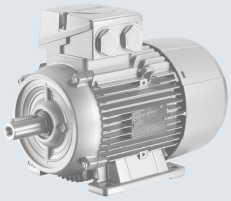
SIEMENS







Instrucciones de servicio

SINAMICS

SINAMICS G120C

Convertidores de baja tensión
Modelos empotrables de tamaños AA ... F

Edición 09/2017

www.siemens.com/drives

SIEMENS

SINAMICS

SINAMICS G120C
Convertidores SINAMICS G120C

Instrucciones de servicio

Cambios en el manual actual

Consignas básicas de seguridad 1

Introducción 2

Descripción 3

Instalar 4

Puesta en marcha 5

Puesta en marcha avanzada 6

Almacenamiento de ajustes y puesta en marcha en serie 7

Alarmas, fallos y mensajes del sistema 8

Mantenimiento correctivo 9

Datos técnicos 10

Anexo A

Edición 09/2017, firmware 4.7 SP9

09/2017, FW V4.7 SP9
A5E34263257E AF

Notas jurídicas

Filosofía en la señalización de advertencias y peligros

Este manual contiene las informaciones necesarias para la seguridad personal así como para la prevención de daños materiales. Las informaciones para su seguridad personal están resaltadas con un triángulo de advertencia; las informaciones para evitar únicamente daños materiales no llevan dicho triángulo. De acuerdo al grado de peligro las consignas se representan, de mayor a menor peligro, como sigue.

⚠ PELIGRO
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **se producirá** la muerte, o bien lesiones corporales graves.

⚠ ADVERTENCIA
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **puede producirse** la muerte o bien lesiones corporales graves.

⚠ PRECAUCIÓN
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales.

ATENCIÓN
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse daños materiales.

Si se dan varios niveles de peligro se usa siempre la consigna de seguridad más estricta en cada caso. Si en una consigna de seguridad con triángulo de advertencia de alarma de posibles daños personales, la misma consigna puede contener también una advertencia sobre posibles daños materiales.

Personal cualificado

El producto/sistema tratado en esta documentación sólo deberá ser manejado o manipulado por **personal cualificado** para la tarea encomendada y observando lo indicado en la documentación correspondiente a la misma, particularmente las consignas de seguridad y advertencias en ella incluidas. Debido a su formación y experiencia, el personal cualificado está en condiciones de reconocer riesgos resultantes del manejo o manipulación de dichos productos/sistemas y de evitar posibles peligros.

Uso previsto de los productos de Siemens

Considere lo siguiente:

⚠ ADVERTENCIA
Los productos de Siemens sólo deberán usarse para los casos de aplicación previstos en el catálogo y la documentación técnica asociada. De usarse productos y componentes de terceros, éstos deberán haber sido recomendados u homologados por Siemens. El funcionamiento correcto y seguro de los productos exige que su transporte, almacenamiento, instalación, montaje, manejo y mantenimiento hayan sido realizados de forma correcta. Es preciso respetar las condiciones ambientales permitidas. También deberán seguirse las indicaciones y advertencias que figuran en la documentación asociada.

Marcas registradas

Todos los nombres marcados con ® son marcas registradas de Siemens AG. Los restantes nombres y designaciones contenidos en el presente documento pueden ser marcas registradas cuya utilización por terceros para sus propios fines puede violar los derechos de sus titulares.

Exención de responsabilidad

Hemos comprobado la concordancia del contenido de esta publicación con el hardware y el software descritos. Sin embargo, como es imposible excluir desviaciones, no podemos hacernos responsable de la plena concordancia. El contenido de esta publicación se revisa periódicamente; si es necesario, las posibles correcciones se incluyen en la siguiente edición.

Siemens AG
Division Digital Factory
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ALEMANIA

A5E34263257E AF
℗ 10/2017 Sujeto a cambios sin previo aviso

Copyright © Siemens AG 2011 - 2017.
Reservados todos los derechos

Cambios en el manual actual

Cambios importantes con respecto a la edición 11/2016 del manual

Nuevo hardware

- El Intelligent Operator Panel 2 (IOP-2) sustituye al Operator Panel IOP.
  Montaje del convertidor (Página 50)
  Herramientas para la puesta en marcha del convertidor (Página 118)
- Filtro du/dt plus Voltage Peak Limiter
  Montaje del filtro dU/dt más Voltage Peak Limiter (Página 62)

Hardware que ya no se describe en las presentes instrucciones de servicio

Tamaño FSA, rango de potencia 0,55 kW…2,2 kW



En la edición 11/2016 de las instrucciones de servicio se proporciona información acerca de los convertidores FSA, 0,55 kW…2,2 kW.

Instrucciones de servicio SINAMICS G120C, FW V4.7 SP6 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109744769)

Funciones nuevas

- Telegrama 350 añadido para PROFIBUS y PROFINET.
  Control de accionamiento vía PROFIBUS o PROFINET (Página 182)
- Método mejorado para optimizar la eficiencia de los motores de inducción estándar.
  Optimización de rendimiento (Página 316)
- Control de posición final con dos finales de carrera.
  Regulación de posición límite (Página 205)
- El convertidor emite una alarma si no hay una tarjeta de memoria insertada.
  Activación del aviso de tarjeta de memoria no insertada (Página 338)

Lista de las funciones nuevas o modificadas en el firmware V4.7 SP9:

Versión de firmware 4.7 SP9 (Página 437)

Correcciones

- Ajuste predeterminado 14 de la regleta de bornes corregido:
  El control superior conmuta la función de la regleta de bornes usando el bit 15 de PZD01 (no a través de la entrada digital DI 3).
  Ajustes predeterminados de las interfaces (Página 94)
- Función del freno de mantenimiento del motor corregida:
  - El convertidor ajusta la señal "Servicio habilitado" a "high" cuando transcurre el tiempo p1216 (no con el comando CON).
  - El convertidor ajusta la señal "Servicio habilitado" a "low" con el comando DES (no con la señal "Motor magnetizado").

  Freno de mantenimiento del motor (Página 209)
- Se ha corregido la longitud de cable máxima permitida:
  Componentes opcionales (Página 36)
- Se han corregido las restricciones de compatibilidad electromagnética del convertidor.
  Longitud máxima admisible del cable del motor (Página 78)
- Una vez instalado un fusible adecuado, la corriente nominal de cortocircuito (SCCR) del convertidor es de 100 kA, independientemente del tamaño.
  Datos técnicos generales del convertidor (Página 412)

Otros capítulos revisados

- Se ha revisado la descripción del control de accionamientos vía PROFIBUS y PROFINET.
  Control de accionamiento vía PROFIBUS o PROFINET (Página 182)
- Se han añadido filtros de red Clase B externos para los convertidores FSAA…FSC y referencias a componentes opcionales adicionales del convertidor.
  Componentes opcionales (Página 36)
- La información sobre la protección de derivaciones se ha reducido a los fusibles habituales.
  Protección de derivaciones (Página 76)
- Datos técnicos añadidos para entradas y salidas digitales:
  - Intensidad mínima para el estado "high" de las entradas digitales
  - Intensidad máxima para el estado "low" de las salidas de transistor

  Datos técnicos de entradas y salidas (Página 407)

Índice

Cambios en el manual actual 5

1 Consignas básicas de seguridad 15

1.1 Consignas generales de seguridad 15

1.2 Daños en el equipo por campos eléctricos o descarga electrostática 20

1.3 Garantía y responsabilidad para ejemplos de aplicación 21

1.4 Seguridad industrial 22

1.5 Riesgos residuales de sistemas de accionamiento (Power Drive Systems) 23

2 Introducción 25

2.1 Acerca del manual 25

2.2 Guía de orientación para el manual 26

3 Descripción 29

3.1 Volumen de suministro del convertidor FSAA ... FSC 30

3.2 Volumen de suministro del convertidor FSD ... FSF 32

3.3 Directivas y normas 34

3.4 Componentes opcionales 36

3.5 Motores utilizables y accionamiento multimotor 40

4 Instalar 41

4.1 Montaje de la máquina o instalación cumpliendo los requisitos de CEM 41

4.1.1 Armario eléctrico 42

4.1.2 Cables 44

4.1.3 Componentes electromecánicos 46

4.2 Montaje de los componentes bajo pie 47

4.3 Montaje del convertidor 50

4.4 Montaje de la bobina de red 57

4.5 Montaje de la bobina de salida 59

4.6 Montaje del filtro dU/dt más Voltage Peak Limiter 62

4.7 Montaje de la resistencia de freno 63

4.8 Conexión de la red, el motor y la resistencia de freno 65

4.8.1 Redes permitidas 65

4.8.1.1 Red TN ((400-V-Umrichter)) 65

4.8.1.2 Red TT 66

4.8.1.3 Red IT 67

4.8.2 Conductor de protección 67

4.8.3 Conexión del convertidor y sus componentes a la red 69

4.8.4 Protección de derivaciones....76
4.8.5 Longitud máxima admisible del cable del motor....78
4.8.6 Conexión en estrella o triángulo del motor al convertidor....80
4.8.7 Funcionamiento de un variador en el módulo diferencial....81

4.9 Conexión de las interfaces para el control del convertidor....82
4.9.1 Vista general de las interfaces....82
4.9.2 Asignación de las interfaces de bus de campo....84
4.9.3 Regletas de bornes....85
4.9.4 Ajuste de fábrica de las interfaces....91
4.9.5 Ajustes predeterminados de las interfaces....94
4.9.6 Entrada digital de seguridad....103
4.9.7 Cableado de las regletas de bornes....104
4.9.7.1 Conexión de las pantallas de los cables (FSAA ... FSC)....106
4.9.7.2 Conexión de las pantallas de los cables (FSD ... FSF)....107
4.9.8 Interfaces a bus de campo....107
4.9.9 Conexión del convertidor a PROFINET....108
4.9.9.1 Comunicación a través de PROFINET IO y Ethernet....108
4.9.9.2 Conexión del cable PROFINET al convertidor....109
4.9.9.3 ¿Cómo se configura la comunicación vía PROFINET?....110
4.9.9.4 Instalación de GSDML....111
4.9.10 Conexión del convertidor a PROFIBUS....111
4.9.10.1 Conexión del cable PROFIBUS en el convertidor....112
4.9.10.2 ¿Cómo se configura la comunicación vía PROFIBUS?....112
4.9.10.3 Instalación de GSD....113
4.9.10.4 Ajustar dirección....113

4.10 Conexión del freno de mantenimiento del motor....115

4.11 Vigilancia de la temperatura de la resistencia de freno....116

5 Puesta en marcha....117

5.1 Guía para la puesta en marcha....117

5.2 Herramientas para la puesta en marcha del convertidor....118

5.3 Preparación para la puesta en marcha....119
5.3.1 Recopilar datos del motor....119
5.3.2 Ajustes de fábrica del convertidor....120
5.3.3 Velocidades mínima y máxima....121

5.4 Puesta en marcha rápida utilizando el panel de mando BOP-2....122
5.4.1 Vista general de la puesta en marcha rápida....123
5.4.2 Inicio de la puesta en marcha rápida y selección de la clase de aplicación....124
5.4.3 Standard Drive Control....126
5.4.4 Dynamic Drive Control....128
5.4.5 Expert....131
5.4.6 Identificación de los datos del motor y optimización de la regulación....135

5.5 Puesta en marcha rápida con un PC....137
5.5.1 Creación de un proyecto....137
5.5.2 Incorporación de convertidor conectado a través de USB en el proyecto....138
5.5.3 Paso a online e inicio de la puesta en marcha rápida....141
5.5.4 Vista general de la puesta en marcha rápida....142
5.5.5 Elección de la clase de aplicación....143
5.5.6 Standard Drive Control....145

5.5.7 Dynamic Drive Control....146
5.5.8 Expert....147
5.5.9 Identificación de los datos del motor....150
5.6 Restablecimiento de los ajustes de fábrica....153
5.6.1 Restablecimiento de los ajustes de fábrica de las funciones de seguridad....154
5.6.2 Restablecimiento de los ajustes de fábrica (sin funciones de seguridad)....157
6 Puesta en marcha avanzada....159
6.1 Resumen de las funciones del convertidor....159
6.2 Secuenciador al conectar y desconectar el motor....162
6.3 Adaptación del ajuste predeterminado de la regleta de bornes....164
6.3.1 Entradas digitales....165
6.3.2 Salidas digitales....167
6.3.3 Entrada analógica....169
6.3.4 Salida analógica....173
6.4 Control del giro horario y antihorario a través de entradas digitales....176
6.4.1 Control por dos hilos, método 1....177
6.4.2 Control por dos hilos, método 2....178
6.4.3 Control por dos hilos, método 3....179
6.4.4 Control por tres hilos, método 1....180
6.4.5 Control por tres hilos, método 2....181
6.5 Control de accionamiento vía PROFIBUS o PROFINET....182
6.5.1 Datos recibidos y datos enviados....182
6.5.2 Telegramas....183
6.5.3 Palabra de mando y de estado 1....185
6.5.4 Palabra de aviso NAMUR....188
6.5.5 Canal de parámetros....189
6.5.6 Ejemplos de aplicación del canal de parámetros....192
6.5.7 Ampliación de telegramas y modificación de la interconexión de señales....194
6.5.8 Comunicación directa....196
6.5.9 Lectura y escritura acíclicas de los parámetros del convertidor....196
6.6 Control de accionamientos vía Modbus RTU....197
6.7 Control de accionamientos a través de USS....200
6.8 Control de accionamientos a través de Ethernet/IP....203
6.9 JOG....204
6.10 Regulación de posición límite....205
6.11 Conmutación del control de accionamientos (juego de datos de mando)....207
6.12 Freno de mantenimiento del motor....209
6.13 Bloques de función libres....214
6.14 Selección de unidades físicas....215
6.14.1 Selección de la norma de motor....215
6.14.2 Selección del sistema de unidades....215
6.14.3 Selección de la unidad tecnológica del regulador tecnológico....217
6.14.4 Ajuste de la norma de motor, sistema de unidades y unidad tecnológica con STARTER....217
6.15 Función de seguridad Safe Torque Off (STO)....219

6.15.1 Descripción de la función....219
6.15.2 Puesta en marcha de STO....222
6.15.2.1 Configuración de las funciones de seguridad....222
6.15.2.2 Configuración de las funciones de seguridad....223
6.15.2.3 Interconexión de la señal "STO activa"....225
6.15.2.4 Ajuste del filtro para entradas digitales de seguridad....227
6.15.2.5 Ajuste de la dinamización forzada (parada de prueba)....230
6.15.2.6 Activación de ajustes y comprobación de entradas digitales....232
6.15.2.7 Recepción: fin de la puesta en marcha....236

6.16 Consignas....240
6.16.1 Resumen....240
6.16.2 Entrada analógica como fuente de consigna....241
6.16.3 Predeterminar la consigna a través del bus de campo....242
6.16.4 Potenciómetro motorizado como fuente de consigna....243
6.16.5 Consigna fija de velocidad como fuente de consigna....245

6.17 Cálculo de consignas....248
6.17.1 Resumen del acondicionamiento de consigna....248
6.17.2 Inversión de consigna....249
6.17.3 Bloqueo del sentido de giro....250
6.17.4 Bandas inhibidas y velocidad mínima....251
6.17.5 Limitación de velocidad....252
6.17.6 Generador de rampa....253

6.18 Regulador tecnológico PID....257

6.19 Regulación del motor....263
6.19.1 Bobina, filtro y resistencia del cable en la salida del convertidor....263
6.19.2 Regulación U/f....264
6.19.2.1 Características del control por U/f....266
6.19.2.2 Optimización del arranque del motor....269
6.19.3 Regulación vectorial sin encóder....273
6.19.3.1 Estructura de la regulación vectorial sin encóder....273
6.19.3.2 Optimización del regulador de velocidad....275
6.19.3.3 Ajustes avanzados....278
6.19.3.4 Característica de fricción....279
6.19.3.5 Estimador de momento de inercia....281
6.19.4 Ejemplos de aplicación para la regulación del motor....287

6.20 Frenado eléctrico del motor....288
6.20.1 Frenado corriente continua....290
6.20.2 Frenado combinado....293
6.20.3 Frenado por resistencia....295

6.21 Protección contra sobreintensidad....297

6.22 Protección del convertidor con vigilancia de temperatura....298

6.23 Protección del motor con sensor de temperatura....301

6.24 Protección del motor mediante el cálculo de la temperatura....304

6.25 Protección del motor y del convertidor mediante limitación de tensión....306

6.26 Rearranque al vuelo: conexión sobre un motor en marcha....308

6.27 Rearranque automático....310

6.28 Respaldo cinético (regulación Vdc min)....314
6.29 Optimización de rendimiento....316
6.30 Control del contactor de red....319
6.31 Cálculo del ahorro de energía para turbomáquinas....321
6.32 Conmutación entre diferentes ajustes....323
7 Almacenamiento de ajustes y puesta en marcha en serie....325
7.1 Guardado de ajustes en una tarjeta de memoria....327
7.1.1 Tarjetas de memoria....327
7.1.2 Guardar los ajustes en tarjeta de memoria....328
7.1.3 Transferir los ajustes de la tarjeta de memoria....333
7.1.4 Extraer con seguridad la tarjeta de memoria....336
7.1.5 Activación del aviso de tarjeta de memoria no insertada....338
7.2 Almacenamiento de ajustes en un PC....339
7.3 Almacenamiento de ajustes en un Operator Panel....343
7.4 Otras posibilidades para guardar ajustes....345
7.5 Protección contra escritura....346
7.6 Protección de know-how....348
7.6.1 Ampliación de la lista de excepciones para la protección de know-how....351
7.6.2 Activación y desactivación de la protección de know-how....352
8 Alarmas, fallos y mensajes del sistema....355
8.1 Estados operativos señalizados por LED....356
8.2 Datos de Identification & Maintenance (I&M)....359
8.3 Alarmas, memoria de alarmas e historial de alarmas....360
8.4 Fallos, memoria de fallos e historial de fallos....363
8.5 Lista de alarmas y fallos....367
9 Mantenimiento correctivo....375
9.1 Compatibilidad con los repuestos....375
9.2 Sustitución de los componentes del convertidor....376
9.2.1 Resumen de la sustitución del convertidor....377
9.2.2 Sustituir un variador con la función de seguridad habilitada....379
9.2.3 Sustituir un variador sin la función de seguridad habilitada....384
9.2.4 Sustituir un variador sin copia de seguridad de datos....386
9.2.5 Sustitución de dispositivos con protección de know-how activa....386
9.2.6 Repuestos....389
9.2.7 Sustitución de la unidad de ventilador del disipador....391
9.2.8 Sustitución del ventilador de techo....395
9.3 Actualización y reversión del firmware....397
9.3.1 Actualización de firmware....399
9.3.2 Reversión de firmware....401
9.3.3 Corrección de una actualización o regresión de firmware fallida....403
9.4 Prueba de aceptación reducida tras sustitución de componentes o cambio de firmware....404

9.5 Si el convertidor deja de responder....405

10 Datos técnicos....407

10.1 Datos técnicos de entradas y salidas....407
10.2 High Overload (sobrecarga alta) y Low Overload (sobrecarga baja)....409
10.3 Capacidad de sobrecarga del convertidor....410
10.4 Datos técnicos generales del convertidor....412
10.5 Datos técnicos dependientes de la potencia....413
10.6 Datos acerca de las pérdidas en modo de carga parcial....420
10.7 Reducción de intensidad en función de la frecuencia de pulsación....421
10.8 Limitaciones en condiciones del entorno especiales....422
10.9 Compatibilidad electromagnética del convertidor....426
10.9.1 Armónicos de corriente....429
10.9.2 Valores límite de CEM en Corea del Sur....429
10.10 Accesorios....430
10.10.1 Bobina de red....430
10.10.2 Filtro de red....431
10.10.3 Reactancia de salida....432
10.10.4 Filtros senoidales....433
10.10.5 Filtro dU/dt más Voltage Peak Limiter....434
10.10.6 Resistencia de freno....435

A Anexo....437

A.1 Funciones nuevas y ampliadas....437
A.1.1 Versión de firmware 4.7 SP9....437
A.1.2 Versión de firmware 4.7 SP6....439
A.1.3 Versión de firmware 4.7 SP3....440
A.1.4 Versión de firmware 4.7....443
A.1.5 Versión de firmware 4.6 SP6....444
A.1.6 Versión de firmware 4.6....445
A.1.7 Versión de firmware 4.5....446
A.2 Manejo del panel de mando BOP 2....447
A.2.1 Estructura de menús, símbolos y teclas....447
A.2.2 Modificación de ajustes con el BOP-2....448
A.2.3 Modificación de parámetros indexados....449
A.2.4 Introducción directa del número y el valor de parámetro....450
A.2.5 No se puede modificar un parámetro....451
A.3 El Trace de dispositivo en STARTER....452
A.4 Interconexión de las señales en el convertidor....455
A.4.1 Conceptos básicos....455
A.4.2 Ejemplo de aplicación....457
A.5 Conexión de entrada digital de seguridad....459
A.6 Prueba de aceptación para la función de seguridad....461
A.6.1 Prueba de recepción recomendada....461
A.6.2 Documentación de la máquina....464

A.6.3 Certificado de configuración para las funciones básicas, firmware V4.4 ... V4.7 SP6.....466
A.7 Manuales y soporte técnico.....468
A.7.1 Vista general de manuales.....468
A.7.2 Ayuda a la configuración.....470
A.7.3 Soporte de producto.....471
Índice alfabético.....473

Consignas básicas de seguridad 1

1.1 Consignas generales de seguridad



⚠ ADVERTENCIA

Descarga eléctrica y peligro de muerte por otras fuentes de energía

Tocar piezas que están bajo tensión puede provocar lesiones graves o incluso la muerte.

- Trabaje con equipos eléctricos solo si tiene la cualificación para ello.
- Observe las reglas de seguridad específicas del país en todos los trabajos.

Por lo general rigen los siguientes pasos para establecer la seguridad:

1. Prepare la desconexión. Informe a todos los implicados en el procedimiento.
2. Desconecte el sistema de accionamiento de la tensión y asegúrelo contra la reconexión.
3. Espere el tiempo de descarga indicado en los rótulos de advertencia.
4. Compruebe que no exista tensión entre las conexiones de potencia ni entre estas y la conexión de conductor de protección.
5. Compruebe si los circuitos de tensión auxiliar disponibles están libres de tensión.
6. Asegúrese de que los motores no puedan moverse.
7. Identifique todas las demás fuentes de energía peligrosas, p. ej., aire comprimido, hidráulica o agua. Lleve las fuentes de energía a un estado seguro.
8. Cerciórese de que el sistema de accionamiento esté totalmente bloqueado y de que se trate del sistema de accionamiento correcto.

Tras finalizar los trabajos, restablezca la disponibilidad para el funcionamiento en orden inverso.



⚠ ADVERTENCIA

Descarga eléctrica al conectar una fuente de alimentación inapropiada

La conexión de una fuente de alimentación inapropiada puede provocar que las piezas susceptibles de contacto directo estén sometidas a una tensión peligrosa que puede causar lesiones graves o incluso la muerte.

- Para todas las conexiones y bornes de los módulos electrónicos, utilice solo fuentes de alimentación que proporcionen tensiones de salida SELV (Safety Extra Low Voltage) o PELV (Protective Extra Low Voltage).



⚠ ADVERTENCIA

Descarga eléctrica por equipos dañados

Un manejo inadecuado puede causar daños en los equipos. En los equipos dañados pueden darse tensiones peligrosas en la caja o en los componentes al descubierto que, en caso de contacto, pueden causar lesiones graves o incluso la muerte.

- Durante el transporte, almacenamiento y funcionamiento, observe los valores límite indicados en los datos técnicos.
- No utilice ningún equipo dañado.



⚠ ADVERTENCIA

Descarga eléctrica por pantallas de cables no contactadas

El sobreacoplamiento capacitivo puede suponer un peligro mortal por tensiones de contacto si las pantallas de cable no están contactadas.

- Contacte las pantallas de los cables y los conductores no usados de los cables de potencia (p. ej., conductores de freno) como mínimo en un extremo al potencial de la caja puesto a tierra.



⚠ ADVERTENCIA

Descarga eléctrica por falta de puesta a tierra

Si los equipos con clase de protección I no disponen de conexión de conductor de protección, o si se realiza de forma incorrecta, puede existir alta tensión en las piezas al descubierto, lo que podría causar lesiones graves o incluso la muerte en caso de contacto.

- Ponga a tierra el equipo de forma reglamentaria.



⚠ ADVERTENCIA

Arco eléctrico al desenchufar un conector durante el funcionamiento

Si se desenchufa un conector durante el funcionamiento, puede producirse un arco eléctrico que puede causar lesiones graves o incluso la muerte.

- Abra los conectores solo cuando estén desconectados de la tensión, a menos que esté autorizado expresamente para abrirlos durante el funcionamiento.



⚠ ADVERTENCIA

Descarga eléctrica por cargas residuales de los componentes de potencia

En los condensadores sigue quedando una tensión peligrosa durante un máximo de 5 minutos tras la desconexión de la alimentación. Tocar piezas conductoras de tensión puede causar lesiones graves o incluso la muerte.

- Espere 5 minutos antes de comprobar la ausencia de tensión y comenzar los trabajos.

ATENCIÓN

Daños materiales por conexiones de potencia flojas

Los pares de apriete insuficientes o las vibraciones pueden aflojar las conexiones de potencia. Como consecuencia, pueden producirse daños por incendio, defectos en el equipo o fallos de funcionamiento.

- Apriete todas las conexiones de potencia con el par de apriete prescrito.
- Controle periódicamente todas las conexiones de potencia, especialmente después de un transporte.

⚠ ADVERTENCIA

Propagación de incendio en aparatos con caja/carcasa insuficiente

Si se produjera un incendio, la caja/carcasa de los aparatos no puede impedir que se propague fuego y humo. En consecuencia, pueden producirse daños personales o materiales graves.

- Instale los aparatos con envolvente insuficiente dentro de un armario eléctrico metálico adecuado que proteja a las personas del fuego y del humo, o bien tome otras medidas de protección personal adecuadas.
- Asegúrese de que el humo salga solo por rutas predefinidas.

⚠ ADVERTENCIA

Fallos en marcapasos o perturbaciones en implantes por campos electromagnéticos

Las instalaciones eléctricas de fuerza, p. ej., transformadores, convertidores o motores, generan campos electromagnéticos (EMF) durante el funcionamiento. Por esta razón suponen un riesgo especialmente para las personas con marcapasos o implantes que se encuentren cerca de las instalaciones.

- Si usted es una persona afectada, manténgase a una distancia mínima de 2 m de instalaciones eléctricas de fuerza.

⚠ ADVERTENCIA

Movimiento inesperado de máquinas causado por equipos radiofónicos o teléfonos móviles

Si se utilizan equipos radiofónicos o teléfonos móviles con una potencia de emisión > 1 W cerca de los componentes, pueden producirse fallos en el funcionamiento de los equipos. Los fallos en el funcionamiento pueden afectar a la seguridad funcional de las máquinas y, en consecuencia, poner en peligro a las personas o provocar daños materiales.

- Desconecte los equipos radioeléctricos o teléfonos móviles cuando se acerque a menos de 2 m de los componentes.
- Utilice la "SIEMENS Industry Online Support App" solo en el equipo desconectado.

⚠ ADVERTENCIA

Incendio del motor por sobrecarga del aislamiento

En caso de un defecto a tierra en una red IT se produce una carga elevada del aislamiento del motor. Una posible consecuencia es un fallo del aislamiento con peligro de lesiones graves o incluso la muerte debido al humo y al fuego.

