanzado la velocidad necesaria mientras se estaba realizando una medición de carga mecánica.</td><td>Asegúrese de que el motor gire con libertad y de que la carga estática más inercia no sea excesiva para que el accionamiento acelere dentro del tiempo de prueba.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>No se halló el flanco de señal de conmutación necesario durante un autoajuste por rotación con un dispositivo de realimentación de posición de conmutación solamente.</td><td>Compruebe que las señales de realimentación de posición estén conectadas correctamente.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>El movimiento necesario no se puede generar durante una prueba de movimiento mínimo.</td><td>Reduzca el movimiento angular necesario.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>La segunda parte de la prueba de movimiento mínimo durante el autoajuste no puede localizar la posición de flujo del motor con precisión.</td><td>Reduzca el movimiento angular necesario.</td></tr>
<tr><td>6</td><td>El ángulo de desviación de fase se mide dos veces durante el autoajuste estático y los resultados no están dentro de 30° entre sí.</td><td>Si se utiliza una prueba de movimiento mínimo y se produce un movimiento excesivo del motor durante la prueba, reduzca el movimiento angular necesario. También puede intentar el aumento del movimiento angular necesario.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>El motor se mueve cuando se selecciona una prueba de ajuste de fase en la activación y el accionamiento se activa, pero el motor se sigue moviendo a una velocidad superior al umbral de velocidad cero.</td><td>Cerciórese de que el motor esté estático antes de activar el accionamiento.</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Se ha intentado un autoajuste con AMC seleccionado.</td><td>Ajuste Seleccionar AMC (31.001) en cero para anular la selección de AMC.</td></tr>
</table>
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 y Pr 03.038 son correctos (o los parámetros del plano del motor auxiliar son los adecuados)
• Compruebe que el cableado del dispositivo de realimentación es correcto
• Compruebe el acoplamiento del codificador mecánico al motor</td></tr>
</table>

Desconexión	Diagnóstico
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 4	**Fallo en la señal de conmutación U del codificador del accionamiento**
14	Se está utilizando un dispositivo de realimentación de posición con señales de conmutación (por ejemplo, AB Servo, FD Servo, FR Servo, SC Servo o codificador de señales de conmutación solamente) y la señal de conmutación U no ha cambiado durante un autoajuste por rotación. **Acciones recomendadas:** • Compruebe que el cableado de la señal de conmutación U del dispositivo de realimentación es correcto (terminales del codificador 7 y 8).
Autotune 5	**Fallo en la señal de conmutación V del codificador del accionamiento**
15	Se está utilizando un dispositivo de realimentación de posición con señales de conmutación (por ejemplo, AB Servo, FD Servo, FR Servo, SC Servo o codificador de señales de conmutación solamente) y la señal de conmutación V no ha cambiado durante un autoajuste por rotación. **Acciones recomendadas:** • Compruebe que el cableado de la señal de conmutación V del dispositivo de realimentación es correcto (terminales del codificador 9 y 10).
Autotune 6	**Fallo en la señal de conmutación W del codificador del accionamiento**
16	Se está utilizando un dispositivo de realimentación de posición con señales de conmutación (por ejemplo, AB Servo, FD Servo, FR Servo, SC Servo o codificador de señales de conmutación solamente) y la señal de conmutación W no ha cambiado durante un autoajuste por rotación. **Acciones recomendadas:** • Compruebe que el cableado de la señal de conmutación W del dispositivo de realimentación es correcto (terminales del codificador 11 y 12).
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 de realimentación de posición no se han configurado 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 (terminales 2 y 6) 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.
CAM	**Fallo en el CAM del controlador de movimiento avanzado**
99	La desconexión *CAM* indica que el CAM del controlador de movimiento avanzado ha detectado un problema. **Desconexión secundaria** / **Motivo** 1 — *Índice de arranque de leva de AMC* (35.001) > *Tamaño de leva de AMC* (35.003) o *Posición de arranque de leva de AMC en segmento* (35.002) > Entrada de cuadro de leva para el índice de arranque. 2 — Se ha modificado el índice *AMC CAM Index* (35.007) para que haya más de 2 cambios en un ejemplo. 3 — El índice de cambio en el límite de un segmento ha superado el valor máximo. 4 — La suma de *Posición de leva de AMC en segmento* (35.008) y el cambio de la posición principal han superado el valor máximo.
Card Access	**Fallo de escritura en la tarjeta SD**
185	La desconexión *Card Access* indica que el accionamiento no ha podido acceder a la tarjeta SD. 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 SD se encuentra correctamente instalada/colocada. • Sustituya la tarjeta SD.
Card Boot	**Imposible guardar en tarjeta 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 SD 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. La acción de reiniciar la desconexión creará en archivo necesario y evitará nuevas desconexiones. **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 SD. • Intente escribir el parámetro del menú 0 otra vez.
Card Busy	**Imposible acceder a la tarjeta SD 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 SD cuando hay un módulo de opciones, por ejemplo, un módulo de aplicaciones, que ya ha accedido a la tarjeta SD. No hay transferencia de datos. **Acciones recomendadas:** • Espere a que el módulo de opciones el acceso a la tarjeta SD y vuelva a intentar la función requerida.
Card Compare	**Archivo/datos diferentes en tarjeta SD y accionamiento**
188	Se ha realizado una comparación entre un archivo de la tarjeta SD y el accionamiento. Se inicia una desconexión *Card Compare* si los datos de la tarjeta SD 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 SD para la comparación.