- Utilice un dispositivo de vigilancia que avise en caso de un defecto de aislamiento.
- Solucione el error lo antes posible para no sobrecargar el aislamiento del motor.

⚠ ADVERTENCIA

Incendio por espacios libres para la ventilación insuficientes

Si los espacios libres para ventilación no son suficientes, puede producirse sobrecalentamiento de los componentes, con peligro de incendio y humo. La consecuencia pueden ser lesiones graves o incluso la muerte. Además, pueden producirse más fallos y acortarse la vida útil de los equipos/sistemas.

- Observe las distancias mínimas indicadas destinadas a espacios libres para la ventilación del componente correspondiente.

⚠ ADVERTENCIA

Peligros desconocidos por ausencia o ilegibilidad de los rótulos de advertencia

La ausencia o ilegibilidad de los rótulos de advertencia pueden provocar peligros desconocidos. Estos peligros desconocidos pueden tener como consecuencia accidentes con resultado de lesiones graves o incluso la muerte.

- Asegúrese de que no falte ningún rótulo de advertencia especificado en la documentación.
- Fije en los componentes los rótulos de advertencia que falten en el idioma local.
- Sustituya los rótulos de advertencia ilegibles.

ATENCIÓN

Desperfectos en los equipos por ensayos dieléctricos o de aislamiento inadecuados

Los ensayos dieléctricos o de aislamiento inadecuados pueden provocar desperfectos en los equipos.

- Antes de efectuar un ensayo dieléctrico o de aislamiento en la máquina o la instalación, desemborne los equipos, ya que todos los convertidores y motores han sido sometidos por el fabricante a un ensayo de alta tensión y, por tanto, no es preciso volver a comprobarlos en la máquina/instalación.

⚠ ADVERTENCIA

Movimiento inesperado de máquinas por funciones de seguridad inactivas

Las funciones de seguridad inactivas o no adaptadas pueden provocar movimientos inesperados en las máquinas que podrían causar lesiones graves o incluso la muerte.

- Antes de la puesta en marcha, tenga en cuenta la información de la documentación del producto correspondiente.
- Realice un análisis de las funciones relevantes para la seguridad del sistema completo, incluidos todos los componentes relevantes para la seguridad.
- Mediante la parametrización correspondiente, asegúrese de que las funciones de seguridad utilizadas están activadas y adaptadas a su tarea de accionamiento y automatización.
- Realice una prueba de funcionamiento.
- No inicie la producción hasta haber comprobado si las funciones relevantes para la seguridad funcionan correctamente.

Nota

Consignas de seguridad importantes para las funciones Safety Integrated

Si desea utilizar las funciones Safety Integrated, observe las consignas de seguridad de los manuales Safety Integrated.

⚠ ADVERTENCIA

Fallos de funcionamiento de la máquina a consecuencia de una parametrización errónea o modificada

Una parametrización errónea o modificada puede provocar en máquinas fallos de funcionamiento que pueden producir lesiones graves o la muerte.

- Proteja las parametrizaciones del acceso no autorizado.
- Controle los posibles fallos de funcionamiento con medidas apropiadas, p. ej., DESCONEXIÓN o PARADA DE EMERGENCIA.

1.2 Daños en el equipo por campos eléctricos o descarga electrostática

Los ESD son componentes, circuitos integrados, módulos o equipos susceptibles de ser dañados por campos o descargas electrostáticas.



ATENCIÓN

Daños en el equipo por campos eléctricos o descarga electrostática

Los campos eléctricos o las descargas electrostáticas pueden provocar fallos en el funcionamiento como consecuencia de componentes, circuitos integrados, módulos o equipos dañados.

- Embale, almacene, transporte y envíe los componentes eléctricos, módulos o equipos solo en el embalaje original del producto o en otros materiales adecuados, p. ej. gomaespuma conductora o papel de aluminio.
- Toque los componentes, módulos y equipos solo si usted está puesto a tierra a través de una de las siguientes medidas:
  - Llevar una pulsera antiestática.
  - Llevar calzado antiestático o bandas de puesta a tierra antiestáticas en áreas antiestáticas con suelos conductivos.
- Deposite los módulos electrónicos, módulos y equipos únicamente sobre superficies conductoras (mesa con placa de apoyo antiestática, espuma conductora antiestática, bolsas de embalaje antiestáticas, contenedores de transporte antiestáticos).

1.3 Garantía y responsabilidad para ejemplos de aplicación

Los ejemplos de aplicación no son vinculantes y no pretenden ser completos en cuanto a la configuración y al equipamiento, así como a cualquier eventualidad. Los ejemplos de aplicación tampoco representan una solución específica para el cliente; simplemente ofrecen una ayuda para tareas típicas. El comprador es responsable del correcto manejo y uso de los productos descritos. Los ejemplos de aplicación no le eximen de la obligación de trabajar de forma segura durante la aplicación, la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento.

1.4 Seguridad industrial

Nota

Seguridad industrial

Siemens ofrece productos y soluciones con funciones de seguridad industrial con el objetivo de hacer más seguro el funcionamiento de instalaciones, sistemas, máquinas y redes.

Para proteger las instalaciones, los sistemas, las máquinas y las redes de amenazas cibernéticas, es necesario implementar (y mantener continuamente) un concepto de seguridad industrial integral que sea conforme a la tecnología más avanzada. Los productos y las soluciones de Siemens constituyen únicamente una parte de este concepto.

El cliente es responsable de impedir el acceso no autorizado a sus instalaciones, sistemas, máquinas y redes. Los sistemas, las máquinas y los componentes solo deben estar conectados a la red corporativa o a Internet cuando y en la medida que sea necesario y siempre que se hayan tomado las medidas de protección adecuadas (p. ej., uso de cortafuegos y segmentación de la red).

Adicionalmente, deberán observarse las recomendaciones de Siemens en cuanto a las medidas de protección correspondientes. Encontrará más información sobre seguridad industrial en:

Seguridad industrial (http://www.siemens.com/industrialsecurity).

Los productos y las soluciones de Siemens están sometidos a un desarrollo constante con el fin de mejorar todavía más su seguridad. Siemens recomienda expresamente realizar actualizaciones tan pronto como estén disponibles y utilizar únicamente las últimas versiones de los productos. El uso de versiones anteriores o que ya no se soportan puede aumentar el riesgo de amenazas cibernéticas.

Para mantenerse siempre informado de las actualizaciones de productos, suscríbase al Siemens Industrial Security RSS Feed en:

Seguridad industrial (http://www.siemens.com/industrialsecurity).

⚠ ADVERTENCIA

Estados operativos no seguros debidos a una manipulación del software

Las manipulaciones del software (p.ej., virus, troyanos, malware, gusanos) pueden provocar estados operativos inseguros en la instalación, con consecuencias mortales, lesiones graves o daños materiales.

- Mantenga actualizado el software.
- Integre los componentes de automatización y accionamiento en un sistema global de seguridad industrial de la instalación o máquina conforme a las últimas tecnologías.
- En su sistema global de seguridad industrial, tenga en cuenta todos los productos utilizados.
- Proteja los archivos almacenados en dispositivos de almacenamiento extraíbles contra software malicioso tomando las correspondientes medidas de protección, p. ej. programas antivirus.

1.5 Riesgos residuales de sistemas de accionamiento (Power Drive Systems)

Durante la evaluación de riesgos de la máquina que exige la normativa local (p. ej., Directiva de máquinas CE), el fabricante de la máquina o el instalador de la planta deben tener en cuenta los siguientes riesgos residuales derivados de los componentes de control y accionamiento de un sistema de accionamiento:

1. Movimientos descontrolados de elementos accionados de la máquina o planta durante las labores de puesta en marcha, funcionamiento, mantenimiento y reparación, p. ej., los debidos a
   - fallos de hardware o errores de software en los sensores, el controlador, los actuadores y el sistema de conexión
   - tiempos de reacción del controlador y del accionamiento
   - funcionamiento y/o condiciones ambientales fuera de lo especificado
   - condensación/suciedad conductora
   - errores de parametrización, programación, cableado y montaje,
   - uso de equipos inalámbricos/teléfonos móviles cerca de componentes electrónicos
   - influencias externas/desperfectos
   - efecto de rayos X, radiaciones ionizantes o cósmicas (por altitud)
2. En caso de fallo pueden reinar dentro y fuera de los componentes temperaturas extraordinariamente altas, incluso formarse fuego abierto, así como producirse emisiones de luz, ruido, partículas, gases, etc., debido, p. ej., a:
   - fallo de componentes
   - errores de software
   - funcionamiento y/o condiciones ambientales fuera de lo especificado
   - influencias externas/desperfectos
3. Tensiones de contacto peligrosas debido, p. ej., a:
   - fallo de componentes
   - influencia de cargas electrostáticas
   - inducción de tensiones causadas por motores en movimiento
   - funcionamiento y/o condiciones ambientales fuera de lo especificado
   - condensación/suciedad conductora
   - influencias externas/desperfectos
4. Campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, habituales durante el funcionamiento, que pueden resultar peligrosos, p. ej., para personas con marcapasos, implantes u objetos metálicos, si no se mantienen lo suficientemente alejados.
5. Liberación de sustancias y emisiones contaminantes por eliminación o uso inadecuados de componentes.
6. Interferencia de sistemas de comunicación vía la red eléctrica como p. ej. emisores de telemando por portadora o comunicación de datos por cables eléctricos.

Si desea más información sobre los riesgos residuales que se derivan de los componentes de un sistema de accionamiento, consulte los capítulos correspondientes de la documentación técnica para el usuario.

Introducción 2

2.1 Acerca del manual

¿Quién necesita estas instrucciones de servicio, y para qué?

Estas instrucciones de servicio van dirigidas fundamentalmente a instaladores, responsables de puesta en marcha y operadores de máquina. Estas instrucciones de servicio describen los equipos y sus componentes y capacitan a los destinatarios para montar, conectar, ajustar y poner en marcha el convertidor de manera correcta y sin peligro.

¿Qué se describe en estas instrucciones de servicio?

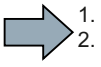
Las instrucciones de servicio son una recopilación resumida de toda la información necesaria para el funcionamiento normal y seguro del convertidor.

La información de las instrucciones de servicio se ha recopilado de manera que resulta plenamente suficiente para las aplicaciones estándar, y hace posible la puesta en marcha eficaz de un accionamiento. En los casos necesarios se ha añadido información adicional para usuarios principiantes.

Además, las instrucciones de servicio contienen información para aplicaciones especiales. La información se ofrece de manera comprimida, pues se da por supuesto que los usuarios disponen de conocimientos técnicos previos suficientemente sólidos para hacerse cargo de la configuración y parametrización de dichas aplicaciones. Es el caso, por ejemplo, del funcionamiento con sistemas de bus de campo o en aplicaciones de seguridad.

¿Qué significan los símbolos del manual?

 Referencia a información detallada en el manual



Aquí empieza una instrucción de actuación.

 Aquí termina una instrucción de actuación.

 Descarga de Internet

 DVD disponible

 Ejemplos de símbolos de las funciones del convertidor



2.2 Guía de orientación para el manual

Capítulo	En este capítulo encontrará respuestas a las siguientes preguntas:
 Descripción (Página 29)	• ¿Cómo está identificado el convertidor? • ¿Cuáles son los componentes del convertidor? • ¿Qué componentes opcionales existen para el convertidor? • ¿Qué finalidad tienen los componentes opcionales? • ¿Qué motores puede operar el convertidor? • ¿Qué herramientas existen para la puesta en marcha?
 Instalar (Página 41)	• ¿Cuál es la secuencia recomendada para instalar el convertidor? • ¿Qué es una instalación conforme a las normas de CEM? • ¿Qué posibilidades existen para instalar componentes opcionales bajo el convertidor? • ¿Qué dimensiones tiene el convertidor? • ¿Qué material de montaje se requiere para la instalación del convertidor? • ¿En qué redes puede funcionar el convertidor? • ¿Cómo se conecta el convertidor a la red? • ¿Cómo se conecta la resistencia de freno al convertidor? • ¿Qué bornes y qué interfaces de bus de campo tiene el convertidor? • ¿Qué función tienen las interfaces?
 Puesta en marcha (Página 117)	• ¿Qué datos de motor se necesitan para la puesta en marcha? • ¿Cómo está ajustado el convertidor de fábrica? • ¿Cómo funciona la puesta en marcha? • ¿Cómo se restablece el convertidor al ajuste de fábrica?
 Puesta en marcha avanzada (Página 159)	• ¿Qué funciones contiene el firmware del convertidor? • ¿Cómo interaccionan las funciones? • ¿Cómo se ajustan las funciones?
 Almacenamiento de ajustes y puesta en marcha en serie (Página 325)	• ¿Por qué es necesario guardar los ajustes del convertidor? • ¿Qué posibilidades existen para guardar los ajustes del convertidor? • ¿Cómo funciona la copia de seguridad de datos? • ¿Cómo se evitan los cambios en los ajustes del convertidor? • ¿Cómo se evita la carga de los ajustes del convertidor?
 Mantenimiento correctivo (Página 375)	• ¿Cómo se sustituyen los componentes de convertidor? • ¿Cómo se cambia la versión de firmware del convertidor?
 Alarmas, fallos y mensajes del sistema (Página 355)	• ¿Qué significan los LED del convertidor? • ¿Cuál es el comportamiento del tiempo del sistema? • ¿Cómo almacena el convertidor alarmas y fallos? • ¿Qué significan las alarmas y los fallos del convertidor? • ¿Cómo se resuelven los fallos del convertidor? • ¿Qué datos de I&M están guardados en el convertidor?

Capítulo	En este capítulo encontrará respuestas a las siguientes preguntas:
Datos técnicos (Página 407)	• ¿Qué datos técnicos tiene el convertidor? • ¿Qué significan "High Overload" y "Low Overload"?
Anexo (Página 437)	• ¿Qué novedades contiene el firmware actual? • ¿Cuáles son los parámetros más importantes del convertidor? • ¿Cómo se maneja el convertidor con el Operator Panel BOP-2? • ¿Cómo funciona el Trace de dispositivos en STARTER? • ¿Cómo pueden cambiarse las interconexiones de señales en el firmware del convertidor? • ¿Qué significa "tecnología BiCo"? • ¿Dónde pueden encontrarse información o manuales adicionales sobre el convertidor?

Descripción 3

Uso reglamentario

El convertidor descrito en este manual es un dispositivo para controlar un motor trifásico. Está concebido para el montaje en instalaciones eléctricas o máquinas.

El convertidor está homologado para la utilización en redes industriales del ámbito industrial y terciario. El uso en redes públicas requiere medidas suplementarias.

Consulte los datos técnicos y los datos sobre las condiciones de conexión en la placa de características y en las instrucciones de servicio.

Uso de productos de terceros

Este documento contiene recomendaciones de productos de terceros. Siemens conoce la aptitud básica de estos productos de terceros.

Puede utilizar productos equivalentes de otros fabricantes.

Siemens no se hace responsable del uso de productos de terceros.

Utilización de OpenSSL

Este producto contiene software desarrollado por el Proyecto OpenSSL para su uso en el toolkit OpenSSL.

Este producto contiene software criptográfico creado por Eric Young.

Este producto contiene software desarrollado por Eric Young.



Encontrará más información en Internet:

OpenSSL (https://www.openssl.org/)

Cryptsoft (mailto:eay@cryptsoft.com)

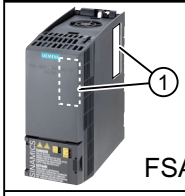
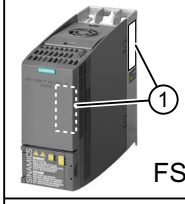
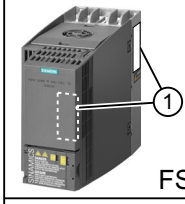
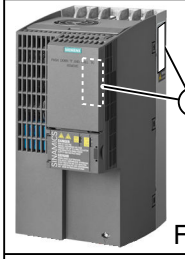
3.1 Volumen de suministro del convertidor FSAA ... FSC

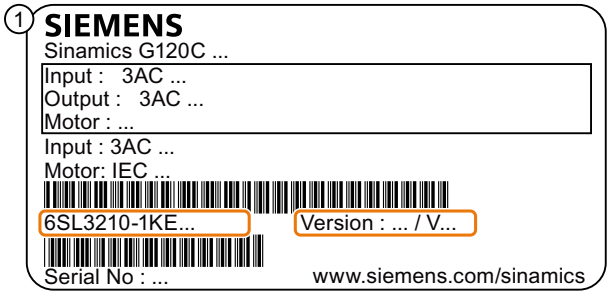
El suministro consta por lo menos de los siguientes componentes:



- Un convertidor operativo con firmware cargado.
  Encontrará información sobre las posibilidades de actualización y reversión del firmware en Internet Firmware (http://support.automation.siemens.com/WW/news/es/67364620). Encontrará la referencia 6SL3210-1KE…, la versión del hardware (p. ej., C02) y del firmware (p. ej., V4.7) en la placa de características del convertidor.
- 1 juego de regletas de bornes para conectar las entradas y salidas
- 1 juego de chapas de pantalla incluido el material de montaje.
- Instrucciones de servicio resumidas en alemán e inglés
- El convertidor incluye software fuente abierto (OSS). Las condiciones de licencia del OSS estás almacenadas en el convertidor.
- 1 juego de conectores para conectar red, motor y resistencia de freno
- Solo en convertidores con bus de campo vía USS o Modbus RTU: 1 conector para conectar el bus de campo

Placa de características y datos técnicos

Tamaño	Potencia asignada de salida	Intensidad asignada de salida	Referencia	
	basada en una sobrecarga leve		Sin filtro	Con filtro
 FSAA	0,55 kW	1,7 A	6SL3210-1KE11-8U□2	6SL3210-1KE11-8A□2
	0,75 kW	2,2 A	6SL3210-1KE12-3U□2	6SL3210-1KE12-3A□2
	1,1 kW	3,1 A	6SL3210-1KE13-2U□2	6SL3210-1KE13-2A□2
	1,5 kW	4,1 A	6SL3210-1KE14-3U□2	6SL3210-1KE14-3A□2
	2,2 kW	5,6 A	6SL3210-1KE15-8U□2	6SL3210-1KE15-8A□2
 FSA	3,0 kW	7,3 A	6SL3210-1KE17-5U□1	6SL3210-1KE17-5A□1
	4,0 kW	8,8 A	6SL3210-1KE18-8U□1	6SL3210-1KE18-8A□1
 FSB	5,5 kW	12,5 A	6SL3210-1KE21-3U□1	6SL3210-1KE21-3A□1
	7,5 kW	16,5 A	6SL3210-1KE21-7U□1	6SL3210-1KE21-7A□1
 FSC	11,0 kW	25,0 A	6SL3210-1KE22-6U□1	6SL3210-1KE22-6A□1
	15,0 kW	31,0 A	6SL3210-1KE23-2U□1	6SL3210-1KE23-2A□1
	18,5 kW	37,0 A	6SL3210-1KE23-8U□1	6SL3210-1KE23-8A□1
SINAMICS G120C USS/MB	(USS, Modbus RTU)		B	B
SINAMICS G120C DP	(PROFIBUS)		P	P
SINAMICS G120C PN	(PROFINET, EtherNet/IP)		F	F



La placa de características contiene la referencia y la versión de hardware y firmware del convertidor. Encontrará La placa de características en los siguientes lugares del convertidor:

- En el frente, al retirar la tapa ciega para el Operator Panel.
- En el lateral, en el disipador.

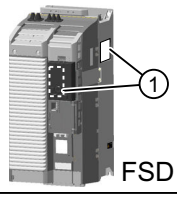
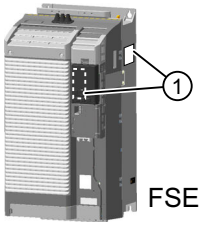
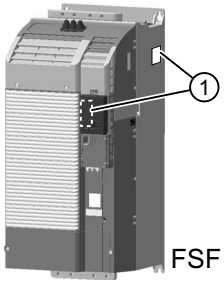
3.2 Volumen de suministro del convertidor FSD ... FSF

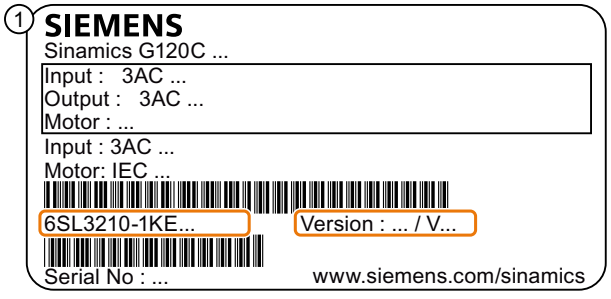
El suministro consta por lo menos de los siguientes componentes:



- Un convertidor operativo con firmware cargado.
  Encontrará información sobre las posibilidades de actualización y reversión del firmware en Internet Firmware (http://support.automation.siemens.com/WW/news/es/67364620). Encontrará la referencia 6SL3210-1KE…, la versión del hardware (p. ej., C02) y del firmware (p. ej., V4.7) en la placa de características del convertidor.
- Chapa de pantalla, incluido el material de montaje
- Instrucciones de servicio resumidas en alemán e inglés
- El convertidor incluye software fuente abierto (OSS). Las condiciones de licencia del OSS estás almacenadas en el convertidor.
- 1 juego de cubrebornes para los bornes del motor, de la red y de la resistencia de freno.

Placa de características y datos técnicos

Tamaño	Potencia asignada de salida	Intensidad asignada de salida	Referencia SINAMICS G120C PN (PROFINET, EtherNet/IP)	
	basada en una sobrecarga leve		Sin filtro	Con filtro
	22 kW	43 A	6SL3210-1KE24-4UF1	6SL3210-1KE24-4AF1
	30 kW	58 A	6SL3210-1KE26-0UF1	6SL3210-1KE26-0AF1
	37 kW	68 A	6SL3210-1KE27-0UF1	6SL3210-1KE27-0AF1
	45 kW	82,5 A	6SL3210-1KE28-4UF1	6SL3210-1KE28-4AF1
	55 kW	103 A	6SL3210-1KE31-1UF1	6SL3210-1KE31-1AF1
	75 kW	136 A	6SL3210-1KE31-4UF1	6SL3210-1KE31-4AF1
	90 kW	164 A	6SL3210-1KE31-7UF1	6SL3210-1KE31-7AF1
	110 kW	201 A	6SL3210-1KE32-1UF1	6SL3210-1KE32-1AF1
	132 kW	237 A	6SL3210-1KE32-4UF1	6SL3210-1KE32-4AF1



La placa de características contiene la referencia y la versión de hardware y firmware del convertidor. Encontrará La placa de características en los siguientes lugares del convertidor:

- En el frente, al retirar la tapa ciega para el Operator Panel.
- En el lateral, en el disipador.

3.3 Directivas y normas

Directivas y normas pertinentes

Para el convertidor son importantes las siguientes directivas y normas:

Directiva europea de baja tensión

El convertidor cumple los requisitos de la Directiva de baja tensión 2014/35/UE siempre que entre en el ámbito de aplicación de dicha directiva.

Directiva europea de máquinas

El convertidor cumple los requisitos de la Directiva de máquinas 2006/42/CE siempre que entre en el ámbito de aplicación de dicha directiva.

El convertidor ha sido evaluado de modo integral en cuanto al cumplimiento de las disposiciones fundamentales para la salud y seguridad de dicha directiva en el supuesto de uso en una aplicación típica de máquina.

Directiva 2011/65/UE

El convertidor cumple los requisitos de la Directiva 2011/65/UE para la restricción de uso de determinadas sustancias peligrosas en dispositivos eléctricos y electrónicos (RoHS II).

Directiva europea de CEM

Se ha comprobado que el convertidor se ajusta a las normas de la directiva 2004/108/CE o 2014/30/UE en virtud del cumplimiento integral de IEC/EN 61800-3.

Underwriters Laboratories (mercado norteamericano)

Los convertidores con una de las marcas de prueba o aprobación mostradas a la izquierda cumplen todos los requisitos exigidos para el mercado norteamericano en calidad de componente para aplicaciones de accionamiento, por lo que aparecen en la lista.

Requisitos de CEM para Corea del Sur

Los convertidores con el marcado KC en su placa de características cumplen los requisitos de CEM para Corea del Sur.

Eurasian Conformity

Los convertidores cumplen los requisitos de la unión aduanera de Rusia, Bielorrusia y Kazajstán (EAC).



Australia y Nueva Zelanda (RCM, antes C-Tick)

Los convertidores con la marca mostrada cumplen los requisitos de CEM para Australia y Nueva Zelanda.

Resistencia a la caída de tensión en línea de equipamiento de proceso de semiconductores

Los convertidores cumplen los requisitos de la norma SEMI F47-0706.

Sistemas de calidad

Siemens AG utiliza un sistema de gestión de calidad que cumple los requisitos de ISO 9001 e ISO 14001.

Certificados descargables



- Declaración de conformidad CE: (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/58275445)
- Certificados relativos a directivas relevantes, certificados de examen, declaraciones del fabricante y certificados de ensayo de las funciones de seguridad funcional ("Safety Integrated"): (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/22339653/134200)
- Certificados UL de productos: (http://database.ul.com/cgi-bin/XYV/template/LISEXT/1FRAME/index.html)
- Certificados TÜV SÜD de productos: (https://www.tuev-sued.de/industrie_konsumprodukte/zertifikatsdatenbank)

Normas irrelevantes



China Compulsory Certification

El convertidor no entra en el ámbito de aplicación de la China Compulsory Certification (CCC).

3.4 Componentes opcionales

Filtro de red

El convertidor está disponible con y sin filtro de red integrado. Con un filtro de red, el convertidor alcanza una clase más alta de perturbaciones radioeléctricas.

Convertidor			Filtro de red como componente para montaje bajo pie Clase B (categoría C1) para perturbaciones conducidas y clase A (categoría C2) para perturbaciones radiadas	Frecuencia de pulsación de 4 kHz Longitud máxima del cable al motor, apantallado
Tamaño (frame size) AA	0,55 kW … 2,2 kW	6SL3210-1KE11-8U . 2, 6SL3210-1KE12-3U . 2, 6SL3210-1KE13-2U . 2, 6SL3210-1KE14-3U . 2, 6SL3210-1KE15-8U . 2 [1]	6SL3203-0BE17-7BA0	50 m
Tamaño (frame size) A	3,0 kW … 4,0 kW	6SL3210-1KE17-5U . 1, 6SL3210-1KE18-8U . 1		25 m
Tamaño (frame size) B	5,5 kW … 7,5 kW	6SL3210-1KE21-3U . 1, 6SL3210-1KE21-7U . 1	6SL3203-0BE21-8BA0	50 m
Tamaño (frame size) C	11 kW … 18,5 kW	6SL3210-1KE22-6UX1, 6SL3210-1KE23-2UX1, 6SL3210-1KE23-8UX1	6SL3203-0BE23-8BA0	50 m con núcleo de ferrita adicional Se recomienda el núcleo de ferrita fabricado por Wurth Elektronik GmbH, referencia 74270095.

[1] Con limitaciones, ver abajo.

Bobina de red

La bobina de red aumenta la protección del convertidor frente a sobretensiones, armónicos y caídas de conmutación.

Si la tensión de cortocircuito relativa u_k del transformador de red es < 1%, es necesaria una bobina de red para evitar que disminuya la vida útil del convertidor.

Convertidor			Bobina de red	Bobina de red como componente para montaje bajo pie
Frame Size AA	0,55 kW	6SL3210-1KE11-8 . . .	6SL3203-0CE13-2AA0	6SE6400-3CC00-2AD3
	0,75 kW … 1,1 kW	6SL3210-1KE12-3 . . . 6SL3210-1KE13-2 . . .		6SE6400-3CC00-4AD3
	1,5 kW	6SL3210-1KE14-3 . . .	6SL3203-0CE21-0AA0	6SE6400-3CC00-6AD3 [1]
	2,2 kW	6SL3210-1KE15-8 . . .		
Frame Size A	3,0 kW … 4,0 kW	6SL3210-1KE17-5 . . 1 6SL3210-1KE18-8 . . 1		---

Convertidor			Bobina de red	Bobina de red como componente para montaje bajo pie
Frame Size B	5,5 kW … 7,5 kW	6SL3210-1KE21-3 . . 1 6SL3210-1KE21-7 . . 1	6SL3203-0CE21-8AA0	---
Frame Size C	11,0 kW … 18,5 kW	6SL3210-1KE22-6 . . 1 6SL3210-1KE23-2 . . 1 6SL3210-1KE23-8 . . 1	6SL3203-0CE23-8AA0	---
Tamaño D … tamaño F	22 kW … 132 kW		no se necesita bobina de red externa.	

[1] Con limitaciones para G120C FSAA, 2,2 kW. Ver abajo.

Filtro senoidal

El filtro senoidal limita tanto la derivada de la tensión (du/dt) como las tensiones de pico del devanado del motor. El filtro senoidal aumenta la longitud máxima admisible del cable del motor.

Convertidor			Filtro senoidal	Filtro senoidal como componente para montaje bajo pie
Tamaño (frame size) AA	0,55 kW … 2,2 kW	6SL3210-1KE11-8U . 2 6SL3210-1KE12-3U . 2 6SL3210-1KE13-2U . 2 6SL3210-1KE14-3U . 2 6SL3210-1KE15-8U . 2 [1]	---	6SE6400-3TD00-4AD0

Tamaño A … tamaño F (3 kW … 132 kW): no hay disponible filtro senoidal.

[1] Con limitaciones, ver abajo.

Bobina de salida

Para aumentar la longitud máxima admisible del cable del motor, se necesitan una o dos bobinas de salida en función del convertidor:

- Tamaño AA … tamaño C: una bobina de salida
- Tamaño D … tamaño F: dos bobinas de salida conectadas en serie

Convertidor			Bobina de salida	Bobina de salida como componente para montaje bajo pie
Frame Size AA	0,55 kW … 2,2 kW	6SL3210-1KE11-8 . . . 6SL3210-1KE12-3 . . . 6SL3210-1KE13-2 . . . 6SL3210-1KE14-3 . . . 6SL3210-1KE15-8 . . .	6SL3202-0AE16-1CA0	6SE6400-3TC00-4AD2 [1]
Frame Size A	3,0 kW … 4,0 kW	6SL3210-1KE17-5 . . 1 6SL3210-1KE18-8 . . 1	6SL3202-0AE18-8CA0	---
Frame Size B	5,5 kW … 7,5 kW	6SL3210-1KE21-3 . . 1 6SL3210-1KE21-7 . . 1	6SL3202-0AE21-8CA0	---

Convertidor			Bobina de salida	Bobina de salida como componente para montaje bajo pie
Frame Size C	11,0 kW … 18,5 kW	6SL3210-1KE22-6 . . 1 6SL3210-1KE23-2 . . 1 6SL3210-1KE23-8 . . 1	6SL3202-0AE23-8CA0	---
Frame Size D	22 kW … 37 kW	6SL3210-1KE24-4 . . 1 6SL3210-1KE26-0 . . 1 6SL3210-1KE27-0 . . 1	6SE6400-3TC07-5ED0	---
	45 kW	6SL3210-1KE28-4 . . 1	6SE6400-3TC14-5FD0	---
Frame Size E	55 kW	6SL3210-1KE31-1 . . 1		
Frame Size F	75 kW … 90 kW	6SL3210-1KE31-4 . . 1 6SL3210-1KE31-7 . . 1		
	110 kW	6SL3210-1KE32-1 . . 1	6SL3000-2BE32-1AA0	---
	132 kW	6SL3210-1KE32-4 . . 1	6SL3000-2BE32-6AA0	---

[1] Con limitaciones para G120C FSAA, 2,2 kW. Ver abajo.

Filtro dU/dt más Voltage Peak Limiter

El "filtro du/dt más Voltage Peak Limiter" se emplea con motores en los que la rigidez dieléctrica es desconocida o insuficiente.

El filtro du/dt más Voltage Peak Limiter limita la velocidad de subida de tensión y los picos de tensión a la salida del convertidor.

Convertidor			Filtro dU/dt más VPL
Frame Size F	75 kW … 132 kW	6SL3210-1KE31-4 . . 1, 6SL3210-1KE31-7 . . 1, 6SL3210-1KE32-1 . . 1, 6SL3210-1KE32-4 . . 1	6SL3000-2DE32-6AA0

Resistencia de freno

La resistencia de freno permite que el convertidor frene de forma activa una carga con momento de inercia elevado.

Convertidor			Resistencia de freno	Resistencia de freno como componente para montaje bajo pie
Frame Size AA	0,55 kW … 1,1 kW	6SL3210-1KE11-8 . . . 6SL3210-1KE12-3 . . . 6SL3210-1KE13-2 . . .	6SL3201-0BE14-3AA0	6SE6400-4BD11-0AA0 [1]
	1,5 kW	6SL3210-1KE14-3 . . .		
	2,2 kW	6SL3210-1KE15-8 . . .	6SL3201-0BE21-0AA0	
Frame Size A	3,0 kW … 4,0 kW	6SL3210-1KE17-5 . . 1 6SL3210-1KE18-8 . . 1		---
Frame Size B	5,5 kW … 7,5 kW	6SL3210-1KE21-3 . . 1 6SL3210-1KE21-7 . . 1	6SL3201-0BE21-8AA0	---
Frame Size C	11,0 kW … 18,5 kW	6SL3210-1KE22-6 . . 1 6SL3210-1KE23-2 . . 1 6SL3210-1KE23-8 . . 1	6SL3201-0BE23-8AA0	---

Convertidor			Resistencia de freno	Resistencia de freno como componente para montaje bajo pie
Frame Size D	22 kW	6SL3210-1KE24-4 . . 1	JJY:023422620001	---
	30 kW … 37 kW	6SL3210-1KE26-0 . . 1 6SL3210-1KE27-0 . . 1	JJY:023424020001	---
	45 kW	6SL3210-1KE28-4 . . 1	JJY:023434020001	---
Frame Size E	55 kW	6SL3210-1KE31-1 . . 1		
Frame Size F	75 kW … 90 kW	6SL3210-1KE31-4 . . 1 6SL3210-1KE31-7 . . 1	JJY:023454020001	---
	110 kW … 132 kW	6SL3210-1KE32-1 . . 1 6SL3210-1KE32-4 . . 1	JJY:023464020001	---

[1] Con limitaciones para G120C FSAA, 2,2 kW. Ver abajo.

[1] Limitaciones para G120C FSAA, 2,2 kW

El componente opcional solo está permitido al utilizar el convertidor con la potencia con carga básica HO = 1,5 kW.

Componentes opcionales adicionales para el convertidor

Además de los componentes opcionales ofrecidos por Siemens, hay disponibles componentes adicionales de fabricantes seleccionados (partners).

Encontrará más información en Internet:



Drive Options Partner (www.siemens.de/drives-options-partner)

3.5 Motores utilizables y accionamiento multimotor

Motores de Siemens utilizables

Con el convertidor pueden utilizarse motores asíncronos normalizados.



Encontrará información sobre otros motores en Internet:

Motores utilizables (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/100426622)

Motores no Siemens utilizables

Con el convertidor pueden utilizarse motores asíncronos normalizados de otros fabricantes:

ATENCIÓN
Fallo de aislamiento en caso de motor no Siemens inadecuado Con la alimentación por convertidor, el aislamiento del motor se somete a una carga superior que con la alimentación por red. Como consecuencia, pueden producirse daños en el devanado del motor. • Tenga en cuenta las indicaciones del manual de sistema "Requisitos de motores no Siemens".



Para más información, visite la web:

Requisitos de motores no Siemens (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/79690594)

Accionamiento multimotor

El accionamiento multimotor consiste en el uso simultáneo de varios motores con un solo convertidor. El accionamiento multimotor está permitido con motores asíncronos normalizados en instalaciones conformes con IEC.



Para más información, visite la web:

Accionamiento multimotor (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/84049346)

En instalaciones según UL no se permite el accionamiento multimotor.

Instalar

4

4.1 Montaje de la máquina o instalación cumpliendo los requisitos de CEM

El convertidor está dimensionado para el uso en entornos industriales, en los que cabe esperar campos electromagnéticos elevados.

El funcionamiento fiable y sin perturbaciones solo está garantizado si la instalación se realiza cumpliendo las normas de CEM.

Para ello, subdivida el armario eléctrico y la máquina o instalación en zonas CEM:

Zonas CEM

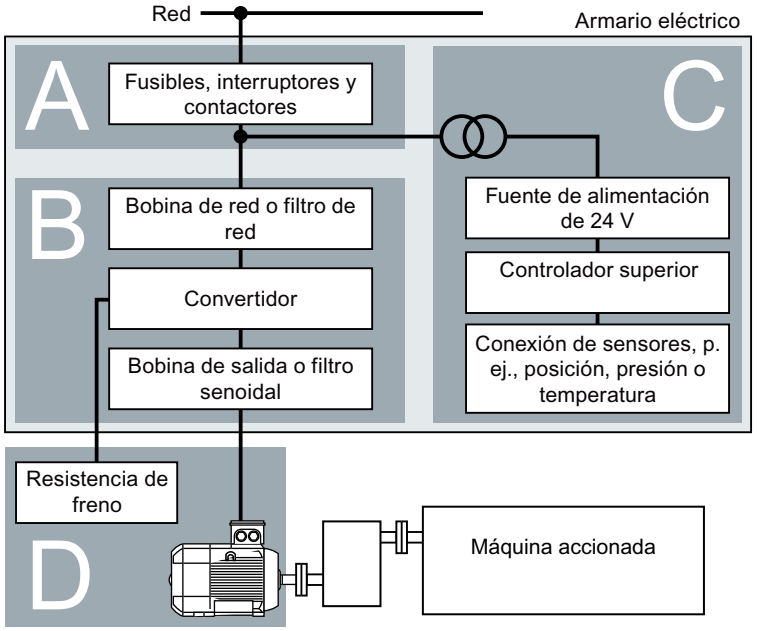


Figura 4-1 Ejemplo de zonas CEM de una máquina o instalación

Dentro del armario eléctrico

- Zona A: conexión de red
- Zona B: electrónica de potencia
  Los equipos de la zona B emiten campos electromagnéticos de alta energía.
- Zona C: controlador y sensores
  Los equipos de la zona C no emiten campos electromagnéticos de alta energía, pero su funcionamiento puede verse afectado por campos electromagnéticos.

Fuera del armario eléctrico

- Zona D: motores, resistencias de freno
  Los equipos de la zona D emiten campos electromagnéticos de alta energía.

4.1.1 Armario eléctrico

- Asigne los equipos a las zonas del armario eléctrico.
- Desacople las zonas electromagnéticamente con una de las siguientes medidas:
  - Distancia lateral ≥ 25 cm
  - Cajas metálicas individuales
  - Chapas de separación de gran superficie
- Tienda los cables de zonas distintas en mazos o canaletas independientes.
- Instale filtros o amplificadores de aislamiento en las interfaces de las zonas.

Estructura del armario eléctrico

- Conecte la puerta, las paredes laterales, la chapa de techo y la chapa de suelo del armario eléctrico con el bastidor mediante uno de los siguientes métodos:
  - superficie de contacto eléctrico de varios cm² por zona de contacto;
  - varias uniones atornilladas;
  - cables de cobre cortos, flexibles y trenzados con secciones ≥ 95 mm²/000 (3/0) (-2) AWG
- Instale un contacto de pantalla para los cables apantallados que salen del armario eléctrico.
- Conecte la barra PE y el contacto de pantalla con el bastidor del armario eléctrico, garantizando una superficie conductora amplia.
- Monte los componentes del armario eléctrico en una placa de montaje metálica desnuda.
- Conecte la placa de montaje con el armario eléctrico y con la barra PE y el contacto de pantalla, garantizando una superficie conductora amplia.
- Asegúrese de establecer un buen contacto eléctrico en las uniones atornilladas a superficies pintadas o anodizadas aplicando uno de los siguientes métodos:
  - Utilice arandelas de contacto especiales (dentadas) que penetren en la superficie pintada o anodizada.
  - Retire la capa aislante de las zonas de contacto.

Medidas con varios armarios eléctricos

- Realice una conexión equipotencial entre todos los armarios eléctricos.
- Atornille los bastidores de los distintos armarios eléctricos entre sí en varios puntos mediante arandelas de contacto garantizando una superficie conductora amplia.
- En instalaciones con filas de armarios dispuestas en dos grupos "espalda contra espalda", conecte las barras PE de las dos filas de armarios entre sí en tantos puntos como sea posible.

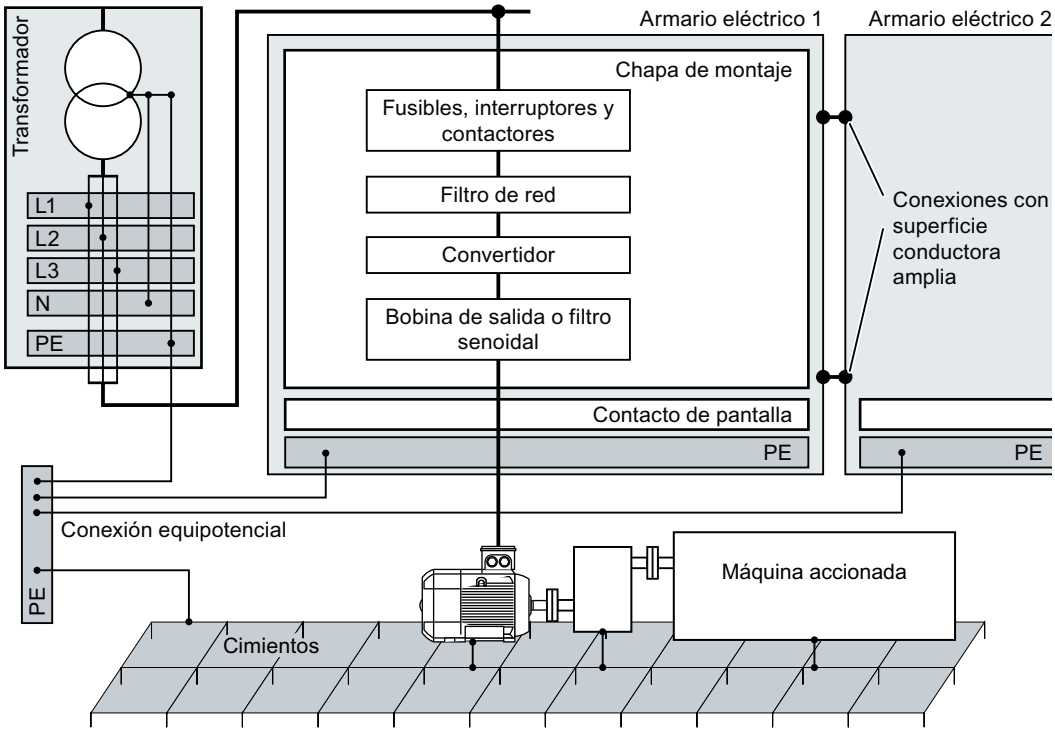


Figura 4-2 Medidas para la conexión equipotencial de puesta a tierra y alta frecuencia en el armario eléctrico y la instalación

Más información

Encontrará más información sobre la instalación conforme a las normas de CEM en Internet:

Directrices de compatibilidad electromagnética (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/60612658)

4.1.2 Cables

En el convertidor hay conectados cables con alto nivel de perturbaciones y cables con bajo nivel de perturbaciones:

- Cables con alto nivel de perturbaciones:
  - Cable entre el filtro de red y el convertidor
  - Cable de motor
  - Cable de conexión del circuito intermedio del convertidor
  - Cable entre el convertidor y la resistencia de freno
- Cables con bajo nivel de perturbaciones:
  - Cable entre la red y el filtro de red
  - Cables de señal y de datos

Tendido de cables en el armario eléctrico

- Entre los cables con alto nivel de perturbaciones y los cables con bajo nivel de perturbaciones debe dejarse una separación mínima de 25 cm.
  Si no es posible dejar la separación mínima de 25 cm, monte chapas de separación entre los cables con alto nivel de perturbaciones y los cables con bajo nivel de perturbaciones. Conecte las chapas de separación con la placa de montaje de manera que exista buena conductividad eléctrica.
- Los cables con alto nivel de perturbaciones y los cables con bajo nivel de perturbaciones solo deben cruzarse en ángulo recto.
- Todos los cables deben tener poca longitud.
- Tienda los cables cerca de las chapas de montaje o los bastidores de armario.
- Tienda los cables de señal y de datos y sus correspondientes conductores equipotenciales paralelos y con poca distancia entre ellos.
- Trence los conductores de ida y vuelta ejecutados como cables monofilares no apantallados.
  Como alternativa, también puede tender los conductores de ida y vuelta en paralelo pero con poca distancia entre ellos.
- Los conductores de reserva para cables de señal y de datos deben ponerse a tierra en ambos extremos.
- Introduzca todos los cables de señal y de datos en el armario eléctrico por un lado, p. ej., por abajo.
- Utilice pantallas en los siguientes cables:
  - Cable entre el convertidor y el filtro de red
  - Cable entre el convertidor y la bobina de salida o el filtro senoidal

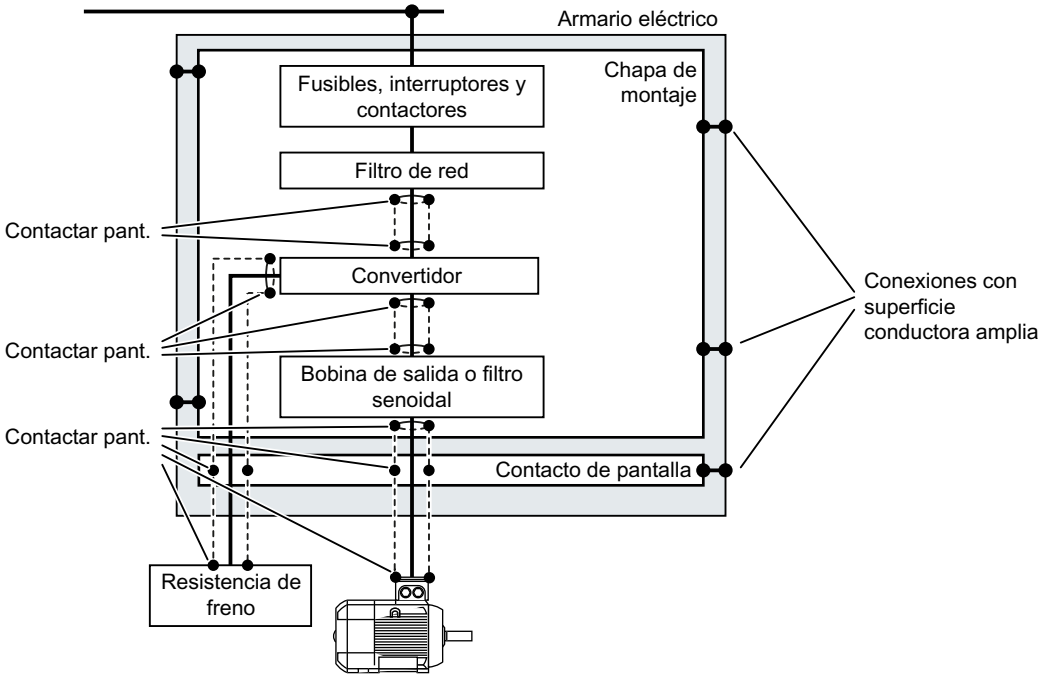


Figura 4-3 Tendido de cables de un convertidor dentro y fuera del armario eléctrico

Tendido de cables fuera del armario eléctrico

- Deje una separación mínima de 25 cm entre los cables con alto nivel de perturbaciones y los cables con bajo nivel de perturbaciones.
- Utilice pantallas en los siguientes cables:
  - cable de motor del convertidor;
  - Cable entre el convertidor y la resistencia de freno
  - Cables de señal y de datos
- Conecte la pantalla del cable de motor con la carcasa del motor mediante un pasacables PG conductor.

Requisitos de cables apantallados

- Utilice cables con pantallas trenzadas flexibles.
- Conecte la pantalla al menos en ambos extremos del cable.

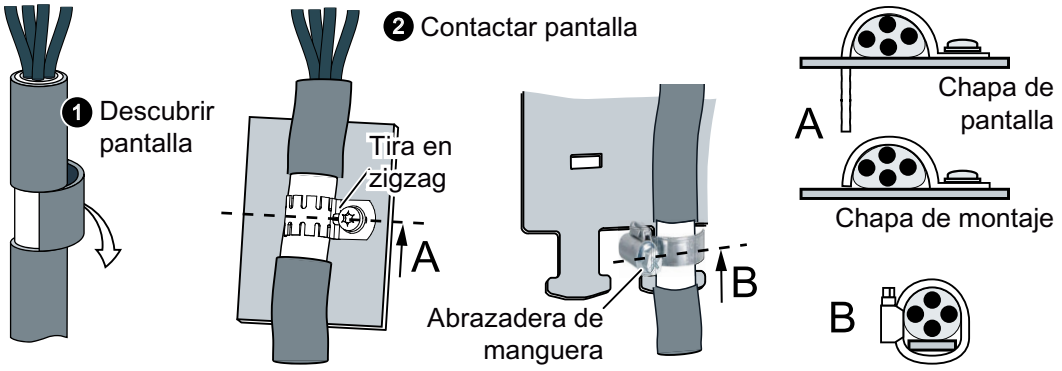


Figura 4-4 Ejemplos de contacto de pantalla conforme a las reglas de CEM

- Conecte la pantalla al contacto al efecto directamente después de la entrada del cable en el armario.
- No interrumpa la pantalla.
- Utilice solo conectores metálicos o metalizados para las uniones por conector de cables de datos apantallados.

4.1.3 Componentes electromecánicos

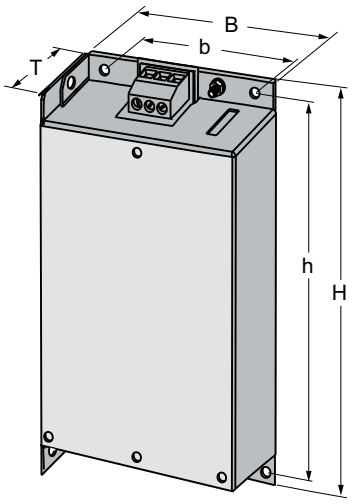
Circuito de protección contra sobretensión

- Conecte los siguientes componentes con circuito de protección contra sobretensión:
  - Bobinas de contactores
  - Relés
  - Electroválvulas
  - Frenos de mantenimiento del motor
- Conecte el circuito de protección contra sobretensión directamente a la bobina.
- Utilice elementos RC o varistores para bobinas alimentadas por corriente alterna, y diodos volantes o varistores para bobinas alimentadas por corriente continua.

4.2 Montaje de los componentes bajo pie

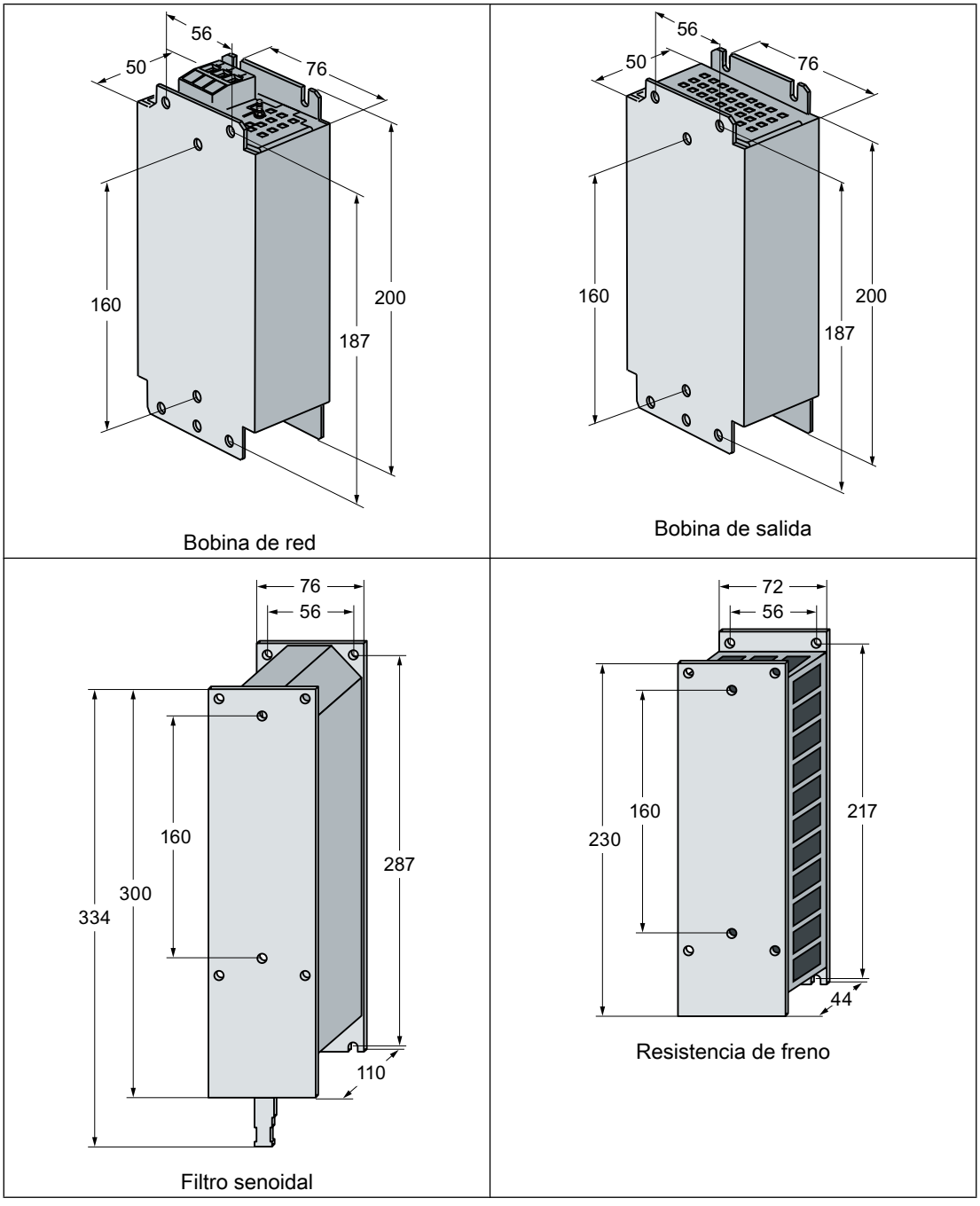
Medidas y fijación

Todas las dimensiones en mm



	FSAA, FSA	FSB	FSC
An	73	100	140
an	62,3	80	120
Al	202	297	359
al	186	281	343
Pr	65	85	95

Figura 4-5 Filtro de red



Fijación de los componentes para montaje bajo pie:

- 4 tornillos M4
- 4 tuercas M4
- 4 arandelas M4

Par de apriete: 5 Nm

Montaje del convertidor de tamaño FSAA en un componente para montaje bajo pie

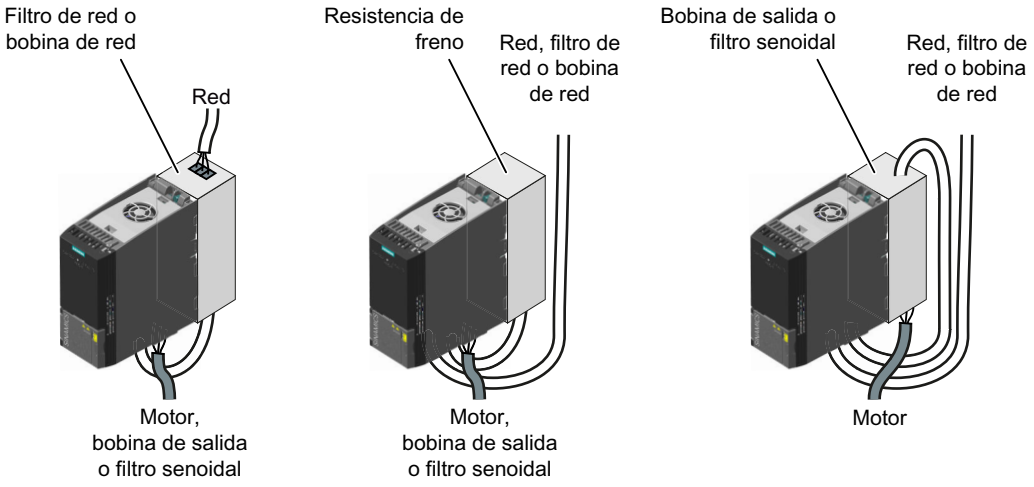


Figura 4-6 Componentes disponibles para montaje bajo pie

Para los convertidores de tamaño FSAA hay disponibles bobinas, filtros y resistencias de freno como componentes para montaje bajo pie.