Desconexión	Diagnóstico
Card Data Exists	**Presencia de datos previos en ubicación para datos de tarjeta SD**
179	La desconexión *Card Data Exists* indica que se ha intentado almacenar datos en un bloque de datos de la tarjeta SD que contiene datos almacenamos previamente. No hay transferencia de datos. 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.
Card Drive Mode	**Ajuste de parámetros de tarjeta SD 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 SD es distinto del modo del accionamiento actual. También se produce cuando se intenta transferir parámetros de una tarjeta SD 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 SD**
182	La desconexión *Card Error* indica que se ha intentado acceder a la tarjeta SD, pero se ha detectado un error en la estructura de los datos de la tarjeta. El reinicio de la desconexión hará que el accionamiento borre la estructura de carpetas actual y cree una correcta. La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundario. **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 proceso. • Verifique que la tarjeta esté bien colocada. • Sustituya la tarjeta SD.
Card Full	**Tarjeta SD llena**
184	La desconexión *Card Full* indica que se ha intentado crear un bloque de datos en la tarjeta SD, pero ésta no dispone del espacio libre necesario. **Acciones recomendadas:** • Borre un bloque de datos o toda la tarjeta SD para crear el espacio suficiente. • Utilice otra tarjeta SD.
Card No Data	**Imposible encontrar datos en la tarjeta SD**
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 SD. No hay transferencia de datos. **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que el número del bloque de datos es correcto.
Card Option	**Desconexión de tarjeta SD; los módulos de opciones instalados en los accionamientos de origen y de destino son diferentes**
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 SD, 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 SD no compatibles con la derivada del accionamiento**
175	Si *Derivada 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 *Derivada 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 SD. • Esta desconexión se puede suprimir si se ajusta Pr **mm.000** en 9666 y se reinicia el accionamiento.
Card Rating	**Desconexión de tarjeta SD; 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 SD, 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 SD 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 SD tiene configurado el bit de solo lectura**
181	La desconexión *Card Read Only* indica que se ha intentado modificar una tarjeta SD o un bloque de datos de solo lectura. No es posible escribir en una tarjeta SD con indicación 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 SD.
Card Slot	**Desconexión de tarjeta SD; 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 secundario 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.
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 bit 12 en cero.

Desconexión	Diagnóstico
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 SD o un dispositivo de realimentación de posición Transfiriendo programas de usuario
Derivative ID	**Error de identificación derivada**
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. **Acciones recomendadas:** Póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

<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 del producto derivado.
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="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>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>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 de dos o más funciones (menús 3, 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>Drive Size</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 CRC 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 cuadro 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 1</td><td>Sobretensión de la fuente de alimentación de la interfaz de realimentación de posición del accionamiento</td></tr>
<tr><td>189</td><td>La desconexión Encoder 1 indica que se ha producido sobrecarga en la fuente de alimentación del codificador del accionamiento. Los terminales 13 y 14 del conector tipo D de 15 vías pueden suministrar una corriente máxima de 200 mA a 15 V y de 300 mA a 8 V y 5 V.

Acciones recomendadas:
• Revise el cableado de la fuente de alimentación del codificador
• Desactive las resistencias de terminación (Pr 03.039 ajustado en 0) para reducir el consumo de corriente
• Para codificadores de 5 V con cables largos, seleccione 8 V (Pr 03.036) y coloque un regulador de tensión de 5 V junto al codificador
• Revise la especificación del codificador para comprobar que es compatible con la capacidad de corriente de la fuente de alimentación del puerto del codificador
• Cambie el codificador
• Utilice una fuente de alimentación externa con más capacidad de corriente</td></tr>
</table>

Desconexión	Diagnóstico
Encoder 2	**Rotura del cable (realimentación) del codificador del accionamiento**
190	La desconexión *Encoder 2* indica que el accionamiento ha detectado una rotura de cable en el conector tipo D de 15 terminales conectado al accionamiento. La causa exacta de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Desconexión secundaria** / **Motivo** 1: Interfaz 1 de cualquier entrada de realimentación de posición del accionamiento 2: Interfaz 2 de cualquier entrada de realimentación de posición del accionamiento 11: Interfaz 1 del canal A de realimentación de posición del accionamiento 12: Interfaz 1 del canal B de realimentación de posición del accionamiento 13: Interfaz 1 del canal Z de realimentación de posición del accionamiento **Acciones recomendadas:** • Cerciórese de que el tipo de dispositivo de realimentación de posición seleccionado en Pr **03.038** sea correcto respecto al dispositivo de realimentación de posición conectado a la interfaz P1 del accionamiento. • Si no se requiere la detección de rotura del cable en la entrada del codificador del accionamiento, ajuste Pr **03.040** =XXX0 para desactivar la desconexión Encoder 2. • Compruebe la continuidad del cable. • Compruebe que el cableado de las señales de realimentación es correcto. • Compruebe que la alimentación del codificador está ajustada correctamente (Pr **03.036**). • Cambie el codificador.
Encoder 3	**Desviación incorrecta de fase durante el funcionamiento**
191	La desconexión *Encoder 3* indica que el accionamiento ha detectado un ángulo de fase UVW incorrecto (modo RFC-S solamente) o un error de fase SINCOS durante el funcionamiento. El dispositivo de realimentación que ha originado la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Desconexión secundaria** / **Motivo** 1: Interfaz 1 de realimentación de posición del accionamiento 2: Interfaz 2 de realimentación de posición del accionamiento **Acciones recomendadas:** • Compruebe las conexiones del blindaje del codificador. • Compruebe que el cable del codificador no presenta interrupciones. • Utilice un osciloscopio para comprobar si la señal del codificador tiene ruido. • Compruebe la integridad del montaje mecánico del codificador. • Para un codificador UVW servo, asegúrese de que la rotación de fase de las señales de conmutación del UVW es la misma que. • la rotación de fase del motor. • Para un codificador SINCOS, asegúrese de que las conexiones del motor e incrementales SINCOS son correctas y que la rotación directa del motor gira en el sentido de las agujas del reloj (visto desde el eje del codificador). • Repita la prueba de medición del desfase.
Encoder 4	**Fallo de comunicaciones del dispositivo de realimentación**
192	La desconexión *Encoder 4* indica que el dispositivo de comunicaciones del codificador ha caducado o que el tiempo de transferencia del mensaje de posición de comunicaciones es demasiado largo. La desconexión también se puede originar por la rotura de un cable del canal de comunicaciones entre el accionamiento y el codificador. El dispositivo de realimentación que ha originado la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Desconexión secundaria** / **Motivo** 1: Interfaz 1 de realimentación de posición del accionamiento 2: Interfaz 2 de realimentación de posición del accionamiento **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que el ajuste de la fuente de alimentación del codificador (Pr **03.036**) es correcto. • Complete la configuración automática del codificador (Pr **03.041**). • Compruebe el cableado del codificador. • Cambie el dispositivo de realimentación.