Monte el convertidor en el componente para montaje bajo pie con dos tornillos M4.

Montaje del convertidor de tamaño FSAA en dos componentes para montaje bajo pie

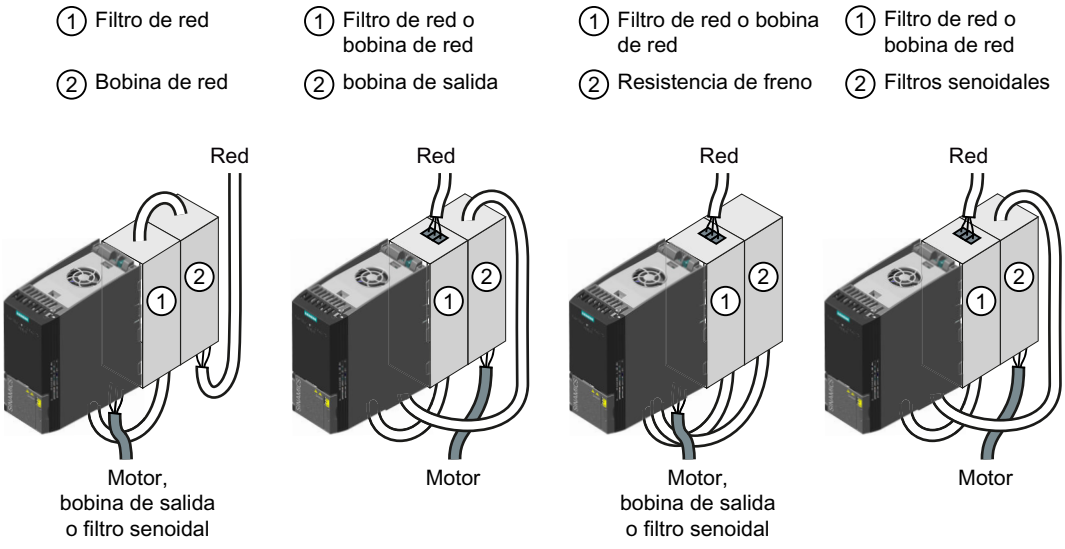
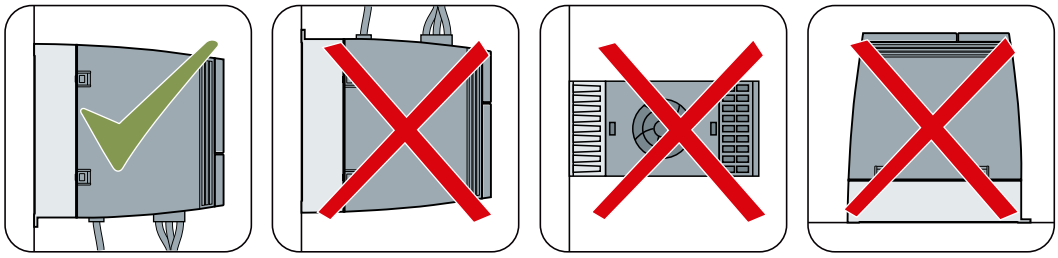


Figura 4-7 Combinaciones admisibles de componentes para montaje bajo pie

Puede combinar dos componentes para montaje bajo pie.

4.3 Montaje del convertidor

Posición de montaje



Solo se permite el montaje mural con conexión de red abajo.

Protección contra la propagación del fuego

El funcionamiento del equipo solo se permite en carcasas cerradas o dentro de armarios eléctricos de mayor jerarquía con cubiertas de protección cerradas utilizando todos los dispositivos de protección. El montaje del equipo en un armario eléctrico metálico o la protección mediante otra medida equiparable debe evitar la propagación de fuego y emisiones fuera del armario eléctrico.

Protección contra la condensación o la suciedad conductora

Proteja el equipo, p. ej., alojándolo en un armario eléctrico con el grado de protección IP54 conforme a IEC 60529 o NEMA 12, según corresponda. En caso de condiciones de uso especialmente críticas, deben tomarse las medidas adicionales necesarias.

Si es posible descartar totalmente la condensación y la entrada de suciedad conductora en el lugar de instalación, se podrá utilizar un armario eléctrico con un grado de protección correspondientemente reducido.

Dimensiones

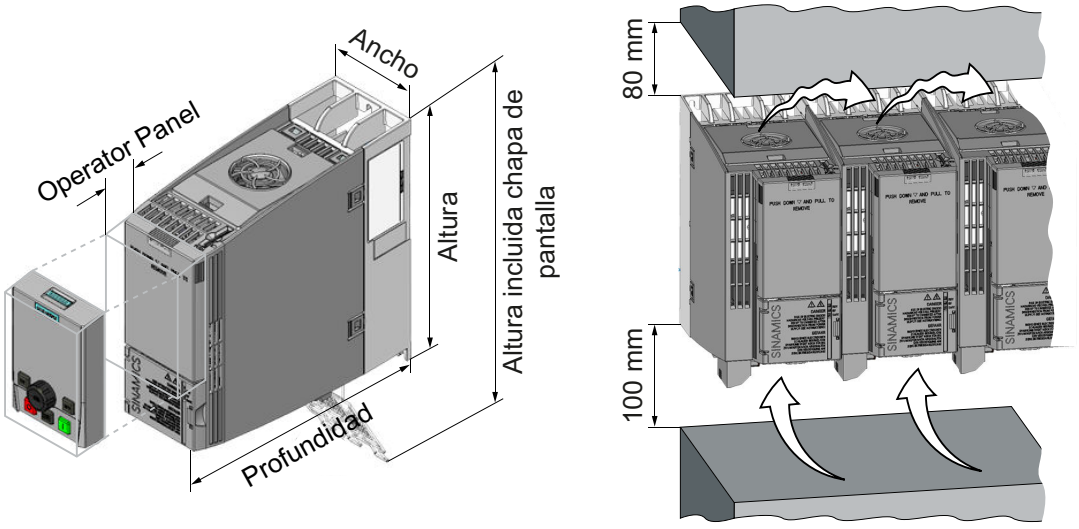


Figura 4-8 Dimensiones y distancias mínimas a otros equipos, FSAA … FSC

Tabla 4-1 Dimensiones, FSAA … FSC

	Frame Size AA 0,55 kW … 2,2 kW	**Frame Size A 3,0 kW … 4,0 kW**	**Frame Size B 5,5 kW … 7,5 kW**	**Frame Size C 11 kW … 18,5 kW**
Alto	181 mm	196 mm	196 mm	295 mm
Altura incluida chapa de pantalla	268 mm	276 mm	276 mm	375 mm
Ancho	73 mm	73 mm	100 mm	140 mm
Profundidad del convertidor con interfaz PROFINET	178 mm	226 mm	226 mm	226 mm
Profundidad del convertidor con USS/MB o interfaz PROFIBUS	155 mm	203 mm	203 mm	203 mm
Profundidad adicional con Operator Panel enchufado	+ 11 mm con el BOP-2 (Basic Operator Panel) o el IOP-2 (Intelligent Operator Panel) enchufados			

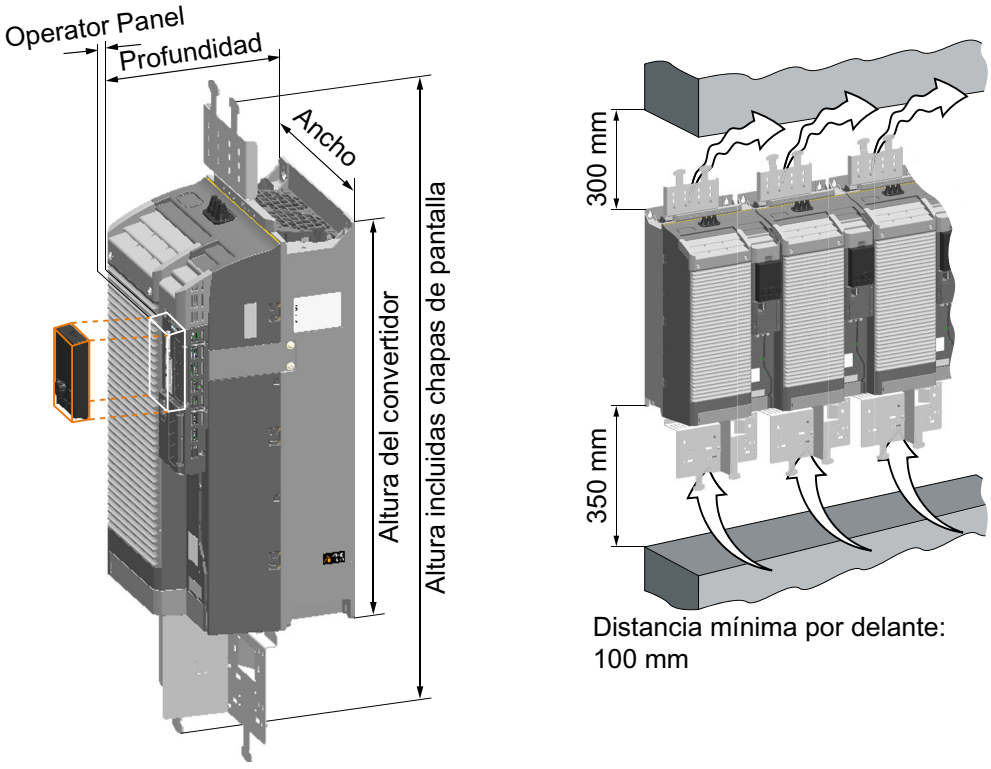


Figura 4-9 Dimensiones y distancias mínimas a otros equipos, FSD…FSF

Tabla 4-2 Dimensiones, FSD…FSF

	Frame Size D 22 kW…45 kW	**Frame Size E 55 kW**	**Frame Size F 75 kW…132 kW**
Altura del convertidor	472 mm	551 mm	708 mm
Altura incluidas chapas de pantalla	708 mm	850 mm	1107 mm
Altura chapa de pantalla inferior	152 mm	177 mm	257 mm
Altura chapa de pantalla superior [1)]	84 mm	123 mm	142 mm
Ancho	200 mm	275 mm	305 mm
Profundidad	237 mm	237 mm	357 mm
Profundidad adicional con Operator Panel (OP) enchufado	+ 11 mm con el BOP-2 (Basic Operator Panel) o el IOP-2 (Intelligent Operator Panel) enchufados		

[1)] La chapa de pantalla superior está disponible como opción.

Montaje de la chapa de pantalla, FSAA … FSC

Recomendamos montar las chapas de pantalla suministradas. Las chapas de pantalla simplifican la instalación del convertidor conforme a las normas de CEM y el alivio de tracción de los cables conectados.

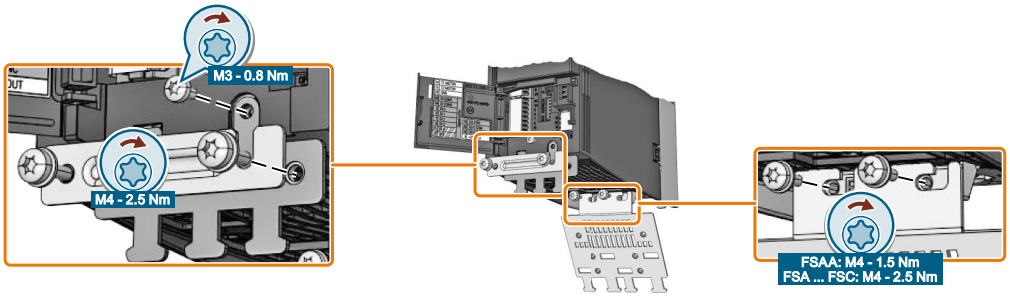


Figura 4-10 Montaje de las chapas de pantalla, FSAA … FSC

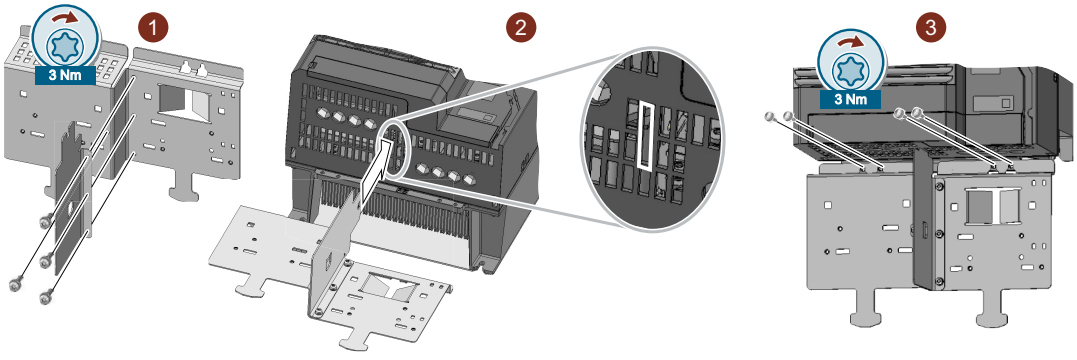
Montaje de la chapa de pantalla y la pieza de conexión para CEM, FSD … FSF

Procedimiento, FSD y FSE

1.
2.

Para montar la pieza de conexión para CEM y la chapa de pantalla, haga lo siguiente:

1. Si utiliza un convertidor con filtro de red integrado, monte la pieza de conexión para CEM en la chapa de pantalla ①.
   En los convertidores sin filtro, la pieza de conexión para CEM no está incluida en el volumen de suministro del convertidor.
2. A continuación, introduzca el módulo de pantalla en el convertidor de forma que quede sujeto en el convertidor por el resorte de apriete ②. El módulo de pantalla está bien colocado cuando no puede extraerse del convertidor sin resistencia.
3. Una vez comprobado el asiento correcto, atornille el módulo de pantalla con cuatro tornillos ③.



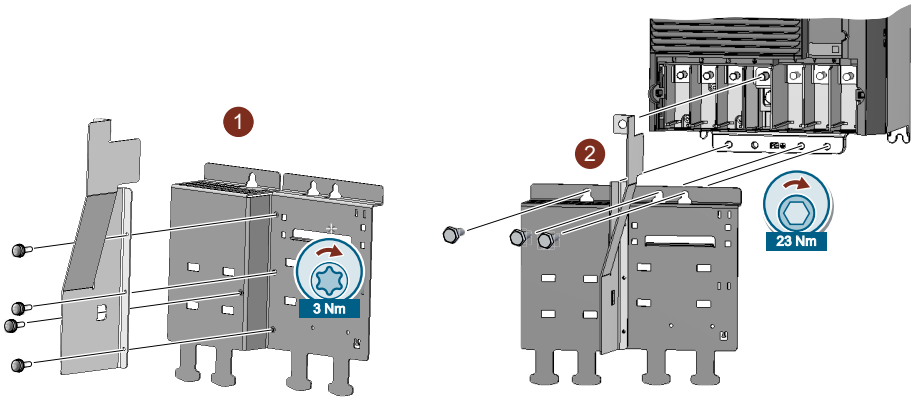
Ha montado la pieza de conexión para CEM y la chapa de pantalla.

Procedimiento, FSF

1.
2.

Para montar la pieza de conexión para CEM y la chapa de pantalla, haga lo siguiente:

1. Si utiliza un convertidor con filtro de red integrado, monte la pieza de conexión para CEM en la chapa de pantalla ①.
   En los convertidores sin filtro, la pieza de conexión para CEM no está incluida en el volumen de suministro del convertidor.
2. Atornille el módulo de pantalla al convertidor ② con tres tornillos como se muestra en la figura.



Ha montado la pieza de conexión para CEM y la chapa de pantalla.

Montaje en una pared del armario

Tabla 4-3 Figuras de taladrado y elementos de montaje, FSAA … FSC

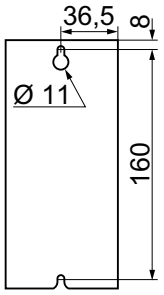
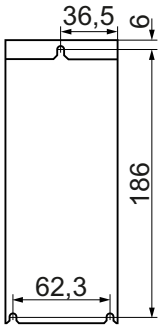
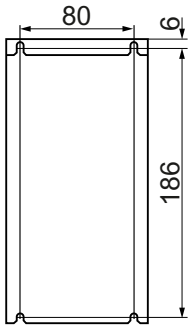
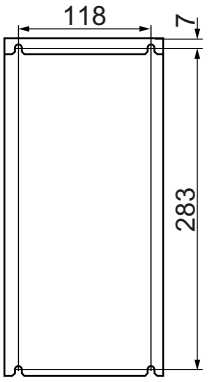
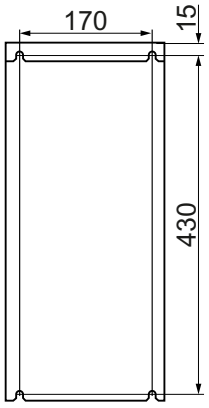
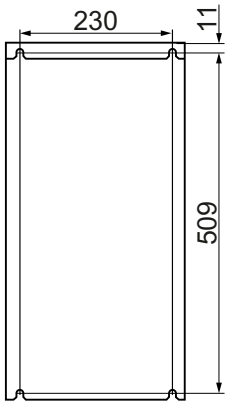
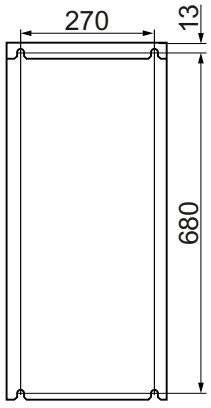
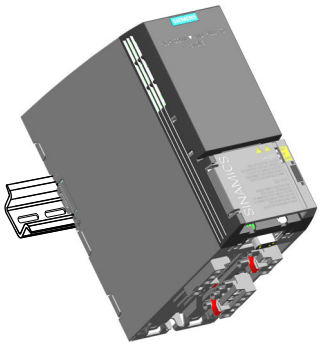
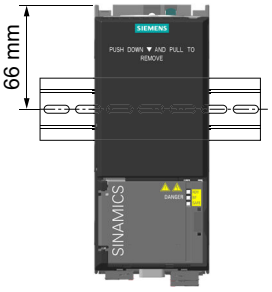
	Frame Size AA 0,55 kW … 2,2 kW	**Frame Size A 3,0 kW … 4,0 kW**	**Frame Size B 5,5 kW … 7,5 kW**	**Frame Size C 11 kW … 18,5 kW**
Figura de taladrado	 Figura de taladrado sin chapa de pantalla Con la chapa de pantalla montada, la figura de taladrado es compatible con Frame Size A			
Elementos de montaje	2 pernos M4, 2 tuercas M4, 2 arandelas M4	3 pernos M4, 3 tuercas M4, 3 arandelas M4	4 pernos M4, 4 tuercas M4, 4 arandelas M4	4 pernos M5, 4 tuercas M5, 4 arandelas M5
Par de apriete	2,5 Nm	2,5 Nm	2,5 Nm	2,5 Nm

Tabla 4-4 Figuras de taladrado y elementos de montaje, FSD…FSF

	Frame Size D 22 kW…45 kW	**Frame Size E 55 kW**	**Frame Size F 75 kW…132 kW**
Figura de taladrado			
Elementos de montaje	4 pernos M5, 4 tuercas M5, 4 arandelas M5	4 pernos M6, 4 tuercas M6, 4 arandelas M6	4 pernos M8, 4 tuercas M8, 4 arandelas M8
Par de apriete	6 Nm	10 Nm	25 Nm

Montaje sobre un perfil DIN (TS 35)





Puede montar el convertidor de tamaño FSAA sobre un perfil DIN TS 35.

Procedimiento

1.
2.

Para montar el convertidor sobre un perfil DIN, proceda del siguiente modo:

1. Coloque el convertidor sobre el borde superior del perfil DIN.
2. Presione con un destornillador el botón de desenclavamiento situado en la parte superior del convertidor.
3. Siga presionando el botón de desenclavamiento hasta que oiga cómo el convertidor queda enclavado en el perfil DIN.

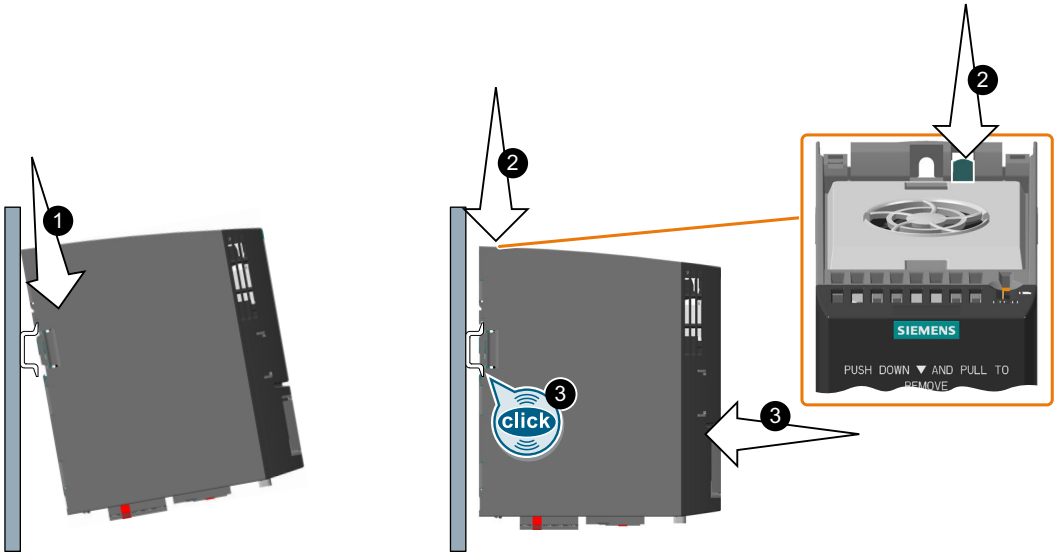


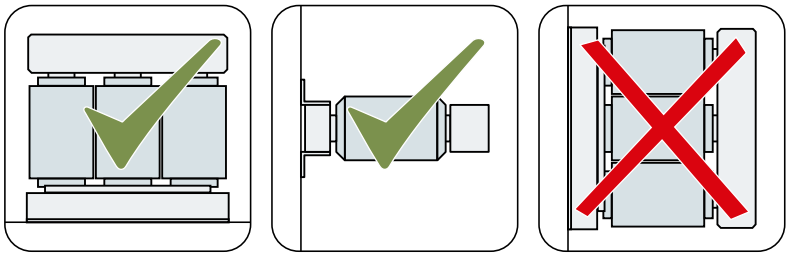
Figura 4-11 Fijación en un perfil DIN

El convertidor ya está montado sobre un perfil DIN.

Para desmontarlo presione el botón de desenclavamiento y al mismo tiempo tire del convertidor para sacarlo del perfil DIN.

4.4 Montaje de la bobina de red

Posición de montaje



Distancias a otros equipos

En las áreas sombreadas no debe haber ningún otro equipo ni componente.

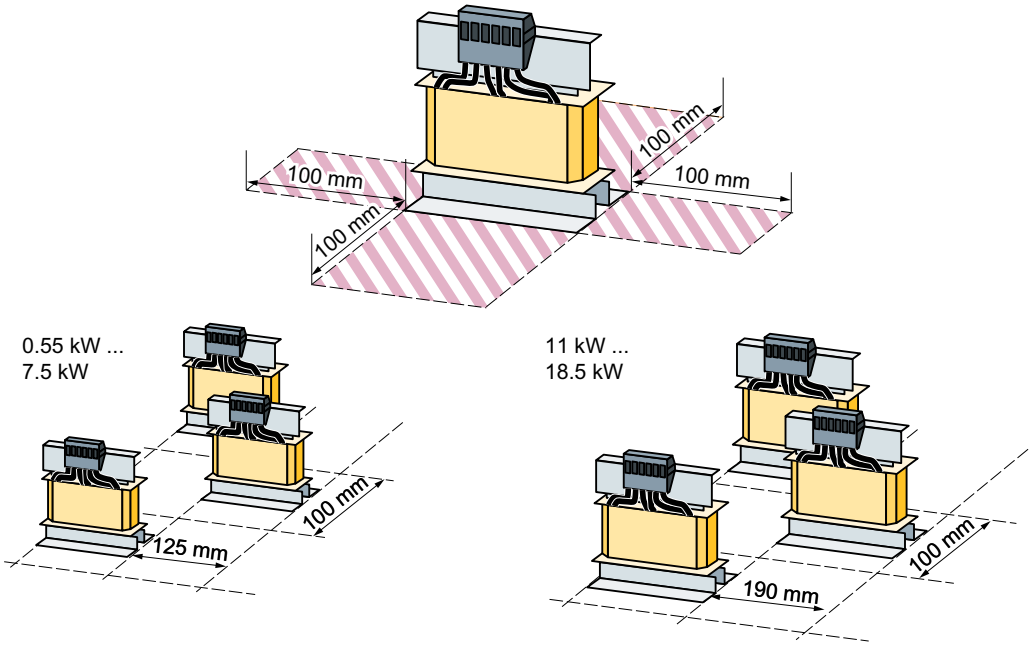
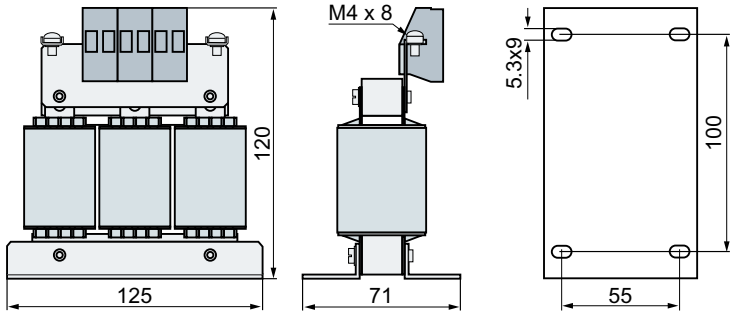
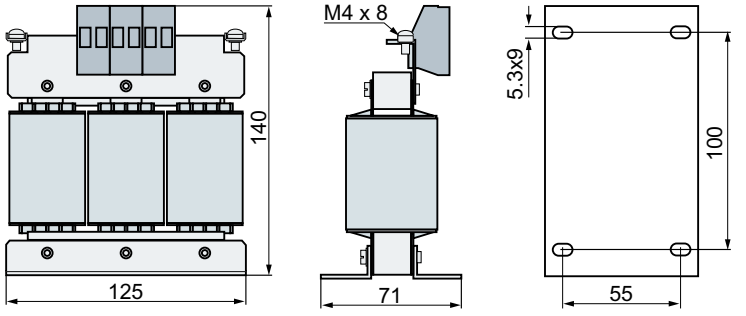
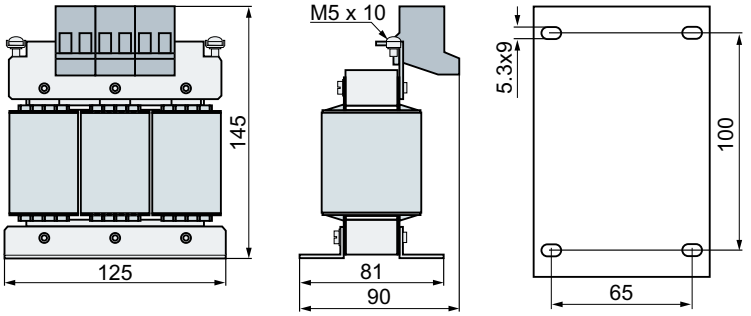
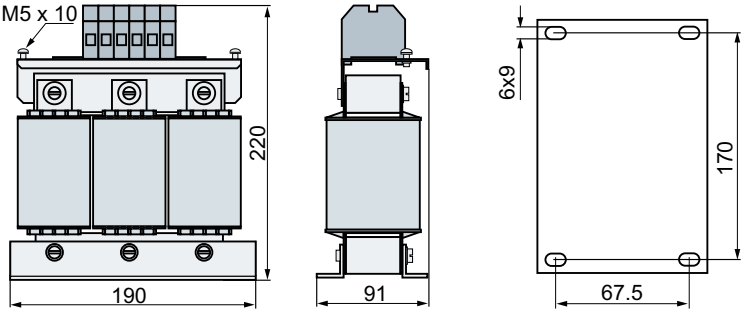


Figura 4-12 Distancias entre una bobina de red y otros equipos, ejemplos de montaje con poco espacio

Dimensiones [mm] y figuras de taladrado

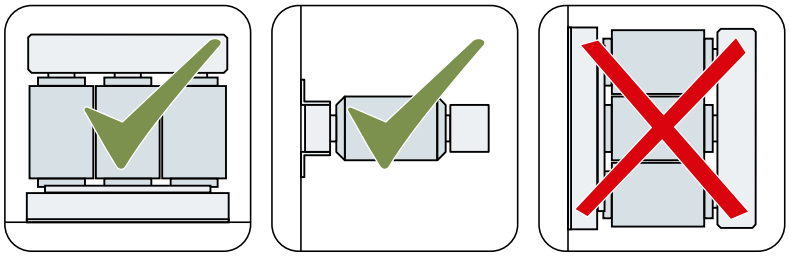
Referencia 6SL3203-0CE13-2AA0	
Referencia 6SL3203-0CE21-0AA0	
Referencia 6SL3203-0CE21-8AA0	
Referencia 6SL3203-0CE23-8AA0	

Monte la bobina de red con tornillos, tuercas y arandelas M5. Par de apriete: 6 Nm

Correspondencia entre bobinas de red y convertidores:
Componentes opcionales (Página 36)

4.5 Montaje de la bobina de salida

Posición de montaje



Distancias a otros equipos

En las áreas sombreadas no debe haber ningún otro equipo ni componente.

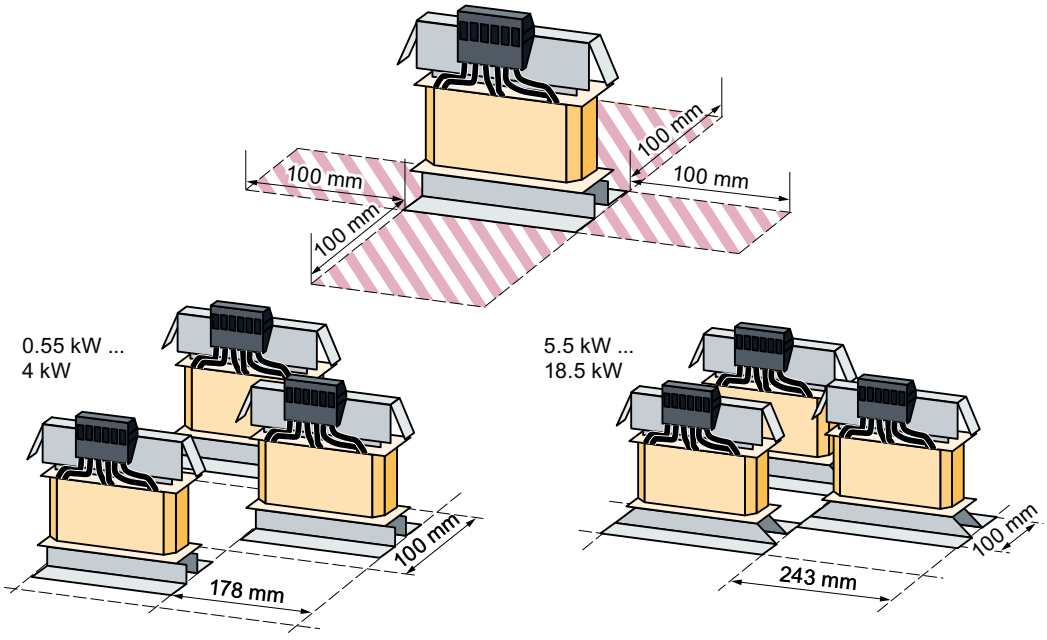
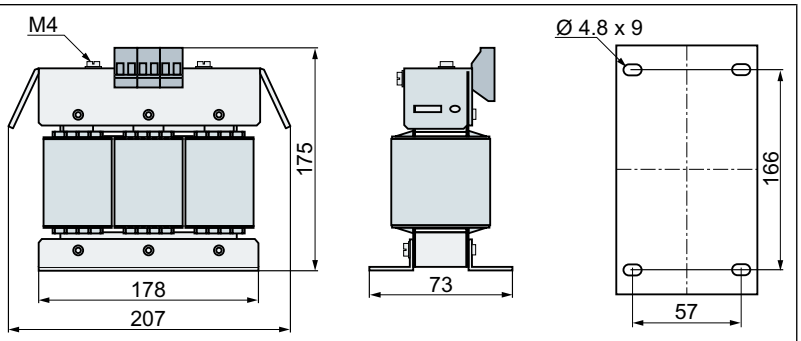
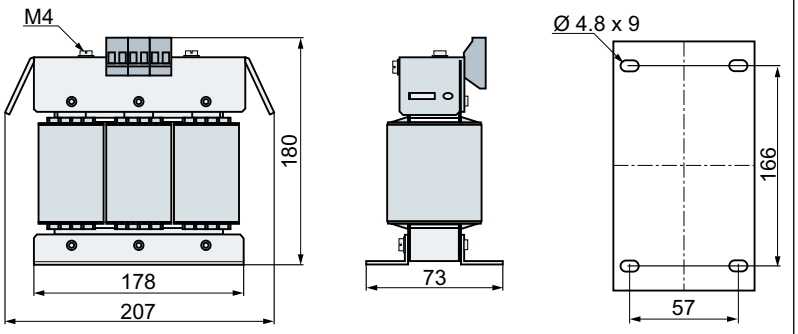
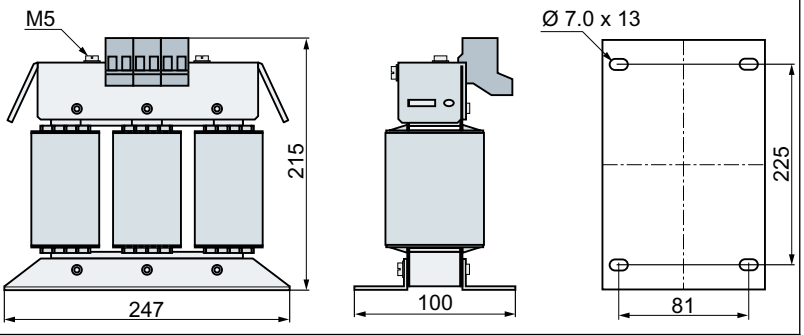
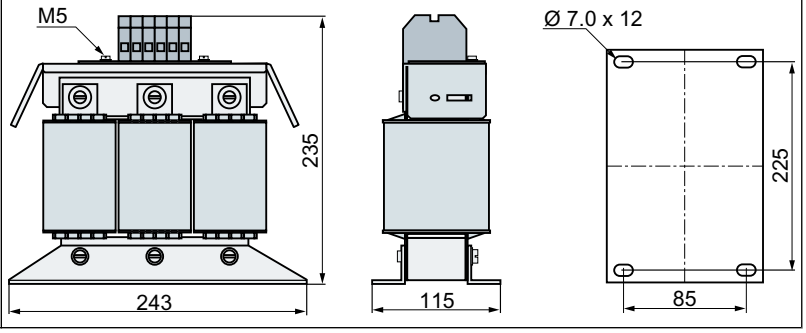
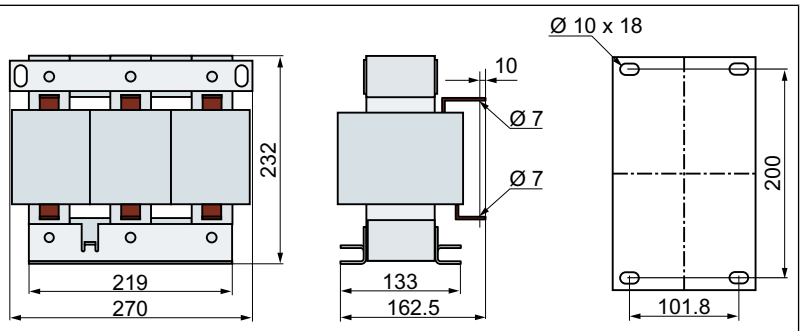
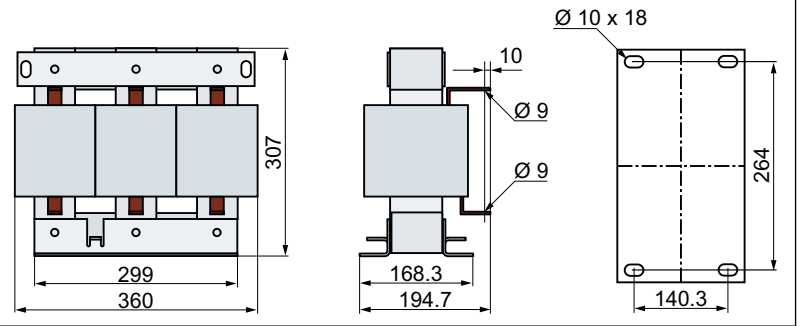
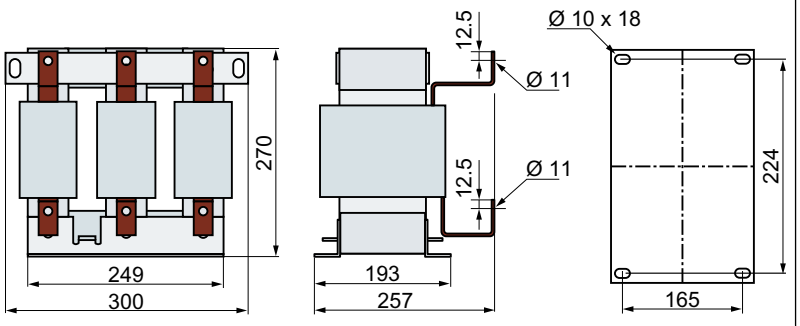
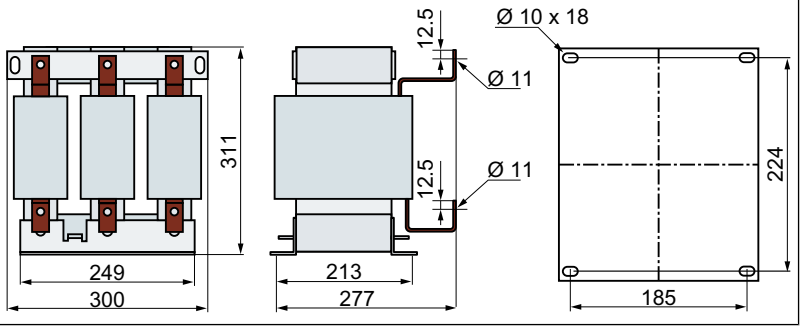


Figura 4-13 Distancias mínimas entre la bobina de salida y otros equipos, ejemplos de montaje compacto

Dimensiones [mm] y plantillas de taladros

Referencia 6SL3202-0AE16-1CA0 Instalación: Tornillos, tuercas y arandelas M4 Par de apriete: 3 Nm	
Referencia 6SL3202-0AE18-8CA0 Instalación: Tornillos, tuercas y arandelas M4 Par de apriete: 3 Nm	
Referencia 6SL3202-0AE21-8CA0 Instalación: Tornillos, tuercas y arandelas M5 Par de apriete: 6 Nm	
Referencia 6SL3202-0AE23-8CA0 Instalación: Tornillos, tuercas y arandelas M5 Par de apriete: 6 Nm	

Referencia 6SE6400-3TC07-5DE0 Instalación: Tornillos, tuercas y arandelas M8 Par de apriete: 25 Nm	
Referencia 6SE6400-3TC14-5FD0 Instalación: Tornillos, tuercas y arandelas M8 Par de apriete: 25 Nm	
Referencia 6SL3000-2BE32-1AA0 Instalación: Tornillos, tuercas y arandelas M8 Par de apriete: 25 Nm	
Referencia 6SL3000-2BE32-6AA0 Instalación: Tornillos, tuercas y arandelas M8 Par de apriete: 25 Nm	

Asignación de la reactancia de salida al convertidor:

Componentes opcionales (Página 36)

4.6 Montaje del filtro dU/dt más Voltage Peak Limiter

Dimensiones [mm] y figuras de taladrado

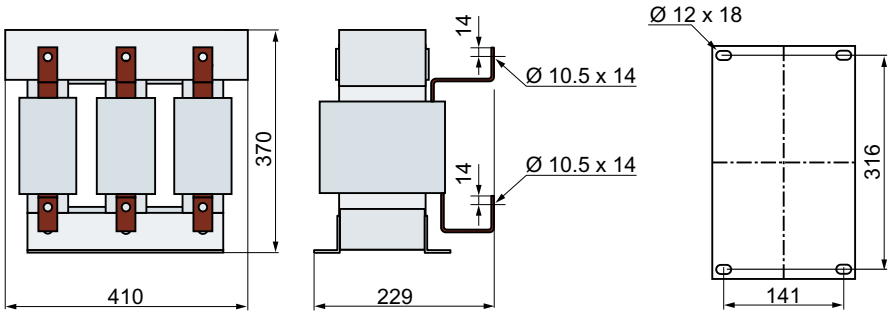


Figura 4-14 Filtro du/dt

Fijación: tornillos M10, tuercas y arandelas.

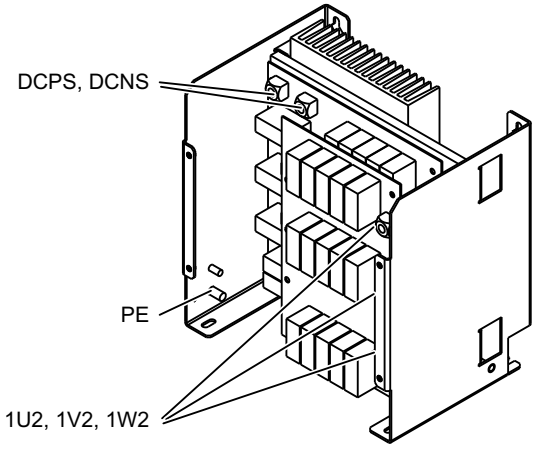


Figura 4-15 Vista general del Voltage Peak Limiter

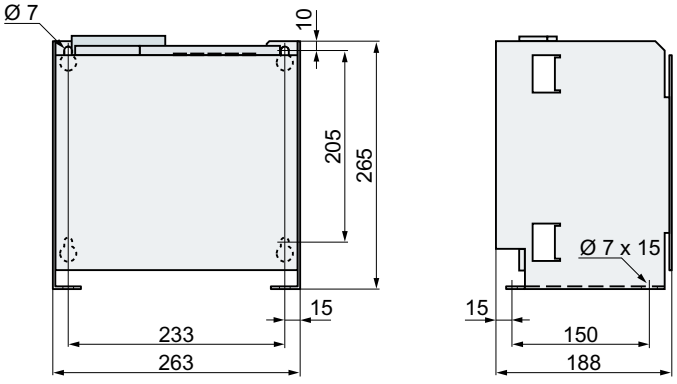
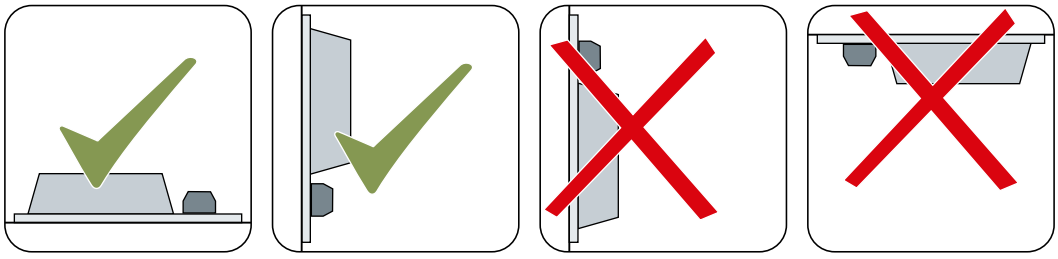


Figura 4-16 Voltage Peak Limiter

Fijación: tornillos M6, tuercas y arandelas.

4.7 Montaje de la resistencia de freno

Posición de montaje





⚠ PRECAUCIÓN

Peligro de quemaduras al tocar superficies calientes

Durante el funcionamiento y un breve tiempo después de la desconexión del convertidor, la superficie del equipo puede alcanzar una temperatura elevada. Si se toca la superficie del convertidor, se pueden sufrir quemaduras.

- Nunca toque el equipo durante el funcionamiento.
- Después de desconectar el convertidor, espere hasta que el equipo se haya enfriado antes de tocarlo.

Distancias a otros equipos

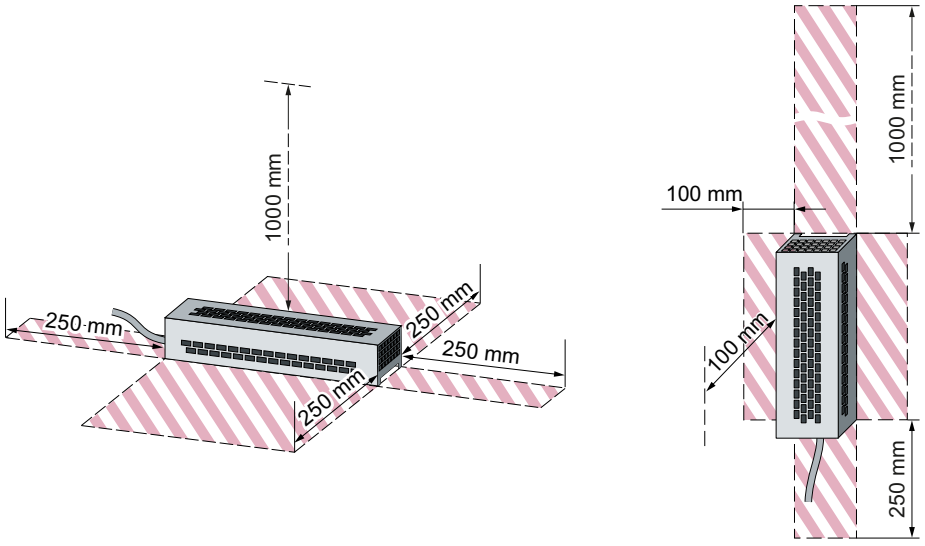


Figura 4-17 Distancias mínimas entre la resistencia de freno y otros equipos en caso de montaje en el suelo o en una pared

En las áreas sombreadas no debe haber ningún otro equipo ni componente.

Indicaciones para el montaje

Monte la resistencia sobre una superficie plana resistente al calor con alta conductividad térmica.

No tape las aberturas de ventilación de la resistencia de freno.

Dimensiones y plantillas de taladrado

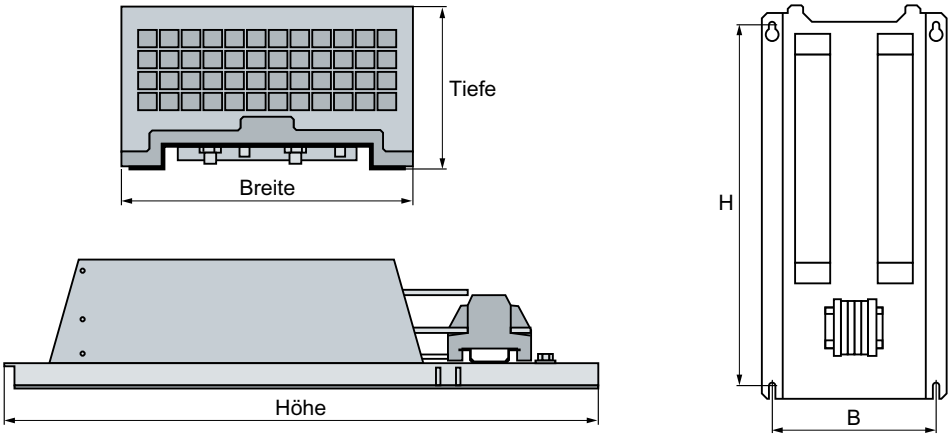


Figura 4-18 Acotado de la resistencia de freno

Tabla 4-5 Cotas [mm]

Referencia	Dimensiones totales			Medidas de taladros		
	Ancho	Alto	Profundidad	B	H	Fijación
6SL3201-0BE14-3AA0	105	295	100	72	266	M4 / 3 Nm
6SL3201-0BE21-0AA0	105	345	100	72	316	M4 / 3 Nm
6SL3201-0BE21-8AA0	175	345	100	142	316	M4 / 3 Nm
6SL3201-0BE23-8AA0	250	490	140	217	460	M5 / 6 Nm
JJY:023422620001	220	470	180	187	430	M5 / 6 Nm
JJY:023424020001	220	610	180	187	570	M5 / 6 Nm
JJY:023434020001	350	630	180	317	570	M5 / 6 Nm
JJY:023454020001 [1)] JJY:023422620001 ‖ JJY:023434020001	 220 350	 470 630	 180 180	 187 317	 430 570	 M5/6 Nm M5/6 Nm
JJY:023464020001 [1)] JJY:023434020001 ‖ JJY:023434020001	 350 350	 630 630	 180 180	 317 317	 570 570	 M5/6 Nm M5/6 Nm

Monte la resistencia de freno con tornillos, tuercas y arandelas.

1) La referencia incluye dos resistencias de freno que deben conectarse en paralelo.

Correspondencia entre resistencias de freno y convertidores:

Componentes opcionales (Página 36)

4.8 Conexión de la red, el motor y la resistencia de freno

4.8.1 Redes permitidas

El convertidor está dimensionado para las siguientes redes según IEC 60364-1 (2005).

- Red TN
- Red TT
- Red IT

Requisitos de red generales

El constructor de instalaciones o el fabricante de la máquina debe garantizar que la caída de tensión entre los bornes de entrada del transformador y el convertidor sea inferior al 4% de la tensión nominal del transformador en caso de funcionamiento con la intensidad asignada I_N.

Limitaciones para altitudes de instalación superiores a 2000 m

A partir de una altitud de instalación de 2000 mm, las redes permitidas están limitadas.

Limitaciones en condiciones del entorno especiales (Página 422)

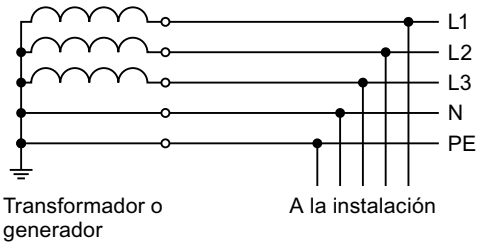
4.8.1.1 Red TN ((400-V-Umrichter))

En una red TN, el conductor de protección PE se distribuye a la instalación a través de un conductor.

Por lo general, en una red TN el neutro está puesto a tierra. Existen variantes de la red TN con conductor de fase puesto a tierra, p. ej. con L1 a tierra.

La red TN puede distribuir el conductor neutro N y el conductor de protección PE por separado o combinados.

Ejemplo: distribución separada de N y PE, neutro a tierra



Funcionamiento del convertidor en la red TN

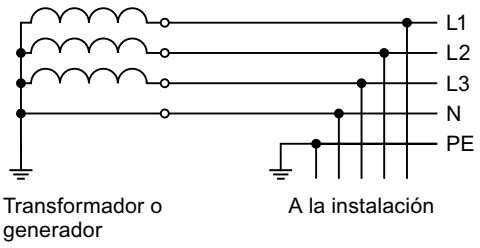
- Convertidor con filtro de red integrado o externo:
  - Se permite el funcionamiento en redes TN con neutro a tierra
  - No se permite el funcionamiento en redes TN con conductor de fase a tierra
- Convertidor sin filtro de red:
  - Se permite el funcionamiento en todas las redes TN

4.8.1.2 Red TT

En una red TT, las tomas de tierra del transformador y de la instalación receptora son independientes entre sí.

Hay redes TT con y sin neutro N distribuido.

Ejemplo: distribución de N, neutro a tierra



Funcionamiento del convertidor en la red TT

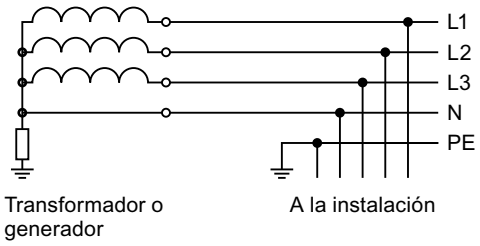
- Convertidor con filtro de red integrado o externo:
  - Se permite el funcionamiento en redes TT con neutro a tierra
  - No se permite el funcionamiento en redes TT sin neutro a tierra
- Convertidor sin filtro de red:
  - Se permite el funcionamiento en todas las redes TT
- El funcionamiento en redes TT no está permitido para instalaciones según IEC. Las instalaciones según UL no están permitidas.

4.8.1.3 Red IT

En una red IT, todos los conductores están aislados del conductor de protección PE o conectados con la puesta a tierra de protección a través de una impedancia.

Hay redes IT con y sin neutro N distribuido.

Ejemplo: distribución de N, impedancia respecto al conductor de protección PE



Funcionamiento del convertidor en la red IT

- Convertidor con filtro de red integrado:
  - No se permite el funcionamiento en redes IT
- Convertidor sin filtro de red:
  - Se permite el funcionamiento en todas las redes IT

Comportamiento del convertidor en caso de defecto a tierra

En algunos casos el convertidor debe seguir funcionando aunque se produzca un defecto a tierra en la salida del convertidor. En tal caso debe incorporarse una bobina de salida para evitar un disparo por sobrecorriente o daños en el accionamiento.