Desconexión	Diagnóstico
Encoder 5	**Error de suma de comprobación o CRC**
193	La desconexión *Encoder 5* indica que hay un error en la suma de comprobación o CRC o que el codificador SSI no está listo. También puede indicar la rotura de un cable de un codificador de comunicaciones. **Desconexión secundaria** / **Motivo** 1 – Interfaz 1 de realimentación de posición del accionamiento 2 – Interfaz 2 de realimentación de posición del accionamiento **Acciones recomendadas:** • Compruebe el blindaje del cable del codificador. • Asegúrese de que el cable no presenta interrupciones - retire cualquier bloque de conectores o, si esto no fuera posible, reduzca la longitud de los empalmes blindados acoplados al bloque de conectores. • Utilice un osciloscopio para comprobar si la señal del codificador tiene ruido. • Compruebe el ajuste de resolución de las comunicaciones (Pr **03.035**). • Si utiliza un codificador Hiperface o EnDat, lleve a cabo una configuración automática de codificador (Pr **03.041** = Activado). • Cambie el codificador.
Encoder 6	**El codificador ha indicado error**
194	La desconexión *Encoder 6* indica que el codificador ha detectado un error o se ha producido un fallo en la alimentación de un codificador SSI. La desconexión *Encoder 6* también puede indicar la ruptura de un cable de un codificador SSI. **Desconexión secundaria** / **Motivo** 1 – Interfaz 1 de realimentación de posición del accionamiento 2 – Interfaz 2 de realimentación de posición del accionamiento **Acciones recomendadas:** • Con los codificadores SSI, compruebe el cableado y el ajuste de alimentación del codificador (Pr **03.036**). • Cambie el codificador o póngase en contacto con el proveedor del codificador.
Encoder 7	**Se han modificado los parámetros de configuración del dispositivo de realimentación de posición**
195	La desconexión *Encoder 7* indica que se han modificado los parámetros de configuración de un dispositivo de realimentación de posición. El dispositivo de realimentación que ha originado la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Desconexión secundaria** / **Motivo** 1 – Interfaz 1 de realimentación de posición del accionamiento 2 – Interfaz 2 de realimentación de posición del accionamiento **Acciones recomendadas:** • Reinicie la desconexión y almacene los valores. • Asegúrese de que Pr **3.033** y Pr **03.035** se han ajustado correctamente o lleve a cabo la configuración automática de un codificador (Pr **03.041** = Activado).
Encoder 8	**Superado tiempo de interfaz de realimentación de posición**
196	La desconexión *Encoder 8* indica que se ha superado el tiempo de comunicaciones de la interfaz de realimentación de posición, 250 µseg. El dispositivo de realimentación que ha originado la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Desconexión secundaria** / **Motivo** 1 – Interfaz 1 de realimentación de posición del accionamiento 2 – Interfaz 2 de realimentación de posición del accionamiento **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que el codificador está bien conectado. • Asegúrese de que el codificador es compatible. • Aumente la velocidad en baudios.
Encoder 9	**Realimentación de posición seleccionada de una ranura para módulo de opciones que no tiene instalado un módulo de opciones de realimentación**
197	La desconexión *Encoder 9* indica que el origen de realimentación de posición seleccionado en Pr **03.026** (o en Pr **21.021** para el plano de motor auxiliar) no es válido. **Acciones recomendadas:** • Compruebe el ajuste de Pr **03.026** (o Pr **21.021** si están activados los parámetros del motor auxiliar). • Compruebe que la ranura de opciones seleccionada en Pr **03.026** tiene un módulo de opciones de realimentación instalado.

Desconexión	Diagnóstico
Encoder 12	**Imposible identificar el codificador durante la configuración automática**
162	La desconexión *Encoder 12* indica que en una comunicación entre el accionamiento y el codificador, no se reconoce el tipo de codificador. **Desconexión secundaria** / **Motivo** 1 – Interfaz 1 de realimentación de posición del accionamiento 2 – Interfaz 2 de realimentación de posición del accionamiento **Acciones recomendadas:** • Introduzca manualmente los parámetros de configuración del codificador. • Compruebe que el codificador admite la configuración automática.
Encoder 13	**Lectura de datos del codificador fuera de rango durante la configuración automática**
163	La desconexión *Encoder 13* indica que la lectura de los datos del codificador han quedado fuera de rango durante la configuración automática. En consecuencia, no se modificará ningún parámetro con los datos obtenidos en la lectura. Las decenas del número de desconexión secundaria indican el número de interfaz (por ej., 1 para interfaz P1 y 2 para interfaz P2). **Desconexión secundaria** / **Motivo** x1 – Error en las líneas de rotación por revolución x2 – Error en el paso de comunicaciones lineal x3 – Error en el paso lineal x4 – Error en los bits de vueltas de rotación x5 – Error en los bits de comunicaciones x6 – Tiempo de cálculo demasiado largo x7 – Retardo de línea medido superior a 5 µs **Acciones recomendadas:** • Introduzca manualmente los parámetros de configuración del codificador. • Compruebe que el codificador admite la configuración automática.
External Trip	**Se ha iniciado una desconexión externa**
6	Se ha producido una desconexión *External Trip*. La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria que aparece después de la cadena de desconexión. Consulte lasiguiente. La desconexión externa también puede haberse iniciado al escribir un valor 6 en Pr **10.038**. **Desconexión secundaria** / **Motivo** 1 – *Modo de desconexión externa* (08.010) = 1 o 3 y la entrada Safe Torque Off 1 es baja. 2 – *Modo de desconexión externa* (08.010) = 2 o 3 y la entrada Safe Torque Off 2 es baja. 3 – *Desconexión externa* (10.032) = 1 **Acciones recomendadas:** • Compruebe que la tensión de la señal Safe Torque Off de terminales 2 y 6 es igual a 24 V. • Compruebe que el valor de Pr **08.009** que indica el estado digital de los terminales 2 y 6, 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).
HF01	**Error de tratamiento 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 la PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
HF02	**Error de tratamiento 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 la PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
HF03	**Error de tratamiento de datos: instrucción no válida**
	La desconexión *HF03* indica que se ha emitido una instrucción no válida. La desconexión indica un fallo en la PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

Desconexión	Diagnóstico
HF04	**Error de tratamiento 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 la PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
HF05	**Error de tratamiento 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 la PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
HF06	**Error de tratamiento de datos: Excepción reservada**
	La desconexión *HF06* indica que se ha producido un error de excepción reservada. La desconexión indica un fallo en la PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
HF07	**Error de tratamiento 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 la PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
HF08	**Error de tratamiento 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 la PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
HF09	**Error de tratamiento 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 la PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
HF10	**Error de tratamiento 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 la PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
HF11	**Error de tratamiento 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 la PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
HF12	**Error de tratamiento 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 la PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

Desconexión secundaria	Bloque
1	Tareas en segundo plano
2	Tareas temporizadas
3	Interrupciones de sistema principal

Desconexión	Diagnóstico
HF13	**Error de tratamiento 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 la 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 *Unidrive M751*. • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
HF14	**Error de tratamiento 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 la PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
HF15	**Error de tratamiento 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 la PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
HF16	**Error de tratamiento de datos: Error de RTOS**
	La desconexión *HF16* indica que se ha producido un error RTOS. La desconexión indica un fallo en la PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
HF17	**Error de tratamiento 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 la PCB de control del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
HF18	**Error de tratamiento 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 producido un error de programación mientras se escribía un menú en la memoria flash. 2 — Se ha producido un fallo al borrar un bloque flash que contiene menús de configuración. 3 — Se ha producido un fallo al borrar un bloque flash que contiene menús de aplicación. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware; póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
HF19	**Error de tratamiento de datos: fallo de comprobación CRC en firmware**
	La desconexión *HF19* indica que se ha producido un fallo al comprobar la CRC 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 tratamiento 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: • Si se produce esta desconexión, consulte al proveedor del dispositivo.