4.8.2 Conductor de protección



⚠ ADVERTENCIA

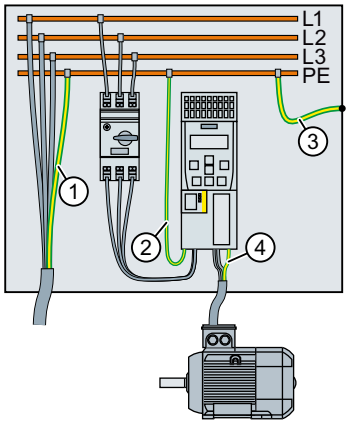
Descarga eléctrica en caso de interrupción del conductor de protección

Los componentes de accionamiento conducen una elevada corriente de fuga a través del conductor de protección. En caso de interrupción del conductor de protección, tocar piezas conductoras puede causar lesiones graves o incluso la muerte.

- Dimensione el conductor de protección de forma reglamentaria.

Dimensionado de los conductores de protección

Cumpla las normas locales para conductores de protección con corriente de fuga elevada en el lugar de operación.



① Conductor de protección del cable de conexión de red
② Conductor de protección del cable de conexión de red del convertidor
③ Conductor de protección entre el PE y el armario eléctrico
④ Conductor de protección del cable de conexión del motor

La sección mínima de los conductores de protección ① … ④ depende de la sección del cable de conexión de red o el cable de conexión del motor:

- Cable de conexión de red o del motor ≤ 16 mm^2
  ⇒ Sección mínima del conductor de protección = sección del cable de conexión de red o del motor
- 16 mm^2 < cable de conexión de red o del motor ≤ 35 mm^2
  ⇒ Sección mínima del conductor de protección = 16 mm^2
- Cable de conexión de red o del motor > 35 mm^2
  ⇒ Sección mínima del conductor de protección = ½ de la sección del cable de conexión de red o del motor

Requisitos adicionales impuestos al conductor de protección ①:

- En caso de conexión fija, el conductor de protección debe cumplir al menos una de las siguientes condiciones:
  - El conductor de protección está tendido con protección contra daños mecánicos en toda su longitud.
    Los conductores tendidos dentro de armarios eléctricos o carcasas de máquinas cerradas se consideran suficientemente protegidos contra los daños mecánicos.
  - Si se trata de un conductor de un cable multifilar, el conductor de protección tiene una sección ≥ 2,5 mm² Cu.
  - Si se trata de un conductor individual, el conductor de protección tiene una sección ≥ 10 mm² Cu.
  - El conductor de protección está compuesto por dos conductores individuales con la misma sección.
- En caso de conectar un cable multifilar mediante un conector industrial, el conductor de protección debe tener una sección ≥ 2,5 mm² Cu de acuerdo con EN 60309.

4.8.3 Conexión del convertidor y sus componentes a la red

Resumen

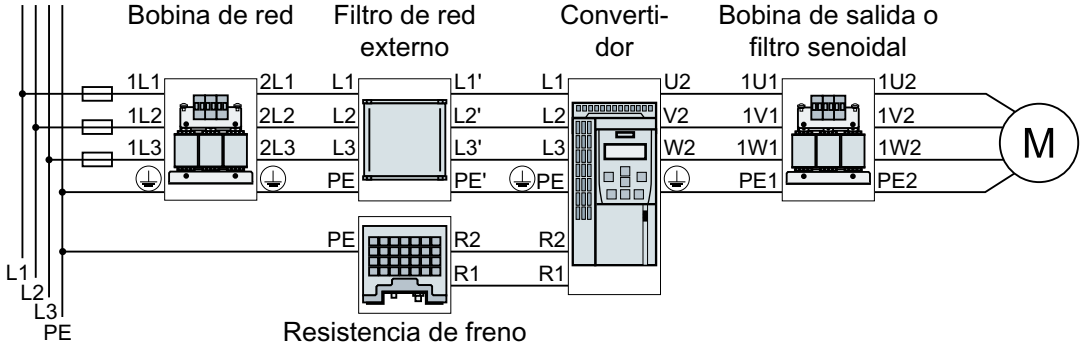


Figura 4-19 Conexión del convertidor FSAA … FSC y sus componentes opcionales

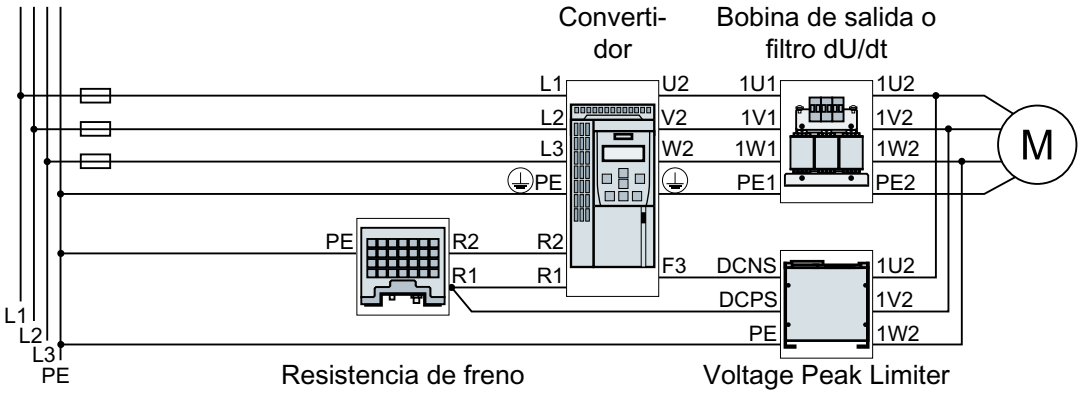


Figura 4-20 Conexión del convertidor FSD, FSE y sus componentes opcionales

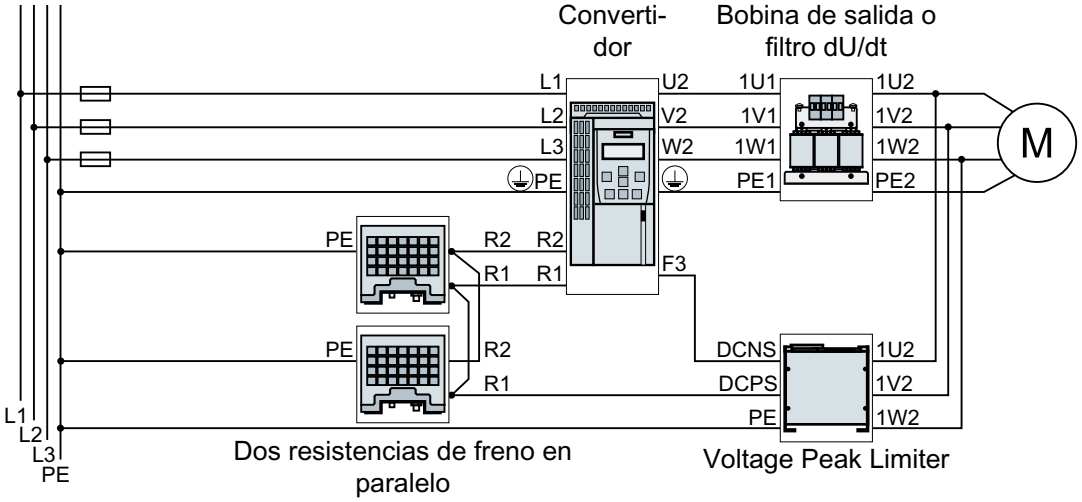
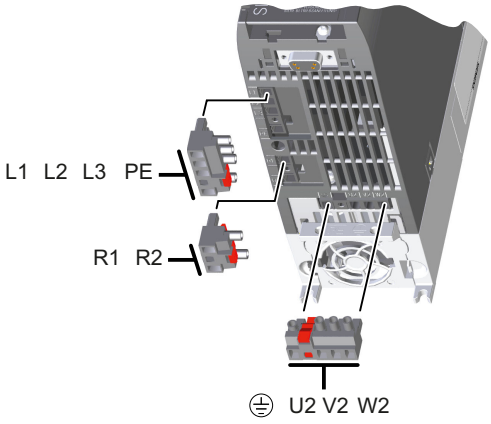


Figura 4-21 Conexión del convertidor FSF y sus componentes opcionales

Si se necesita una instalación conforme a las normas de CEM, deben utilizarse cables apantallados.

Montaje de la máquina o instalación cumpliendo los requisitos de CEM (Página 41)

Vista general de las conexiones, FSAA ... FSC



Los conectores para la conexión de la red, el motor y la resistencia de freno se encuentran en la parte inferior del convertidor.

Vista general de las conexiones, FSD … FSF

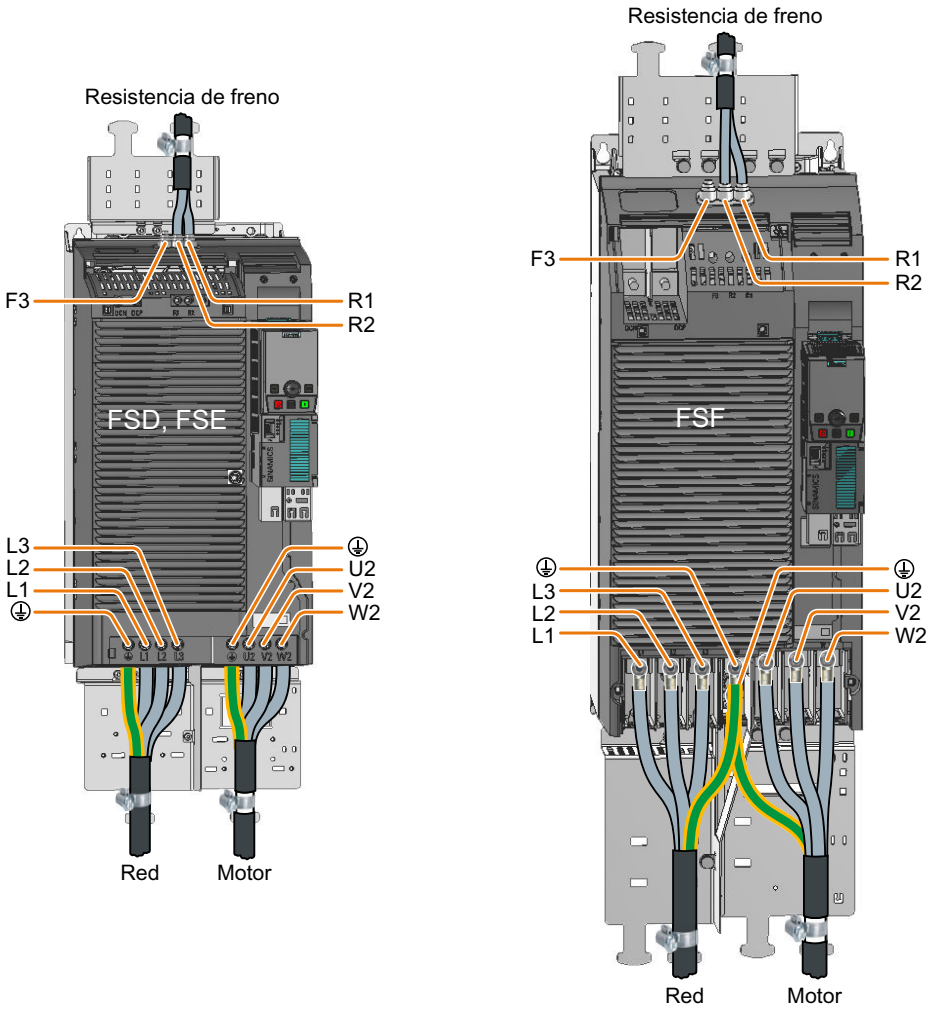
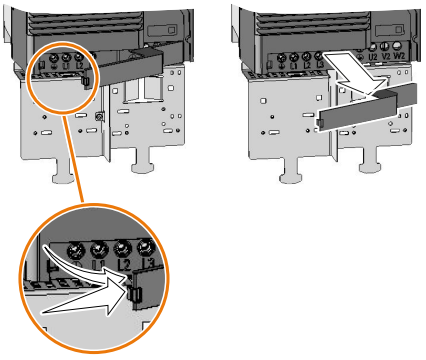


Figura 4-22 Conexiones de la red, el motor y la resistencia de freno

Conexión de la red y el motor, tamaño FSD…FSE



Retire las tapas inferiores de las conexiones.

Para garantizar la protección contra contactos directos del convertidor mientras está en funcionamiento, se deben volver a montar las tapas después de conectar los cables.

Conexión de la red y el motor, tamaño FSF

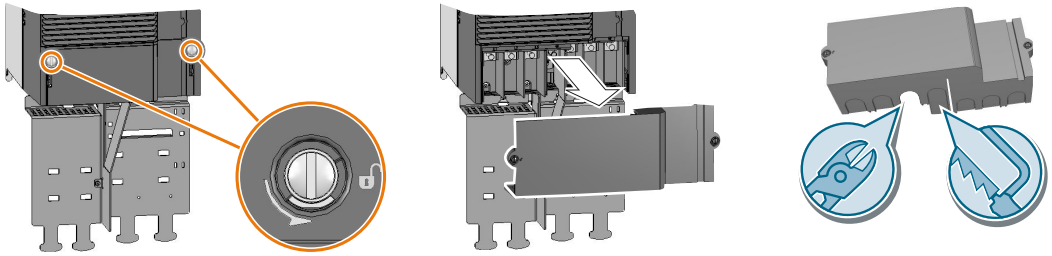


Figura 4-23 Conexión de la red y el motor, FSF

Retire las tapas inferiores de las conexiones.

Abra aberturas adecuadas para los cables en la tapa con unos alicates de corte diagonal o una sierra de dientes finos.

Para garantizar la protección contra contactos directos del convertidor mientras está en funcionamiento, se deben volver a montar las tapas después de conectar los cables.

Conexión de la resistencia de freno, tamaño FSD…FSF

Se recomienda el montaje de la chapa de pantalla. La chapa de pantalla no está incluida en el volumen de suministro del convertidor.

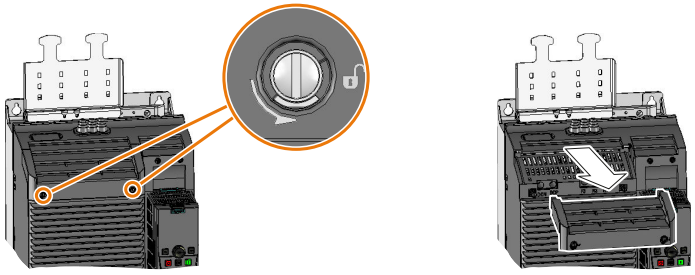
Repuestos (Página 389)

Procedimiento

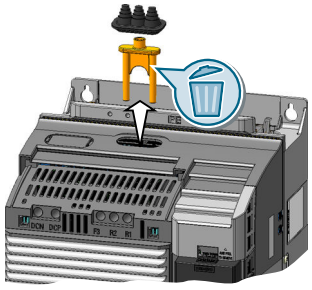
1.
2.

Para conectar la resistencia de freno, proceda del siguiente modo:

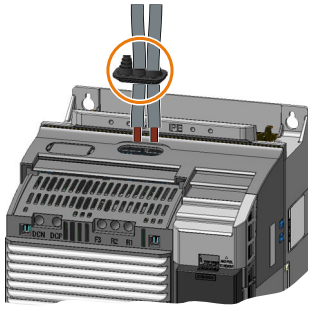
1. Retire la tapa superior del convertidor.



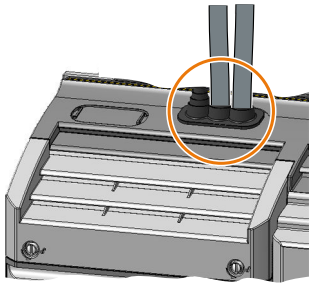
2. Suelte los dos bornes de la resistencia de freno.
3. Retire del convertidor la junta con la tapa cubrebornes tirando de ellas hacia arriba.



4. Adapte la junta a la sección de los cables.
5. Encaje la junta en los cables que se van a conectar.

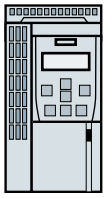


6. Conecte los cables en el convertidor.
7. Deslice la junta en la carcasa del convertidor.
8. Monte la tapa superior del convertidor.



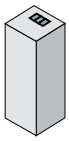
Ha conectado la resistencia de freno.

Secciones de conexión y pares de apriete

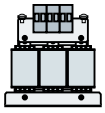


Convertidor					
Tamaño, potencia asignada		Conexión a red y motor Sección de conexión (par de apriete)			
FSAA, FSA	0,55 kW … 4,0 kW	1,0 ... 2,5 mm²	(0,5 Nm)	18 ... 14 AWG	(4,5 lbf in)
FSB	5,5 kW … 7,5 kW	4,0 ... 6,0 mm²	(0,6 Nm)	12 ... 10 AWG	(5,5 lbf in)
FSC	11 kW	6,0 ... 16 mm²	(1,5 Nm)	10 ... 5 AWG	(13,5 lbf in)
	15 kW … 18,5 kW	10 ... 16 mm²	(1,5 Nm)	7 ... 5 AWG	(13,5 lbf in)
FSD	22 kW … 45 kW	10 ... 35 mm²	(2,5 ... 4,5 Nm)	20 ... 10 AWG	(22 lbf in)
FSE	55 kW	25 ... 70 mm²	(8 ... 10 Nm)	6 ... 3/0 AWG	(88,5 lbf in)
FSF	75 kW … 132 kW	35 ... 2 * 120 mm²	(22 ... 25 Nm)	1 ... 2 * 4/0 AWG	(210 lbf in)

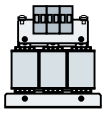
Tamaño, potencia asignada		Conexión para resistencia de freno Sección de conexión (par de apriete)			
FSAA, FSA	0,55 kW … 4,0 kW	1,0 ... 2,5 mm²	(0,5 Nm)	18 ... 14 AWG	(4,5 lbf in)
FSB	5,5 kW … 7,5 kW	4,0 ... 6,0 mm²	(0,6 Nm)	12 ... 10 AWG	(5,5 lbf in)
FSC	11 kW	6,0 ... 16 mm²	(1,5 Nm)	10 ... 5 AWG	(13,5 lbf in)
	15 kW … 18,5 kW	10 ... 16 mm²	(1,5 Nm)	7 ... 5 AWG	(13,5 lbf in)
FSD	22 kW … 45 kW	2,5 ... 16 mm²	(1,2 ... 1,7 Nm)	20 ... 6 AWG	(15 lbf in)
FSE	55 kW	10 ... 35 mm²	(2,5 ... 4,5 Nm)	20 ... 10 AWG	(40 lbf in)
FSF	75 kW … 132 kW	25 ... 70 mm²	(8 ... 10 Nm)	6 ... 3/0 AWG	(88,5 lbf in)



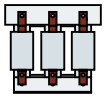
Bobina, filtro o resistencia de freno para montaje bajo pie Sección de conexión (par de apriete)		Convertidor Tamaño, potencia asignada	
1,0 ... 2,5 mm² (1,1 Nm)	17 ... 14 AWG (10 lbf in)	FSAA	0,55 kW … 2,2 kW



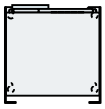
Bobina de red Sección de conexión (par de apriete)			Potencia asignada del convertidor
2,5 mm² (0,8 Nm)	14 AWG (7 lbf in)	PE M4 (3 Nm / 27 lbf in)	0,55 kW … 4,0 kW
6 mm² (1,8 Nm)	10 AWG (16 lbf in)	PE M5 (5 Nm / 44 lbf in)	5,5 kW … 7,5 kW
16 mm² (4 Nm)	5 AWG (35 lbf in)		11 kW … 18,5 kW



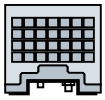
Bobina de salida Sección de conexión (par de apriete)			Potencia asignada del convertidor
2,5 mm² (0,8 Nm)	14 AWG (7 lbf in)	PE M4 (3 Nm / 27 lbf in)	0,55 kW … 4,0 kW
10 mm² (1,8 Nm)	8 AWG (16 lbf in)	PE M5 (5 Nm / 44 lbf in)	5,5 kW … 7,5 kW
16 mm² (4 Nm)	5 AWG (35 lbf in)		11 kW … 18,5 kW
M6		PE M6	22 kW … 37 kW
M8		PE M8	45 kW … 90 kW
M10		PE M8	110 kW … 132 kW



Filtro du/dt Sección de conexión (par de apriete)		Potencia asignada del convertidor
M10	PE M6	75 kW … 132 kW



Voltage Peak Limiter Sección de conexión (par de apriete)	Potencia asignada del convertidor
M8	75 kW … 132 kW



Resistencia de freno Sección de conexión (par de apriete)				Potencia asignada del convertidor
R1, R2, PE		Contacto de temperatura		
2,5 mm² (0,5 Nm)	14 AWG (4,5 lbf in)	2,5 mm² (0,5 Nm)	14 AWG (4,5 lbf in)	0,55 kW … 7,5 kW
2,5 mm² (0,6 Nm)	10 AWG (5,5 lbf in)			11 kW … 18,5 kW
10 mm² (0,8 Nm)	8 AWG (7,1 lbf in)			22 kW … 37 kW
16 mm² (1,2 Nm)	6 AWG (10,6 lbf in)			45 kW … 55 kW
10/16 mm² (0,8/1,2 Nm)	8/6 AWG (7,1/10,6 lbf in)			75 kW … 90 kW
16 mm² (1,2 Nm)	6 AWG (10,6 lbf in)			110 kW … 132 kW

4.8.4 Protección de derivaciones

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de descarga eléctrica y de incendio en una red con impedancia excesiva

Las corrientes de cortocircuito demasiado bajas pueden provocar que los dispositivos de protección no se disparen o lo hagan demasiado tarde y, en consecuencia, se produzca una descarga eléctrica o un incendio.

- Asegúrese de que en el caso de cortocircuito entre fases o entre conductor y tierra, la corriente de cortocircuito en el punto de conexión de red del convertidor cumpla al menos los requisitos para que responda el dispositivo de protección utilizado.
- Si en un cortocircuito conductor-tierra no se alcanza la corriente de cortocircuito necesaria para que se dispare el dispositivo de protección, debe utilizarse además un dispositivo de protección diferencial (RCD). La corriente de cortocircuito necesaria puede ser demasiado baja especialmente en redes TT.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de descarga eléctrica y de incendio en una red con impedancia insuficiente

Las corrientes de cortocircuito demasiado altas pueden provocar que los dispositivos de protección no puedan interrumpirlas y resulten dañados y, en consecuencia, se produzca una descarga eléctrica o un incendio.

- Asegúrese de que la corriente de cortocircuito prevista en el punto de conexión de red del convertidor no sobrepase el poder de corte (SCCR o Icc) del dispositivo de protección utilizado.

Tabla 4-6 Protección de derivaciones según normas IEC y UL

Tamaño	Potencia asignada	Referencia		
		Convertidor	Fusible según norma IEC	Máxima intensidad asignada del fusible según norma UL, clase J [1)]
FSAA	0,55 kW 0,75 kW 1,1 kW 1,5 kW 2,2 kW	6SL3210-1KE11-8… 6SL3210-1KE12-3… 6SL3210-1KE13-2… 6SL3210-1KE14-3… 6SL3210-1KE15-8…	3NA3803	10 A
FSA	3 kW 4 kW	6SL3210-1KE17-5… 6SL3210-1KE18-8…	3NA3805	15 A
FSB	5,5 kW 7,5 kW	6SL3210-1KE21-3… 6SL3210-1KE21-7…	3NA3812	35 A
FSC	11 kW 15 kW 18,5 kW	6SL3210-1KE22-6… 6SL3210-1KE23-2… 6SL3210-1KE23-8…	3NA3822	60 A

Tamaño	Potencia asignada	Referencia		
		Convertidor	Fusible según norma IEC	Máxima intensidad asignada del fusible según norma UL, clase J [1]
FSD	22 kW	6SL3210-1KE24-4…	3NA3824	70 A
	30 kW	6SL3210-1KE26-0…	3NA3830	90 A
	37 kW	6SL3210-1KE27-0…	3NA3830	100 A
	45 kW	6SL3210-1KE28-4…	3NA3832	125 A
FSE	55 kW	6SL3210-1KE31-1…	3NA3836	150 A
FSF	75 kW	6SL3210-1KE31-4…	3NA3140	200 A
	90 kW	6SL3210-1KE31-7…	3NA3142	250 A
	110 kW	6SL3210-1KE32-1…	3NA3250	300 A
	132 kW	6SL3210-1KE32-4…	3NA3252	350 A

[1] Los fusibles indicados solo son admisibles con un volumen del armario eléctrico ≥0,36 m³.



Encontrará información sobre otros dispositivos autorizados de protección contra sobreintensidad en Internet.

Protective devices for SINAMICS G120C (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109750343)

Instalación en EE. UU. y Canadá (UL o CSA, respectivamente)

Medidas para una instalación conforme con UL y cUL:

- Utilice el dispositivo de protección contra sobreintensidad especificado.
- No se permite un accionamiento multimotor; es decir, el uso simultáneo de varios motores en un solo convertidor.
- La protección de semiconductores contra cortocircuitos integrada en el convertidor no protege las derivaciones. Instale la protección de derivaciones conforme al National Electric Code o al Canadian Electrical Code, parte 1 y a las demás normativas locales aplicables.
- Utilice los siguientes cables de red y de motor en función del convertidor:
  - FSAA con potencia asignada ≤ 1,5 kW: Cable de cobre, apto para temperaturas ≤ 60° C
  - FSAA (2,2 KW) y FSA … FSC: Cable de cobre, apto para temperaturas ≤75 °C
  - FSD … FSF: Cable de cobre, apto para temperaturas ≤60 °C o ≤75 °C
- Para conectar la resistencia de freno con los tamaños FSE, utilice un cable de cobre apto para temperaturas ≤75 °C.
- Para la conexión de red y motor del tamaño FSF, utilice exclusivamente terminales tipo ojal "UL-listed" (ZMVV) homologados para la tensión correspondiente. La intensidad admisible de los terminales tipo ojal es ≥125 % de la intensidad de entrada o salida.

- Deje el parámetro p0610 en el ajuste de fábrica.
  El ajuste de fábrica p0610 = 12 significa: El convertidor reacciona a un exceso de temperatura del motor inmediatamente con una alarma y tras un cierto tiempo con un fallo.
- Durante la puesta en marcha, ajuste la protección contra sobrecarga del motor con el parámetro p0640 a 115%, 230% o 400% de la intensidad nominal del motor. De este modo se cumple la protección contra sobrecarga del motor según UL 508C y UL 61800-5-1.

Medidas suplementarias para la conformidad con CSA

Tamaños FSA … FSC

- Instale el convertidor en un protector contra sobretensiones que posea las siguientes características:
  - Tensión asignada trifásica, 480 V AC
  - Categoría de sobretensión III
  - VPR de sobretensión ≤ 2500 V
  - Aplicaciones tipo 1 o tipo 2

Tamaños FSD ... FSF

- El convertidor solo debe utilizarse en las siguientes condiciones ambientales:
  - Grado de contaminación 2
  - Categoría de sobretensión III

4.8.5 Longitud máxima admisible del cable del motor

Tabla 4-7 Máxima longitud admisible del cable del motor para FSAA … FSC [1)]

Tamaño del convertidor	Categoría CEM: segundo entorno, C2 o C3	Sin categoría CEM					
	Convertidor con filtro	Convertidor con filtro y sin bobina de salida		Convertidor sin filtro y sin bobina de salida		Convertidor sin filtro, con una bobina de salida	
	con cable apantallado para motor	apantallado	no apantallado	apantallado	no apantallado	apantallado	no apantallado
FSAA	25 m [2)]	50 m	100 m	150 m [3)]	150 m	150 m [4)]	225 m [4)]
FSA … FSC	25 m [2)]	50 m	100 m	150 m	150 m	150 m [4)]	225 m [4)]

1) Los valores se aplican a una frecuencia de pulsación con el ajuste de fábrica.

2) Utilizando un cable de motor con poca capacidad: FSAA … FSB: 50 m, FSC: 100 m

3) Excepción para 2,2 kW: 125 m con cable de motor estándar, 150 m si se usa un cable de motor de baja capacidad

4) Con tensión de red 440 V … 415 V: con pantalla 100 m, sin pantalla 150 m

Tabla 4-8 Máxima longitud admisible del cable del motor para FSD … FSF [1]

Tamaño del convertidor	Categoría CEM: segundo entorno, C2 o C3	Sin categoría CEM			
	Convertidor con filtro	Convertidor con filtro o sin filtro, sin bobina de salida		Convertidor sin filtro, con dos bobinas de salida en serie	
	con cable apantallado para motor	apantallado	no apantallado	apantallado	no apantallado
FSD, FSE [2]	150 m	200 m	300 m	350 m	525 m
FSF [2]	150 m	300 m	450 m	525 m	800 m

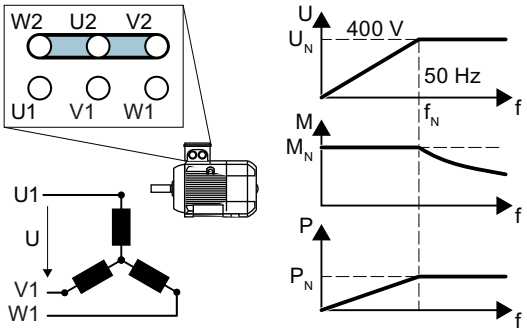
[1] Los valores se aplican a una frecuencia de pulsación con el ajuste de fábrica.

[2] Las longitudes del cable del motor indicadas son válidas para una tensión de red de 400 V

4.8.6 Conexión en estrella o triángulo del motor al convertidor

Los motores asíncronos normalizados con una potencia asignada de aprox. ≤ 3 kW están conectados normalmente en estrella/triángulo (Y/Δ) con 400 V/230 V. Al disponer de una red de 400 V, puede utilizar el motor con el convertidor implementando una conexión en estrella o triángulo.

Utilización del motor con una conexión en estrella

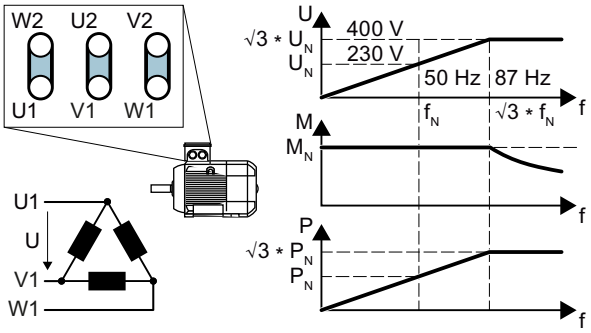


Con la conexión en estrella, el motor puede someterse a su par asignado M_N en el rango 0 … frecuencia asignada f_N.

La tensión asignada U_N = 400 V se aplica con la frecuencia asignada f_N = 50 Hz.

Por encima de la frecuencia asignada, el motor entra en debilitamiento de campo. En debilitamiento de campo, el par disponible del motor disminuye proporcionalmente a 1/f. La potencia disponible se mantiene constante en debilitamiento de campo.

Utilización del motor con conexión en triángulo con característica a 87 Hz



Con la conexión en triángulo, el motor funciona con una tensión y una frecuencia superiores a sus valores asignados. Como consecuencia, la potencia entregada del motor aumenta con un valor aproximado correspondiente al factor $\sqrt{3} \approx 1{,}73$.

En el rango f = 0 … 87 Hz, el motor puede someterse a su par asignado M_N.

La tensión máxima U = 400 V se aplica con la frecuencia f = $\sqrt{3}$ × 50 Hz ≈ 87 Hz.

Por encima de 87 Hz, el motor entra en debilitamiento de campo.

La potencia superior que entrega el motor al funcionar con la característica a 87 Hz tiene las siguientes desventajas:

- El convertidor debe suministrar una corriente 1,73 veces superior aproximadamente. Seleccione el convertidor en función de su intensidad asignada y no de su potencia asignada.
- El motor se calienta más que al funcionar con f ≤ 50 Hz.
- El motor debe estar homologado para la tensión > tensión asignada U_N en el devanado.
- Debido a que el rodete del ventilador gira más rápido, el motor genera más ruido que al funcionar con f ≤ 50 Hz.

4.8.7 Funcionamiento de un variador en el módulo diferencial



⚠ ADVERTENCIA

Partes de la envolvente con tensión debido a protecciones inadecuadas

El convertidor de frecuencia puede causar una corriente continua en el conductor de protección. Si se utiliza un módulo diferencial RCD (Residual Current Device) o RCM (Residual Current Monitoring) inadecuados como protección contra el contacto directo o indirecto, la corriente continua en el conductor de protección evita que el dispositivo de protección se active si se produce un fallo.

Como consecuencia, habrá partes del convertidor que no dispongan de protección contra contactos a una tensión peligrosa.

- Cumpla las condiciones para módulos diferenciales que se exponen a continuación.

Condiciones previas para manejar el convertidor con un módulo diferencial

Puede manejar el convertidor con un módulo diferencial (RCD, ELCB o RCCB) o un equipo RCM si se cumplen las siguientes condiciones:

- El convertidor debe estar conectado a una red en esquema TN.
- Está utilizando un convertidor, con tamaños de bastidor FSAA, FSA o FSB.
- Debe utilizar un RCD/RCM superresistente (sensible a corriente universal) de tipo B, como un interruptor automático SIQUENCE de Siemens.
  - Corriente de disparo de RCD/RCM para dispositivos con filtro = 300 mA
  - Corriente de disparo de RCD/RCM para dispositivos sin filtro = 30 mA
- Cada convertidor debe estar conectado a través de su propio RCD/RCM.
- Longitud máxima de cables de motor apantallados: 15 m.
- Longitud máxima de cables de motor sin apantallar: 30 m.

Medidas para la protección contra contactos sin RCD/RCM

Establezca la protección contra contactos mediante una de estas medidas:

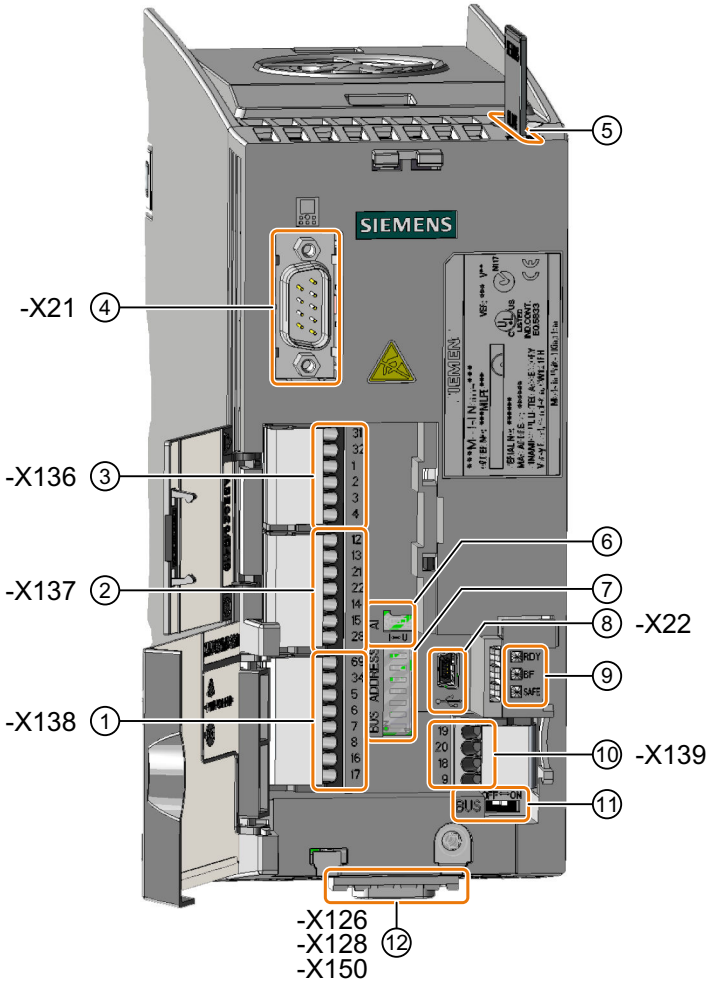
- Doble aislamiento
- Transformador para aislar el convertidor de la alimentación de red

4.9 Conexión de las interfaces para el control del convertidor

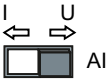
4.9.1 Vista general de las interfaces

Tamaños FSAA ... FSC

Para poder acceder a las interfaces del frente de la Control Unit, hay que retirar el Operator Panel (si lo hay) y abrir las puertas frontales.



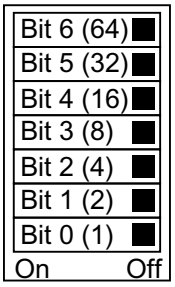
① Regleta de bornes -X138
② Regleta de bornes -X137
③ Regleta de bornes -X136
④ Interfaz -X21 con el Operator Panel
⑤ Ranura para la tarjeta de memoria
⑥ Interruptor para AI 0



- I 0/4 mA … 20 mA
- U -10/0 V … 10 V

⑦ Interruptor para dirección de bus

Solo en G120C DP y G120C USS/MB



G120C PN: Sin función

⑧ Interfaz USB -X22 para la conexión con un PC

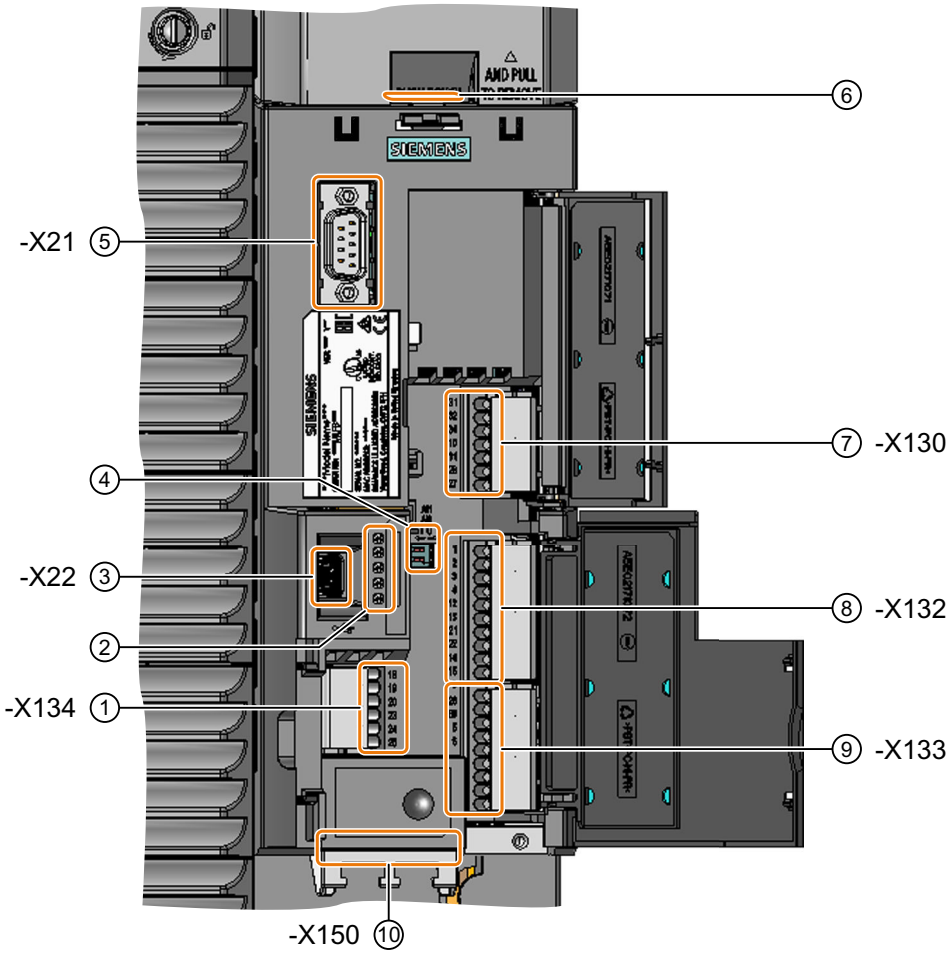
⑨ LNK1 / LNK2 — RDY / BF / SAFE — LED de estado
LNK1/2 solo con G120C PN

⑩ Regleta de bornes -X139

⑪ OFF ON  Interruptor para terminación de bus, solo en G120C USS/MB
G120 DP y G120C PN: sin función

⑫ Interfaz de bus de campo en la parte inferior

Tamaños FSD ... FSF



① Regleta de bornes -X134

② RDY LED de estado
BF
SAFE
LNK1
LNK2

③ Interfaz USB -X22 para la conexión con un PC

④ 

Interruptor para las entradas analógicas AI 0 y AI 1
- I 0/4 mA … 20 mA
- U -10/0 V … 10 V

⑤ Interfaz -X21 con el Operator Panel

⑥ Ranura para la tarjeta de memoria

La ranura para la tarjeta de memoria está debajo de una tapa. Para insertar o extraer la tarjeta de memoria, se debe retirar la tapa temporalmente.

⑦ Regleta de bornes -X130

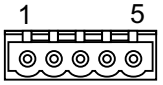
⑧ Regleta de bornes -X132

⑨ Regleta de bornes -X133

⑩ Interfaz de bus de campo -X150 en la parte inferior

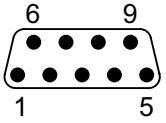
4.9.2 Asignación de las interfaces de bus de campo

La interfaz de bus de campo está situada en la parte inferior del convertidor.



X128
Modbus RTU
USS

1 0 V
2 RS485P, recibir y enviar (+)
3 RS485N, recibir y enviar (-)
4 Pantalla
5 ---



X126
PROFIBUS

1 ---
2 ---
3 RxD/TxD-P, recibir y enviar (B/B')
4 CNTR-P, señal de mando
5 GND, referencia para datos (C/C')
6 Alimentación de +5 V
7 ---
8 RxD/TxD-N, recibir y enviar (A/A')
9 ---



X150 P1
X150 P2
PROFINET
EtherNet/IP

1	RX+	Datos recibidos +
2	RX-	Datos recibidos -
3	TX+	Datos enviados +
4	---	
5	---	
6	TX-	Datos enviados -
7	---	
8	---	

4.9.3 Regletas de bornes

Regletas de bornes para FSAA … FSC con ejemplo de cableado

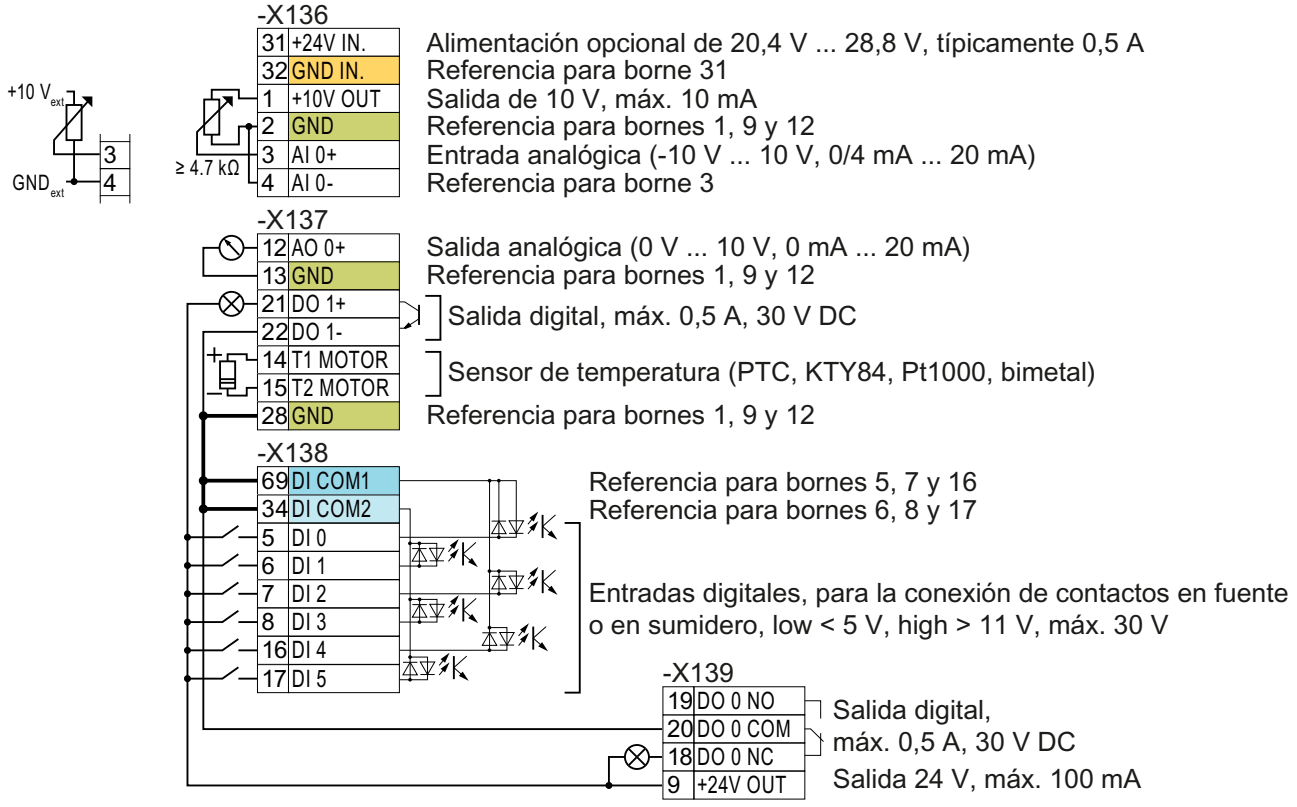


Figura 4-24 Ejemplo de cableado de las entradas digitales con la alimentación interna por convertidor de 24 V

GND

Todos los bornes con el potencial de referencia "GND" están interconectados dentro del convertidor.

DI COM1
DI COM2

Los potenciales de referencia "DI COM1" y "DI COM2" están aislados galvánicamente de "GND".

→ Si, como se muestra arriba, la alimentación de 24 V del borne 9 se emplea como alimentación de las entradas digitales, "GND", "DI COM1" y "DI COM2" deben conectarse entre sí en la regleta de bornes.

31 +24 V IN
32 GND IN

Si se conecta una alimentación opcional de 24 V a los bornes 31, 32, la Control Unit permanece en funcionamiento incluso en caso de desenchufarse el Power Module de la red. En consecuencia, la Control Unit mantiene, p. ej., la comunicación de bus de campo.

→ Para los bornes 31, 32, utilice solo una alimentación de 24 V DC con PELV (Protective Extra Low Voltage).

→ Para aplicaciones en EE. UU. y Canadá: Utilice una alimentación de 24 V DC NEC Class 2.

→ Conecte los 0 V de la alimentación con el conductor de protección.

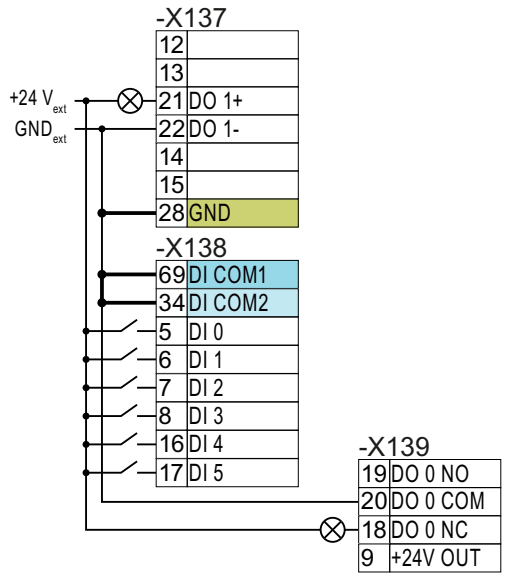
→ Si desea utilizar la alimentación de los bornes 31, 32 también para las entradas digitales, "DI COM1/2" y "GND IN" deben conectarse entre sí en la regleta de bornes.

3	AI 0+
4	AI 0-

Para la entrada analógica puede usarse la alimentación interna de 10 V o bien una alimentación externa. Consumo típico: 10 mA … 20 mA.

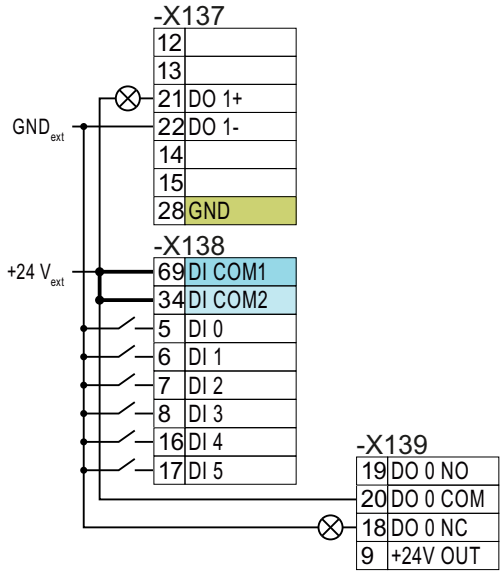
→ Si se utiliza la alimentación interna de 10 V, debe conectarse AI 0- con GND.

Otras posibilidades de cableado de las entradas digitales para FSAA … FSC



Conexión de contactos en fuente con la alimentación externa

Si se desea conectar entre sí los potenciales de la alimentación externa y la alimentación interna del convertidor, debe conectarse "GND" con los bornes 34 y 69 (entre sí) en la regleta de bornes.



Conexión de contactos en sumidero con la alimentación externa

Conecte entre sí los bornes 69 y 34 en la regleta de bornes.

Regletas de bornes para FSD … FSF con ejemplo de cableado

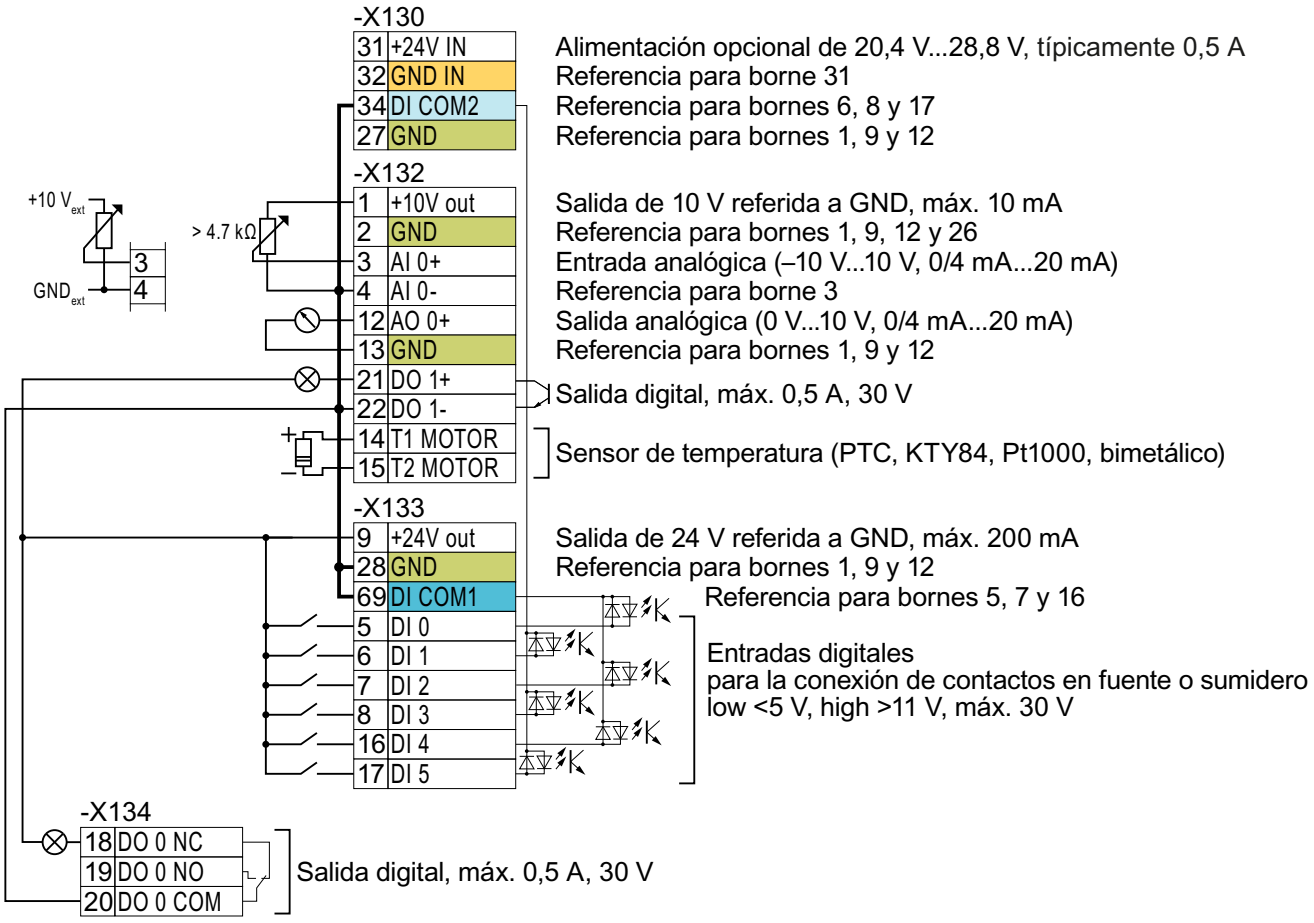


Figura 4-25 Ejemplo de cableado de las entradas digitales con la alimentación interna por convertidor de 24 V

GND

Todos los bornes con el potencial de referencia "GND" están interconectados dentro del convertidor.

DI COM1
DI COM2

Los potenciales de referencia "DI COM1" y "DI COM2" están aislados galvánicamente de "GND".

→ Si, como se muestra arriba, la alimentación de 24 V del borne 9 se emplea como alimentación de las entradas digitales, "GND", "DI COM1" y "DI COM2" deben conectarse entre sí en la regleta de bornes.

31 +24 V IN
32 GND IN

Si se conecta una alimentación opcional de 24 V a los bornes 31, 32, el convertidor permanece en funcionamiento incluso en caso de desenchufarse el Power Module de la red. Gracias a ello, el convertidor mantiene, p. ej., la comunicación de bus de campo.

→ Para los bornes 31, 32, utilice solo una alimentación de 24 V DC con PELV (Protective Extra Low Voltage).

→ Para aplicaciones en EE. UU. y Canadá: Utilice una alimentación de 24 V DC NEC Class 2.

→ Conecte los 0 V de la alimentación con el conductor de protección.

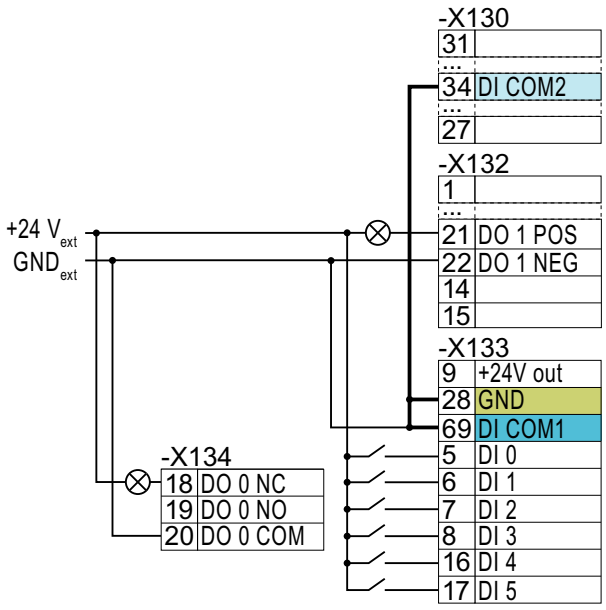
→ Si desea utilizar la alimentación de los bornes 31, 32 también para las entradas digitales, "DI COM1/2" y "GND IN" deben conectarse entre sí en la regleta de bornes.