<table>
<tr><th>Desconexión</th><th>Diagnóstico</th></tr>
<tr><td>Inductance</td><td>La medición de inductancia está fuera de rango o no se detecta la saturación 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:
(Lq sin carga (05.072)- Ld (05.024)) / Ld (05.024) < 0.1
(Lq sin carga (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 no 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)).
Las razones concretas de cada desconexión secundaria 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 No saliente (1), Corriente (2) o Corriente sin prueba (3).
Acciones recomendadas para la desconexión secundaria 2:
• Cerciórese de que Modo de velocidad baja RFC (05.064) esté ajustado en No saliente (1), Corriente (2) o Corriente sin prueba (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>I/O Overload</td><td>Sobrecarga de salida digital</td></tr>
<tr><td>26</td><td>
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.
</td></tr>
</table>

Desconexión	Diagnóstico
Keypad Mode	**Teclado extraído mientras el accionamiento recibía la referencia de velocidad enviada por teclado**
34	La desconexión *Keypad Mode* indica que el accionamiento está en el modo teclado [*Selector de referencia* (01.014) = 4 o 6 o selector de referencia M2 (21.003 = 4 o 6 si se ha seleccionado el plano de motor 2] y el teclado se ha retirado o desconectado del accionamiento. **Acciones recomendadas:** • Vuelva a instalar el teclado y reinicie. • Cambie el *Selector de referencia* (01.014) y elija una referencia distinta.
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* (Pr **05.008**) (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. • Esta desconexión se puede desactivar y activar la limitación de corriente en la sobrecarga del motor mediante el ajuste de Modo de protección térmica Pr **04.016** en 1.
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** / **Motivo** 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 (Pr **mm.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. A partir de la 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* con desconexión secundaria 200. 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 con número de desconexión secundaria 0 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 secundaria 0 **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) Lleve a cabo un autoajuste del valor de velocidad nominal (Pr **05.016** = 1) – (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 software. 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. A partir de la desconexión secundaria 'xxyzz', la ubicación del termistor se identifica por las letras 'zz'. 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 modelo 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 • Aumente las rampas de aceleración/deceleración • Utilice la rampa S (Pr **02.006**) • 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
OI 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)

<table>
<tr><th>Desconexión</th><th>Diagnóstico</th></tr>
<tr><td>OI Brake</td><td>Exceso de corriente en IGBT de frenado detectado: protección de cortocircuito para IGBT de frenado</td></tr>
<tr><td>4</td><td>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.
<table>
<tr><th>Origen</th><th>xx</th><th>y</th><th>zz</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Sistema de potencia</td><td>Número del módulo de potencia</td><td>0</td><td>00</td><td>Desconexión por exceso de corriente instantánea en IGBT de frenado</td></tr>
</table>
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>
<tr><td>OI dc</td><td>Detectada sobreintensidad del módulo de potencia en las corrientes de salida del módulo</td></tr>
<tr><td>109</td><td>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.
<table>
<tr><th>Origen</th><th>xx</th><th>y</th><th>zz</th></tr>
<tr><td>Sistema de control</td><td>00</td><td>0</td><td>00</td></tr>
<tr><td>Sistema de potencia</td><td>Número del módulo de potencia</td><td>0</td><td>00</td></tr>
</table>
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</td></tr>
<tr><td>OI Snubber</td><td>Detectado exceso de corriente en amortiguador</td></tr>
<tr><td>92</td><td>La desconexión OI Snubber indica que se ha detectado sobrecorriente en el circuito del amortiguador del rectificador. La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria.
<table>
<tr><th>Origen</th><th>xx</th><th>y</th><th>zz</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Sistema de potencia</td><td>01</td><td>Número de rectificador*</td><td>00</td><td>Se ha detectado una desconexión por exceso de corriente en el amortiguador del rectificador</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:
• 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 en un accionamiento de CC
• Compruebe el motor y el aislamiento del cable del motor con un verificador de aislamiento
• Instale un reactor de línea de salida o un filtro sinusoidal</td></tr>
<tr><td>Option Disable</td><td>Módulo de opciones no confirmado durante un cambio de modo del accionamiento</td></tr>
<tr><td>215</td><td>La desconexión Option Disable indica que el módulo de opciones no ha confirmado al accionamiento la notificación de que las comunicaciones se han interrumpido durante el cambio de modo del accionamiento en el tiempo asignado.
Acción recomendada:
• Reinicie la desconexión
• Si la desconexión se repite, cambie el módulo de opciones.</td></tr>
<tr><td>Out Phase Loss</td><td>Pérdida de fase de salida detectada</td></tr>
<tr><td>98</td><td>La desconexión Out Phase Loss indica que se ha detectado una pérdida de fase en la salida del accionamiento.
<table>
<tr><th>Desconexión secundaria</th><th>Motivo</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Fase U detectada como desconectada cuando el accionamiento se activa para funcionar.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Fase V detectada como desconectada cuando el accionamiento se activa para funcionar.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Fase W detectada como desconectada cuando el accionamiento se activa para funcionar.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Pérdida de fase de salida detectada cuando la unidad está en funcionamiento.</td></tr>
</table>
NOTA
Si Pr 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.
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</td></tr>
</table>

Desconexión	Diagnóstico
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 *Over Speed*. 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 modo RFC-A y RFC-S, si se está utilizando un codificador SSI y Pr **03.047** está ajustado en 0, se producirá una desconexión *Over Speed* cuando el codificador supere los límites existentes entre su posición máxima y cero. **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 la velocidad de sobreimpulso (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 nominal 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	La desconexión *Phase Loss* 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 tiristor (tamaños 8 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 de regeneración. **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 • Compruebe si la carga tiene resonancia mecánica • Reduzca el ciclo de servicio • Reduzca la carga del motor • Desactive la detección de pérdida de fase, ajuste Pr **06.047** en 2
Phasing Error	**Fallo de fase en modo RFC-S debido a un ángulo de fase incorrecto**
198	La desconexión *Phasing Error* indica que el ángulo de desplazamiento de fase en Pr **03.025** (o Pr **21.020** es incorrecto si se está utilizando el segundo plano de motor o realimentación de posición y el accionamiento no es capaz 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 Pr **03.025** • En ocasiones, pueden ocurrir desconexiones *Phasing Error* espurias en aplicaciones muy dinámicas. Esta desconexión se puede desactivar ajustando el umbral de sobretensión en Pr **03.008** a un valor mayor de 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 están configuradas correctamente. • Reduzca las ganancias del controlador de velocidad.
Power Comms	**Se ha perdido la comunicación/se han detectado errores entre los módulos de potencia, control y rectificador**
90	Una desconexión *Power Comms* 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 módulo de potencia simple / 01 / 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. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

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 CRC.
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 control	00	0	07	La tabla de datos de la placa de potencia no coincide con el identificador de hardware de la placa de potencia.
Sistema de potencia	01	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	01	0	01	La tabla de datos de potencia que se debe cargar en el sistema de control durante el encendido tiene un error.
Sistema de potencia	01	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.

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	zz	Descripción
Sistema de control	00	0	00	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
Reservado	**Desconexiones reservadas**
01 **95** **104 – 108** **170 – 173** **228 - 246**	Estos números de desconexión están reservados para un uso futuro, por lo que no deben utilizarse en programas de aplicaciones de usuario.

N.º de desconexión	Descripción
01	Desconexión reiniciable reservada
95	Desconexión reiniciable reservada
104 - 108	Desconexión reiniciable reservada
170 - 173	Desconexión reiniciable reservada
228 - 246	Desconexión no reiniciable reservada

Desconexión	Diagnóstico
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 elevado, 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 (V_{FS} / v2) / *Kc de corriente a plena escala* (11.061), donde V_{FS} 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
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. El número de desconexión secundaria indica el código de identificación del módulo instalado originalmente. La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Desconexión secundaria** / **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 defecto del menú. 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 menú. 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 cargado los parámetros por defecto de los menús. > 99 – Muestra el identificador del módulo instalado previamente. **Acciones recomendadas:** • Apague el accionamiento, asegúrese de que los módulos de opciones instalados son correctos y se encuentran en la ranura de opciones debida, 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

Desconexión	Diagnóstico
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 no funciona. La causa posible de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Desconexión secundaria** / **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 dañadas 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 modo del accionamiento 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 CRC en la tabla de menús no es válido **Acciones recomendadas:** • Asegúrese de que el módulo de opciones se haya 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 haya 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 controlador de secuencia de opciones, pero no ha concluido el servicio correctamente. **Acciones recomendadas:** • Cambie el módulo de opciones
Soft Start	**Fallo de cierre del relé de inicio suave, fallo del monitor de inicio suave**
226	La desconexión *Soft Start* indica que el relé de arranque suave del accionamiento no ha podido cerrarse o que se ha producido un fallo en el circuito de control de arranque suave. **Acciones recomendadas:** • Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento
Stored HF	**Desconexión de hardware durante el último apagado**
221	La desconexión *Stored HF* indica que se ha producido una desconexión de hardware (HF01 –HF20) 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 HF, es decir, guardada en HF.17. **Acciones recomendadas:** • Introduzca 1299 en Pr **mm.000** y pulse el botón de reinicio para borrar la desconexión

Desconexión	Diagnóstico
Sub-array RAM	**Error de asignación de memoria RAM**
227	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 secundario.

Tamaño de parámetro	Valor
1 bit	1000
8 bits	2000
16 bits	3000
32 bits	4000
64 bits	5000

Tipo de parámetro	Valor
Volátil	0
Almacenado por usuario	100
Almacenamiento al apagar	200

Matriz secundaria	Menús	Valor
Menús de aplicaciones	18-20	1
Imagen derivada	29	2
Imagen de programa de usuario	30	3
Configuración de opciones en ranura 1	15	4
Aplicaciones de opciones en ranura 1	25	5
Configuración de opciones en ranura 2	16	6
Aplicaciones de opciones en ranura 2	26	7
Configuración de opciones en ranura 3	17	8
Aplicaciones de opciones en ranura 3	27	9
Configuración de opciones en ranura 4	24	10
Aplicaciones de opciones en ranura 4	28	11

Temp Feedback — **Fallo del termistor interno**

218

La desconexión *Temp Feedback* indica un fallo en el termistor interno. La ubicación del termistor se puede identificar por el número de desconexión secundaria:

Origen	xx	y	zz
PCB de control	00	0	01: Termistor de PCB de control 1 02: Termistor de PCB de control 2 03: Termistor de entrada-salida de PCB
Sistema de potencia	Número del módulo de potencia	0	00: Realimentación de temperatura proporcionada a través de comunicaciones del sistema de potencia.
Sistema de potencia	01	Número de rectificador*	Siempre cero

	Tamaño 7	Tamaño 8	Tamaños 9 y 10
21:	Termistor de rectificador	Termistor 1 de PCB de potencia	Termistor SMPS
22:	Termistor de PCB de potencia	Termistor 2 de PCB de potencia	Termistor SMPS del ventilador de disipador térmico
23:	Termistor de PCB de potencia	Termistor de rectificador	Termistor de PCB de potencia

* 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:

- Fallo de hardware, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento

Th Brake Res — **Exceso de temperatura en la resistencia de frenado**

10

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 con el bit 3 de *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

Desconexión	Diagnóstico
Th Short Circuit	**Cortocircuito del termistor del motor**
25	La desconexión *Th Short Circuit* indica que el termistor del motor conectado al accionamiento tiene un cortocircuito o baja impedancia, es decir, < 50 Ω. La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Desconexión secundaria** / **Origen**: 4 – Interface de realimentación de posición **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 accionamiento ha indicado un exceso de temperatura del motor. La causa de la desconexión se puede identificar por el número de desconexión secundaria. **Desconexión secundaria** / **Origen**: 4 – Interface de realimentación de posición **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

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.

Desconexión secundaria	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 de escritura de sobretensión.	
7	Intento de lectura de un parámetro de solo escritura.	
30	El fallo se ha producido porque el valor CRC no es correcto, la imagen tiene menos de 6 bytes o la versión del encabezamiento de la imagen es inferior a 5.	Se produce cuando se enciende el accionamiento o se programa la imagen. No se realizarán las tareas de la imagen.
31	La imagen demanda más RAM para segmentar y apilar de la que puede proporcionar el accionamiento.	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.	*Programa de usuario integrado: Activar* (11.047) se restablece a cero al iniciarse la desconexión.
41	Llamada a función no definida; por ejemplo, hay una función de la tabla vectorial del sistema anfitrión que está sin asignar.	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 del programa de usuario y la desconexión seguirá produciéndose hasta que se guarden los parámetros del accionamiento.
80	Imagen incompatible con el cuadro de control.	Desconexión iniciada desde el código de la imagen.
81	Imagen incompatible con el número de serie del cuadro de control.	Como 80.
100	La imagen ha detectado e impedido el intento de acceso del puntero fuera de la zona de acumulación de la tarea IEC.	
101	La imagen ha detectado e impedido un uso desalineado del puntero.	
102	La imagen ha detectado una vulneración de límites de matriz y ha impedido su acceso.	
103	La imagen ha intentado convertir un tipo de datos a o desde un tipo de datos desconocido, ha fallado y se ha cerrado por sí sola.	
104	La imagen ha intentado utilizar una función de servicio de usuario desconocida.	
200	El programa de usuario ha invocado un servicio de “división” con un denominador de cero. (Téngase en cuenta que esto es lo ha provocado la imagen descargada y, por lo tanto, se le ha asignado un código de error exclusivo a pesar de tratarse de un mismo problema fundamental, como una desconexión secundaria 1.)	
201	No se admite el acceso a los parámetros. Intento de leer la base de datos en un accionamiento que no es el principal.	
202	Parámetro inexistente. La base de datos era del accionamiento principal pero el parámetro especificado no existe.	
203	El parámetro es de solo lectura.	
204	El parámetro es de solo escritura.	
205	Error de parámetro desconocido.	
206	El parámetro contiene un bit no válido. El parámetro no contiene el bit especificado.	
207	Fallo de búsqueda de formato de parámetro. Fallo al obtener datos de información de parámetro.	
208	Se ha intentado una escritura fuera de límites.	

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.
Desconexiones de usuario	**Desconexión generada por el usuario**
40 -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.
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 12-5 Tabla de consulta de las comunicaciones serie

N.º	Desconexión	N.º	Desconexión	N.º	Desconexión
1	Reserved 001	95	Reserved 95	195	Encoder 7
2	Over Volts	96	User Prog Trip	196	Encoder 8
3	OI ac	97	Data Changing	198	Phasing Error
4	OI Brake	98	Out Phase Loss	199	Destination
5	PSU	99	CAM	200	Slot1 HF
6	External Trip	100	Reset	201	Slot1 Watchdog
7	Over Speed	101	OHt Brake	202	Slot1 Error
8	Inductance	102	Reserved 102	203	Slot1 Not Fitted
9	PSU 24V	104 - 108	Reserved 104 - 108	204	Slot1 Different
10	Th Brake Res	109	OI dc	205	Slot2 HF
11	Autotune 1	110	Undefined	206	Slot2 Watchdog
12	Autotune 2	111	Configuration	207	Slot2 Error
13	Autotune 3	112 - 159	User Trip 112 - 159	208	Slot2 Not Fitted
14	Autotune 4	161	User Trip 161	209	Slot2 Different
15	Autotune 5	162	Encoder 12	210	Slot3 HF
16	Autotune 6	163	Encoder 13	211	Slot3 Watchdog
17	Autotune 7	164 - 168	Reserved 164 - 168	212	Slot3 Error
18	Autotune Stopped	170 - 173	Reserved 170 - 173	213	Slot3 Not Fitted
19	Brake R Too Hot	174	Card Slot	214	Slot3 Different
20	Motor Too Hot	175	Card Product	215	Option Disable
21	OHt Inverter	176	Name Plate	216	Slot App Menu
22	OHt Power	177	Card Boot	217	App Menu Changed
23	OHt Control	178	Card Busy	218	Temp Feedback
24	Thermistor	179	Card Data Exists	220	Power Data
25	Th Short Circuit	180	Card Option	221	Stored HF
26	I/O Overload	181	Card Read Only	222	Reserved 222
27	OHt dc bus	182	Card Error	224	Drive Size
28	An Input Loss 1	183	Card No Data	225	Current Offset
30	Watchdog	184	Card Full	226	Soft Start
31	EEPROM Fail	185	Card Access	227	Sub-array RAM
32	Phase Loss	186	Card Rating	228 - 246	Reserved 228 - 246
33	Resistance	187	Card Drive Mode	247	Derivative ID
34	Keypad Mode	188	Card Compare	248	Derivative Image
35	Control Word	189	Encoder 1	249	User Program
36	User Save	190	Encoder 2	255	Reset Logs
37	Power Down Save	191	Encoder 3		
40 -89	User Trip 40 - 89	192	Encoder 4		
90	Power Comms	193	Encoder 5		
92	OI Snubber	194	Encoder 6		

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 12-6 Categorías de desconexión

Prioridad	Categoría	Desconexiones	Comentarios
1	Fallo interno	HFxx	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.
4	Desconexiones de la tarjeta SD	Números de desconexión 174, 175 y de 177 a 188	Estas desconexiones tienen una prioridad 5 durante la puesta en marcha.
4	Fuente de alimentación interna de 24 V y de la interfaz de realimentación de posición	{PSU 24V} y {Encoder 1}	Estas desconexiones se pueden omitir; desconexiones de {Encoder 2} a {Encoder 6}.
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	

12.5 Desconexiones internas/hardware

Las desconexiones de {HF01} a {HF25} 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” El código de desconexión secundaria es la desconexión HF original. Introduzca 1299 en **mm.000** para eliminar la desconexión Stored HF.

12.6 Indicaciones de alarma

En cualquier modo, una alarma es una indicación que aparece en la pantalla del teclado remoto KI 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 12-7 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 % del valor en el cual se produce la desconexión del accionamiento y el accionamiento presenta una carga > 100 %.
Ind Overload	Exceso de carga del inductor de regeneración. El *Acumulador de protección del inductor* (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) en el accionamiento es superior al 90 %.
Auto Tune	El procedimiento de autoajuste se ha iniciado y está en curso.
Limit Switch	El interruptor de fin de carrera está activo. Indica que se ha activado un límite de fin de carrera que está generando la parada del motor.

12.7 Indicaciones de estado

Tabla 12-8 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 habilitación del accionamiento está activada, pero el inversor del accionamiento está desactivado porque la marcha de accionamiento final no está activa.	Desactivado
Stop	El accionamiento se detiene / mantiene la velocidad cero.	Activado
Run	El accionamiento está activo y en funcionamiento.	Activado
Scan	El accionamiento está activado en modo de regeneración y tratando de sincronizarse con la alimentación.	Activado
Supply Loss	Se ha detectado 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
Position	El control de posicionamiento/ posición está activo durante una parada de orientación.	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
Active	La unidad de regeneración está activada y sincronizada con la alimentación.	Activado
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

Tabla 12-9 Módulo de opciones, tarjeta SD 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 SD.		
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 SD.		
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 SD.		
Writing To	**NV Card**	Se están escribiendo datos en una tarjeta SD.
Los datos se están escribiendo en una tarjeta SD 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**	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 los módulos de opciones respondan 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'		

12.8 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 12-10 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.

12.9 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). 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 12-5 corresponde al valor transmitido.

NOTA

Para reiniciar el registro de desconexiones, escriba un valor de 255 en Pr **10.038**.

12.10 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	Sincronización de frecuencia/ref 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

Los parámetros que no es necesario capturar se pueden desactivar ajustando el bit 4 de Pr **10.037**.

13 Información de catalogación de UL

Esta sección debe utilizarse junto con la Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X.

13.1 Alcance

Todos los modelos están incluidos en UL según las normas de Canadá y Estados Unidos.

La referencia de registro UL es: NMMS / 7. E171230.

13.2 Empresa solicitante y registrada

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

13.3 Fabricante

Los productos se fabrican en distintos lugares del mundo.

Centro de fabricación principal:
Nidec Industrial Automation UK Ltd
Unit 79
Mochdre Industrial Estate
Newtown
Powys
SY16 4LE
Reino Unido.

El código de lugar de fabricación es: 8D14

13.4 Números de modelo

Los números de modelo se enumeran en la sección ‘Valores nominales’ (Capítulo 2 - Información de producto) de la Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X.

13.5 Información de seguridad

Las advertencias, precauciones y notas de instalación oportunas se encuentran en Capítulo 1 *Información de seguridad* en la página 9.

13.6 Ajustes

La *Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X* contiene los detalles de todos los ajustes de seguridad que debe realizar el usuario. La identificación de la función de cada control o dispositivo indicador y fusible está marcada con claridad en los diagramas de la *Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X*.

Los ajustes de mantenimiento también se explican en la *Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X*. Solo debe realizarlos personal especializado. Se ofrecen claras advertencias cuando un ajuste excesivo pueda generar una situación peligrosa del sistema de control de potencia (PDS), el módulo de accionamiento completo (CDM) o el módulo de accionamiento básico (BDM). Los equipos para realizar ajustes que sean necesarios se especifican y describen en ‘Instalación mecánica’ (Capítulo 3) de la *Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X*.

13.7 Valores nominales

Los valores nominales eléctricos se enumeran en la sección ‘Valores nominales’ (Capítulo 2 - Información de producto) de la Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X.

13.8 Corriente nominal de cortocircuito

Todos los accionamientos:

5 kA si están protegidos por fusibles homologados, como se especifica en la *Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X*.

100 kA si están protegidos por fusibles complementarios reconocidos, como se especifica en la *Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X*.

13.9 Categoría de sobretensión

La categoría de sobretensión es OVC III.

OVC III se aplica a los equipos conectados de manera permanente en instalaciones fijas (aguas abajo del cuadro de distribución principal, incluido este último).

13.10 Corriente de entrada, capacidad de fusibles y tamaños de cable

La instalación eléctrica debe ser conforme con el Código eléctrico nacional de Estados Unidos, el Código eléctrico de Canadá y las normas locales que correspondan.

Las conexiones a tierra (masa) y las conexiones de alimentación CC deben utilizar terminales de anillo del tamaño adecuado incluidos en UL. Solo se permite conectar un cable a cada terminal del cableado.

Los tamaños de cable y capacidades de fusibles recomendados se indican en ‘Datos técnicos’ (Capítulo 6) de la Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X.

13.11 Tamaño y longitud máxima del cable del motor

Los tamaños de cable y capacidades de fusibles recomendados se indican en ‘Datos técnicos’ (Capítulo 6) de la Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X.

13.12 Múltiples disposiciones del cableado

Los accionamientos pueden funcionar con corriente CA monofásica o trifásica.

Además, los accionamientos pueden funcionar con alimentación de CC con una tensión de 24 VCC hasta la máxima tensión de CC nominal.

El accionamiento puede pasar de funcionar con una fuente de alimentación de línea normal a funcionar con una de tensión mucho menor sin interrupciones. Las disposiciones del cableado se muestran en ‘Instalación eléctrica’ (Capítulo 4) de la Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X.

13.13 Alimentación de 24 V externa

Se necesita un suministro externo de 24 VCC para alimentar los circuitos de baja tensión del accionamiento. Los circuitos de baja tensión están aislados de los circuitos activos.

El suministro de 24 V debe protegerse mediante un fusible complementario.

Consulte ‘Instalación eléctrica’ (Capítulo 4) de la Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X.

13.14 Sistemas de bus de CC común

Es posible conectar varios accionamientos unidos mediante un bus de CC común. Para obtener más información, consulte ‘Diseño de sistemas multieje’ (Capítulo 5) de la Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X.

13.15 Protección contra cortocircuitos de estado sólido

Se suministra protección integrada contra cortocircuitos de estado sólido. Sin embargo, esta no protege los circuitos derivados.

En caso de un fallo de conexión a tierra (masa) del accionamiento, los dispositivos de protección de entrada (fusibles o disyuntor) ofrecen protección contra sobreintensidad de la manera habitual.

Todos los accionamientos de CA cuentan con protección contra cortocircuitos de estado sólido. Si se produce un fallo de conexión a tierra (masa) en el circuito del motor, funciona la protección del estado sólido, se desconecta el inversor y se desconectan todos los interruptores de alimentación (IGBT) en un periodo muy breve, normalmente menos de 10 µs. Es improbable que el tiempo total de desconexión supere 100 µs.

En caso de fallo de la protección contra cortocircuitos del estado sólido, en uno o más de los dispositivos de alimentación del inversor se produce un fallo de circuito abierto o cortocircuito. Si el fallo es de circuito abierto, se interrumpe. Si el fallo es de cortocircuito, los dispositivos de protección de entrada (fusibles o disyuntor) eliminan el fallo y abren el circuito.

13.16 Protección contra sobrecargas del motor

Todos los modelos incorporan protección interna de la carga del motor que no requiere ningún dispositivo de protección contra sobrecargas remoto externo o remoto.

13.17 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 el Capítulo 8 *Optimización* en la página 85.

La duración de la sobrecarga depende de la constante de tiempo térmica del motor. La constante de tiempo programable máxima depende del modelo de accionamiento. Se suministra el método de ajuste de la protección contra sobrecarga.

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.

13.18 Calificación del carenado

Todos los accionamientos son de tipo abierto.

13.19 Montaje

Los accionamientos se pueden montar

- Independientes.
- Lado a lado.
- Apilados si están equipados con un kit de ventilación posterior.

Los accionamientos están equipados con un kit de ventilación posterior que permite la salida del aire caliente por la parte trasera en lugar de hacerlo por arriba. Esta disposición de montaje ofrece las siguientes ventajas:

- Menor tamaño del carenado.
- Posibilidad del apilado vertical de los accionamientos.
- Menor necesidad de contar con un ventilador de carenado secundario.

Consulte ‘Instalación mecánica’ (Capítulo 3) de la *Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X*.

En las instalaciones multieje compactas, el kit de ventilación posterior permite montar los accionamientos unos sobre otros, en cuyo caso se debe mantener un espacio mínimo de 100 mm entre ellos.

Si se instala un kit de ventilación posterior, se debe aplicar reducción de potencia al accionamiento. La información sobre reducción de potencia se suministra en ‘Datos técnicos’ (Capítulo 6) de la Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X. De lo contrario pueden ocurrir desconexiones por perturbación.

13.20 Temperatura de funcionamiento

Los accionamientos están diseñados para funcionar a 40 °C de temperatura ambiente. Se permite el funcionamiento a 55 °C con potencia reducida. Consulte ‘Datos técnicos’ (Capítulo 6) de la Guía técnica y de instalación de la serie Unidrive M75X.

13.21 Grado de contaminación

Los accionamientos están diseñados para funcionar en entornos con grado de contaminación 2 o mejor (solo contaminación seca, no conductora).

13.22 Calificación de cámaras de distribución

Los accionamientos no son adecuados para montarse en compartimentos (conductos) de aire acondicionado.

Índice

Numerics

0 V (Conexión común para todos los dispositivos externos) ...25

A

Aceleración 52, 66, 68, 70, 71, 73
Activación de accionamiento 25
Advertencias 9
Almacenamiento de parámetros 43
Aumento de tensión 53
Autoajuste 91

C

Cable de comunicaciones serie 22
Comunicaciones serie EIA-485 de Unidrive M751 22
Conexiones de comunicaciones serie 22
Conexiones de control 23
Conexiones de realimentación de posición 26
Conexiones iniciales rápidas 64
Conexiones mínimas para poner en marcha el motor en cualquier modo de funcionamiento 65
Control 54

D

Debilitamiento de campo (potencia constante) 101
Deceleración 55, 66, 68, 70, 71, 73
Desconexión 202, 234
Descripciones de una línea 46
Diagnósticos 202

E

Entrada digital 4 25
Entrada digital 5 25
Especificación de terminal de control Unidrive M75X 25
Estado 234
Estructura de menús 39

F

Factor de potencia nominal del motor 90
Frecuencia de conmutación 101, 102
Frecuencia nominal del motor 90
Funcionamiento a alta velocidad 101

G

Ganancias del bucle de corriente 86, 88
Ganancias del bucle de velocidad 86, 87, 89, 96, 99
Ganancias PID del bucle velocidad 53

H

Historial de desconexiones 236

I

Indicaciones de alarma 234
Indicaciones de desconexión 202
Indicaciones de estado 234
Información de estado 62
Información de producto 11
Información de seguridad 9
Instalación mecánica 16
Intensidad nominal de motor 90

L

Límite de intensidad 52
Límites de corriente 100
Límites de realimentación del codificador 101

M

Mensajes en pantalla 41
Menú 0 40
Menú 01: Referencia de frecuencia/velocidad 128
Menú 02: Rampas 132
Menú 03: Frecuencia secundaria, realimentación de velocidad y control de velocidad 135
Menú 04: Control de par e intensidad 146
Menú 05: Control del motor 150
Menú 06: Secuenciador y reloj 157
Menú 07: E/S analógicas 161
Menú 08: E/S digitales 164
Menú 09: Lógica programable, potenciómetro motorizado y suma binaria 168
Menú 10: Estado y desconexiones 174
Menú 11: Configuración general del accionamiento 176
Menú 12: Detectores de umbral y selectores de variables ... 178
Menú 13: Controlador de movimiento estándar 188
Menú 14: Controlador PID de usuario 192
Menú 21: Parámetros del motor auxiliar 198
Menú 22: Configuración adicional del menú 0 200
Menús avanzados 40
Modo de bucle abierto 12
Modo de funcionamiento (cambio) 43, 64
Modo de tensión 91, 92
Modo de V/F cuadrática 12
Modo de V/F fija 12
Modo RFC-A 12
Modo vectorial de bucle abierto 12
Modos de funcionamiento 12
Módulo de opciones 196
Módulo de opciones, instalación y extracción 16
Motor (puesta en marcha) 64

N

Nivel de acceso a parámetros 43
Notas 9
Número de polos del motor 90

O

Opciones 14
Optimización 85

P

Parámetro de destino 23
Parámetro de modo 23
Parámetro x.00 52
Parámetros avanzados 116
Parámetros de categoría del módulo de realimentación de posición 196
Parámetros del motor 60
PLC Onboard 114
Precauciones 9
Procedimientos iniciales 35
Protección de parámetros 43
Protección térmica del motor 100
Puesta en servicio rápida 68
Puesta en servicio rápida y arranque 66

R

Rampas 52
Rangos de parámetros 119
Realimentación de posición 64
Realimentación de velocidad 64
Requisitos básicos 64

S

Safe Torque Off 33
Safe Torque Off/activación del accionamiento 25
Salida de usuario +24 V 26
Salida digital 2 26
Seguridad del usuario 44
Selección de referencia de velocidad 52
Selección del modo de funcionamiento 62

T

Tabla de consulta de las comunicaciones serie 205
Tensión nominal de motor 90
Tipos de codificadores 27

U

Uso de la tarjeta SD 109
Uso del teclado 37

V

Valores por defecto (recuperación de parámetros) 43
Velocidad nominal del motor 90
Velocidad/frecuencia máxima 102

0478-0512-02