3	AI 0+
4	AI 0-

Para la entrada analógica puede usarse la alimentación interna de 10 V o bien una alimentación externa.

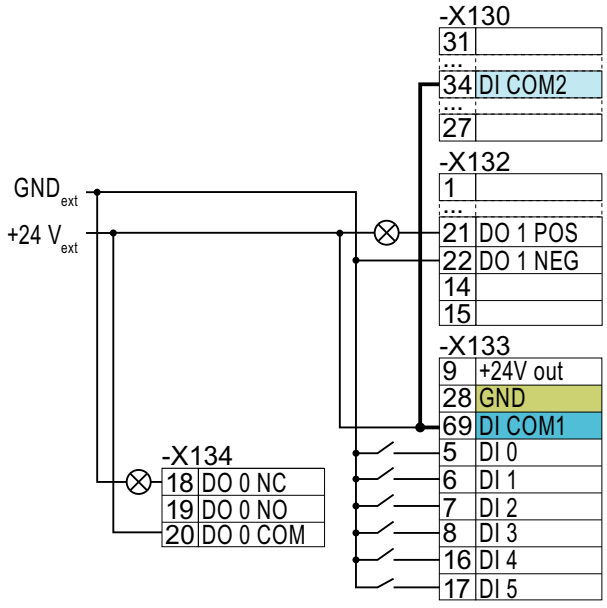
→ Si se utiliza la alimentación interna de 10 V, deben conectarse AI 0- o AI 1- con GND.

Otras posibilidades de conexión de las entradas digitales para FSD … FSF



Conexión de contactos en fuente con la alimentación externa

Si se desea conectar entre sí los potenciales de la alimentación externa y la alimentación interna del convertidor, debe conectarse "GND" con los bornes 34 y 69 (entre sí) en la regleta de bornes.



Conecte entre sí los bornes 69 y 34 en la regleta de bornes.

Conexión de contactos en sumidero con la alimentación externa

4.9.4 Ajuste de fábrica de las interfaces

Convertidores FSAA...FSC

El ajuste de fábrica de las interfaces depende de qué bus de campo admite el convertidor.

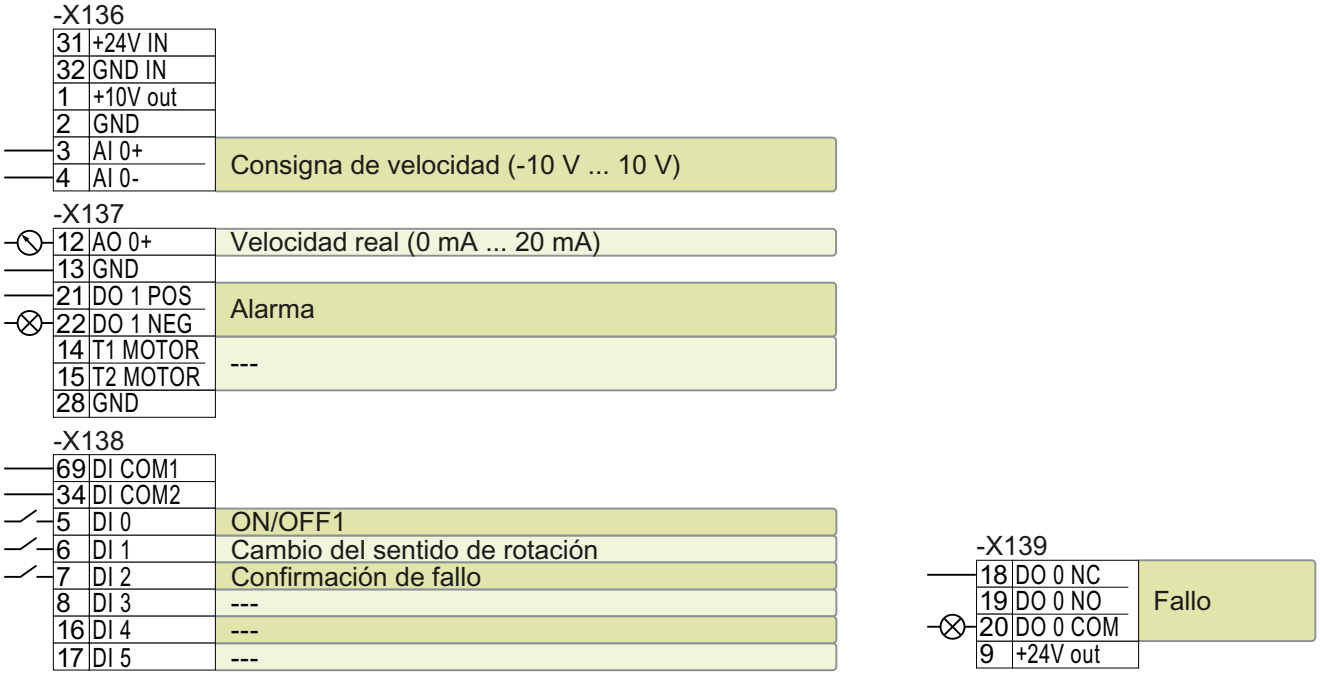


Figura 4-26 Ajustes de fábrica para G120C USS, FSAA…FSC

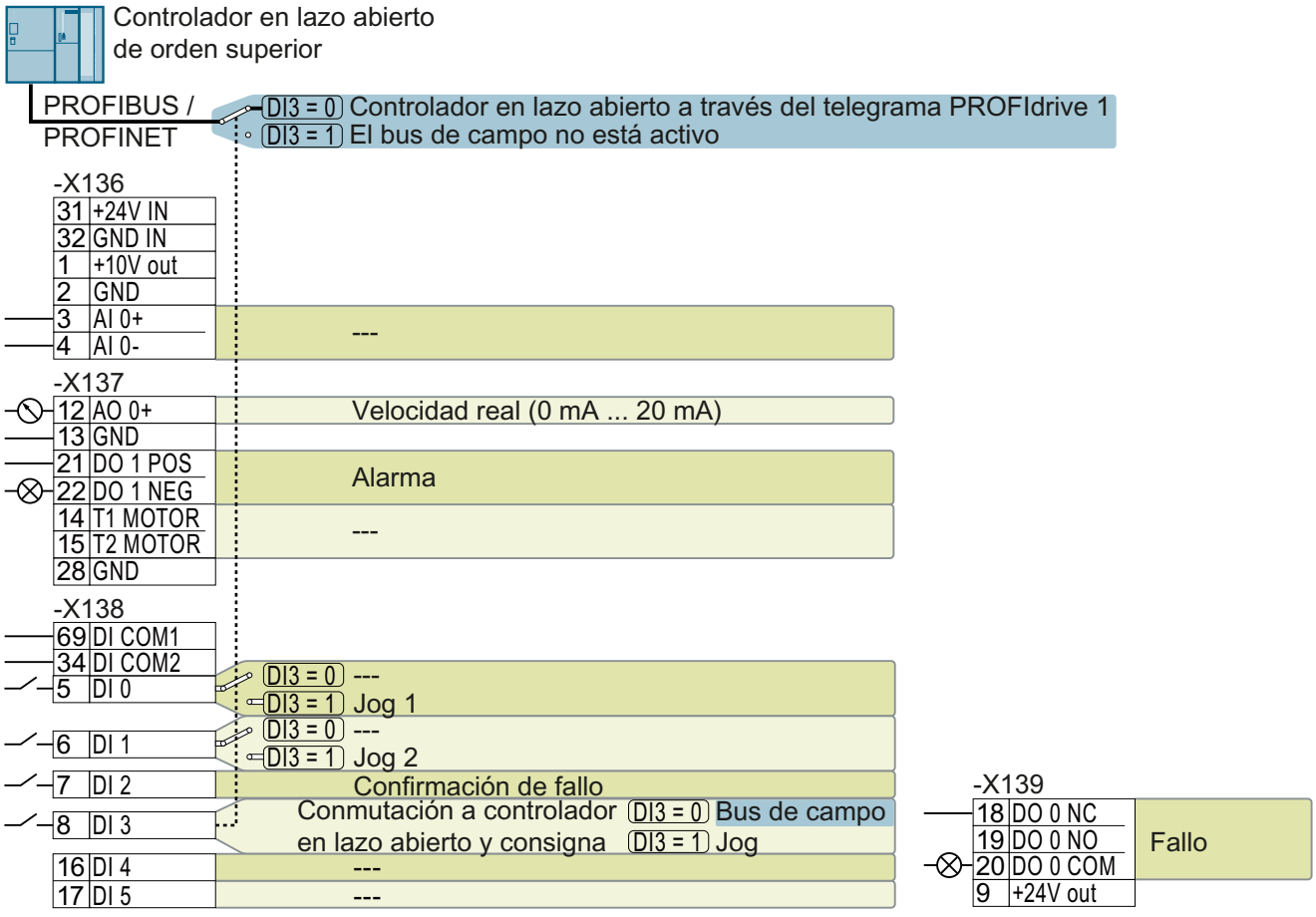


Figura 4-27 Ajustes de fábrica para G120C DP y G120C PN, FSAA…FSC

Convertidores FSD...FSF

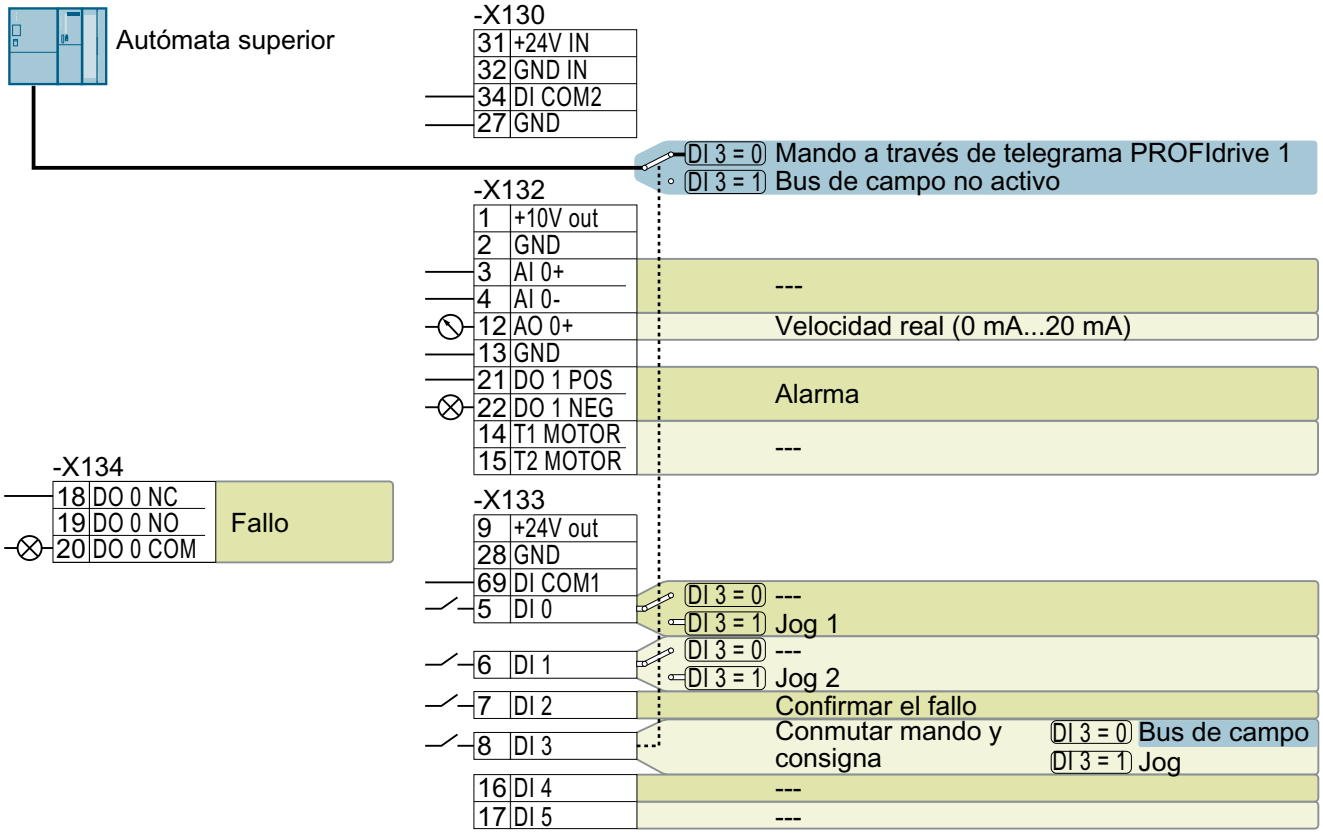
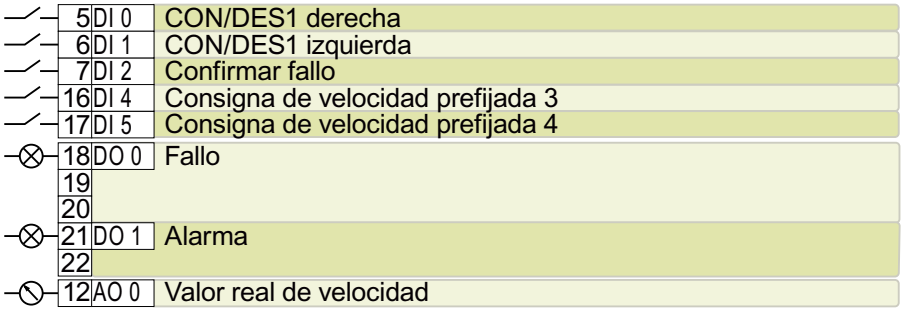


Figura 4-28 Ajuste de fábrica para G120C PN, FSD…FSF

4.9.5 Ajustes predeterminados de las interfaces

Ajuste predeterminado 1: "sistemas transportadores con 2 frecuencias fijas"



DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0] DI 0: r0722.0, …, DI 5: r0722.5

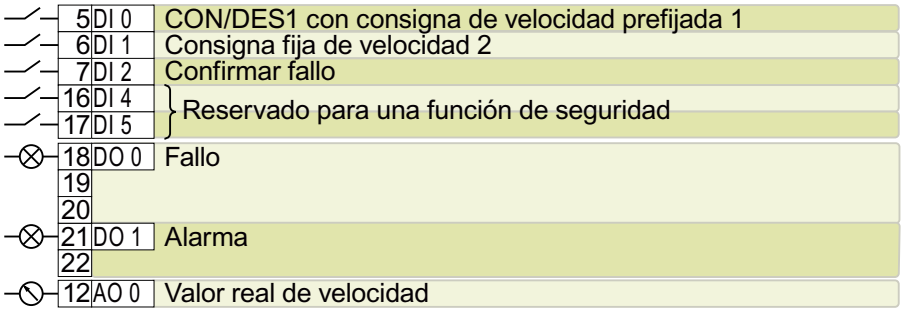
Consigna fija de velocidad 3: p1003, consigna fija de velocidad 4: p1004, consigna fija de velocidad activa: r1024

Consigna de velocidad (consigna principal): p1070[0] = 1024

DI 4 y DI 5 = high: el convertidor suma ambas consignas fijas de velocidad

Nombre en el BOP-2: coN 2 SP

Ajuste predeterminado 2: "sistemas transportadores con Basic Safety"



DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0] DI 0: r0722.0, …, DI 5: r0722.5

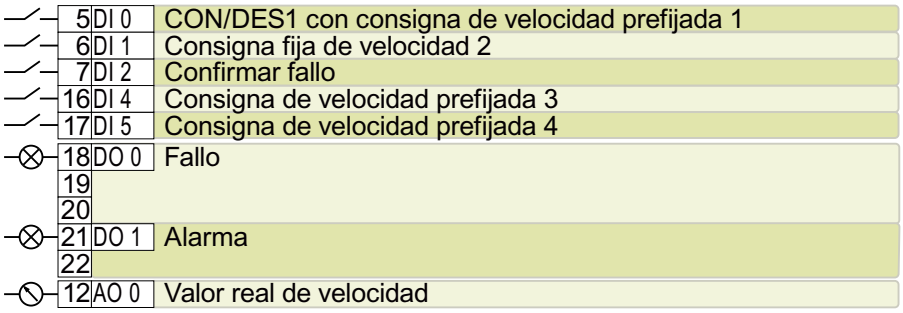
Consigna fija de velocidad 1: p1001, consigna fija de velocidad 2: p1002, consigna fija de velocidad activa: r1024

Consigna de velocidad (consigna principal): p1070[0] = 1024

DI 0 y DI 1 = high: el convertidor suma ambas consignas fijas de velocidad.

Nombre en el BOP-2: coN SAFE

Ajuste predeterminado 3: "sistemas transportadores con 4 frecuencias fijas"



DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0] DI 0: r0722.0, …, DI 5: r0722.5

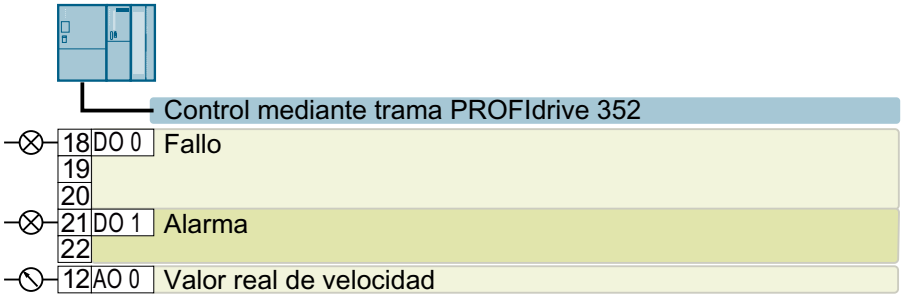
Consigna fija de velocidad 1: p1001, ... consigna fija de velocidad 4: p1004, consigna fija de velocidad activa: r1024

Consigna de velocidad (consigna principal): p1070[0] = 1024

Varias de las DI 0, DI 1, DI 4 y DI 5 = high: el convertidor suma las correspondientes consignas fijas de velocidad.

Nombre en el BOP-2: coN 4 SP

Ajuste predeterminado 4: "sistemas transportadores con bus de campo"

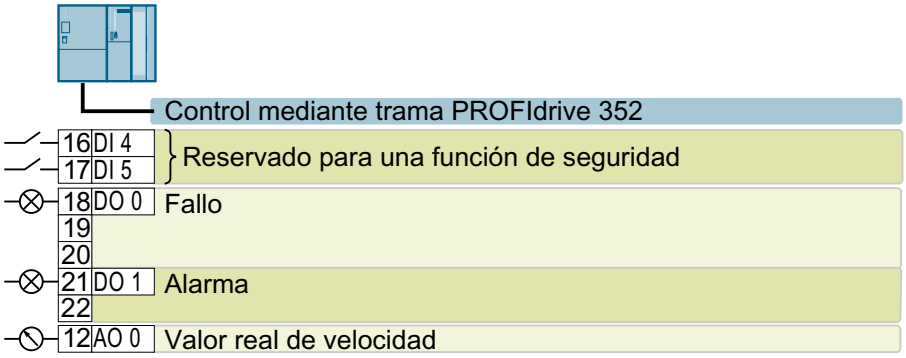


DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0]

Consigna de velocidad (consigna principal): p1070[0] = 2050[1]

Nombre en el BOP-2: coN Fb

Ajuste predeterminado 5: "sistemas transportadores con bus de campo y Basic Safety"



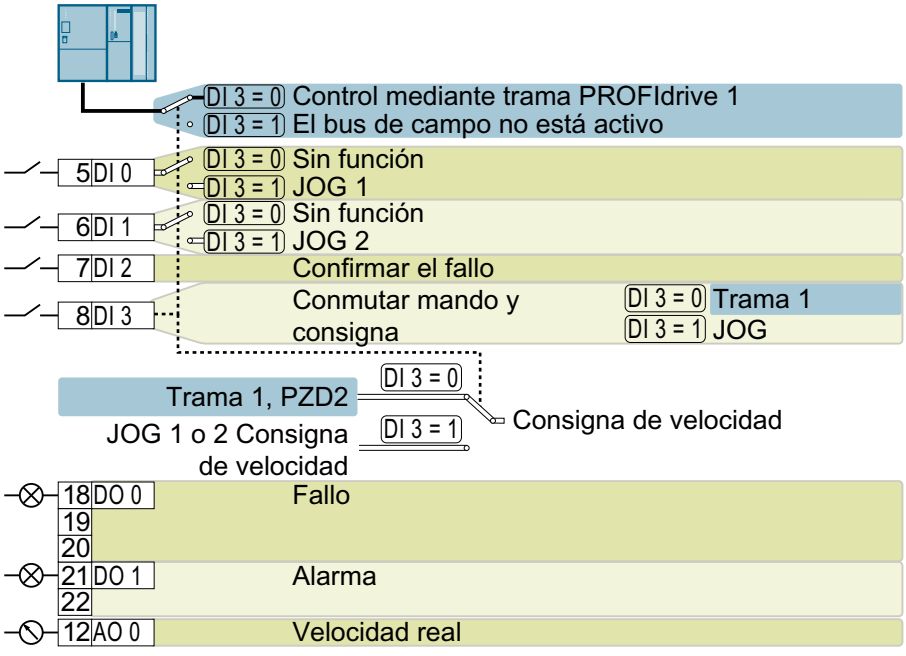
DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0] DI 4: r0722.4, DI 5: r0722.5

Consigna de velocidad (consigna principal): p1070[0] = 2050[1]

Nombre en el BOP-2: coN Fb S

Ajuste predeterminado 7: "bus de campo con conmutación de juego de datos"

Ajuste de fábrica para convertidores con interfaz PROFIBUS o PROFINET



DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0] DI 0: r0722.0, …, DI 3: r0722.3

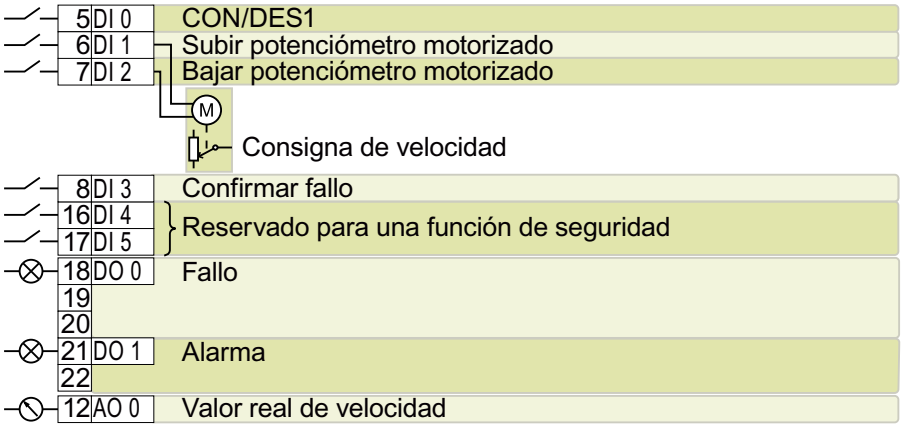
Consigna de velocidad (consigna principal): p1070[0] = 2050[1]

JOG 1 Consigna de velocidad: p1058, ajuste de fábrica: 150 1/min

JOG 2 Consigna de velocidad: p1059, ajuste de fábrica: -150 1/min

Nombre en el BOP-2: FB cdS

Ajuste predeterminado 8: "PMot con Basic Safety"



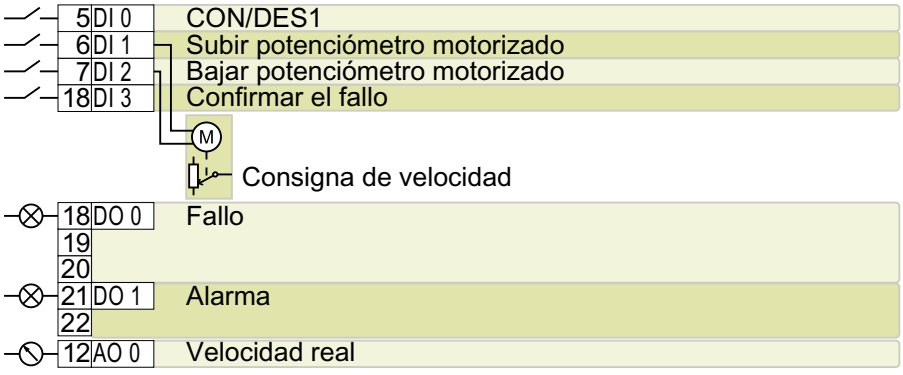
DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0] DI 0: r0722.0, …, DI 5: r0722.5

Potenciómetro motorizado Consigna tras generador de rampa: r1050

Consigna de velocidad (consigna principal): p1070[0] = 1050

Nombre en el BOP-2: MoP SAFE

Ajuste predeterminado 9: "E/S estándar con PMot"



DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0] DI 0: r0722.0, …, DI 3: r0722.3

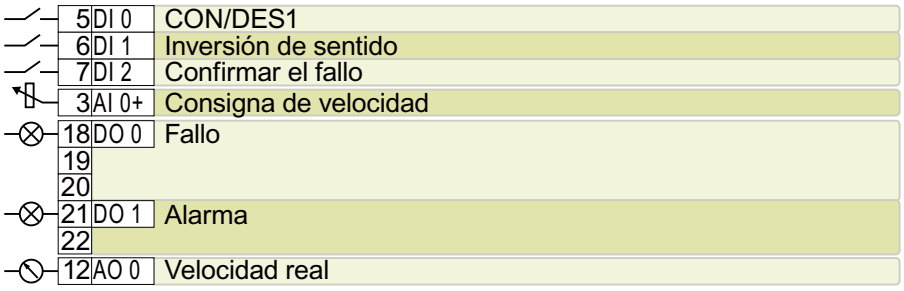
Potenciómetro motorizado Consigna tras generador de rampa: r1050

Consigna de velocidad (consigna principal): p1070[0] = 1050

Nombre en el BOP-2: Std MoP

Ajuste predeterminado 12: "E/S estándar con consigna analógica"

Ajuste de fábrica para convertidores con interfaz USS

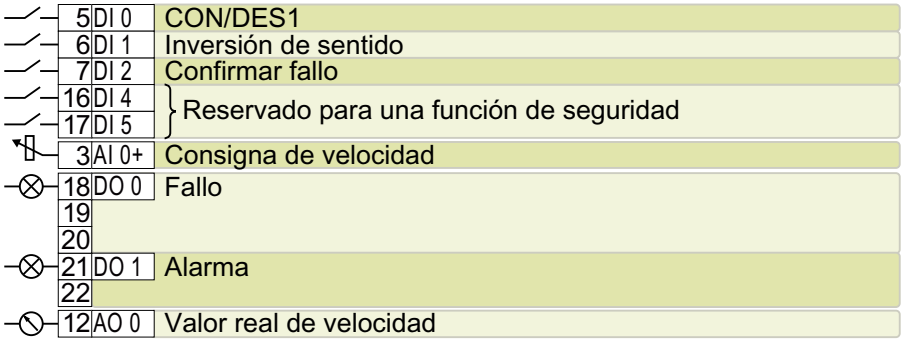


DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0] DI 0: r0722.0, …, DI 2: r0722.2 AI 0: r0755[0]

Consigna de velocidad (consigna principal): p1070[0] = 755[0]

Nombre en el BOP-2: Std ASP

Ajuste predeterminado 13: "E/S estándar con consigna analógica y Safety"

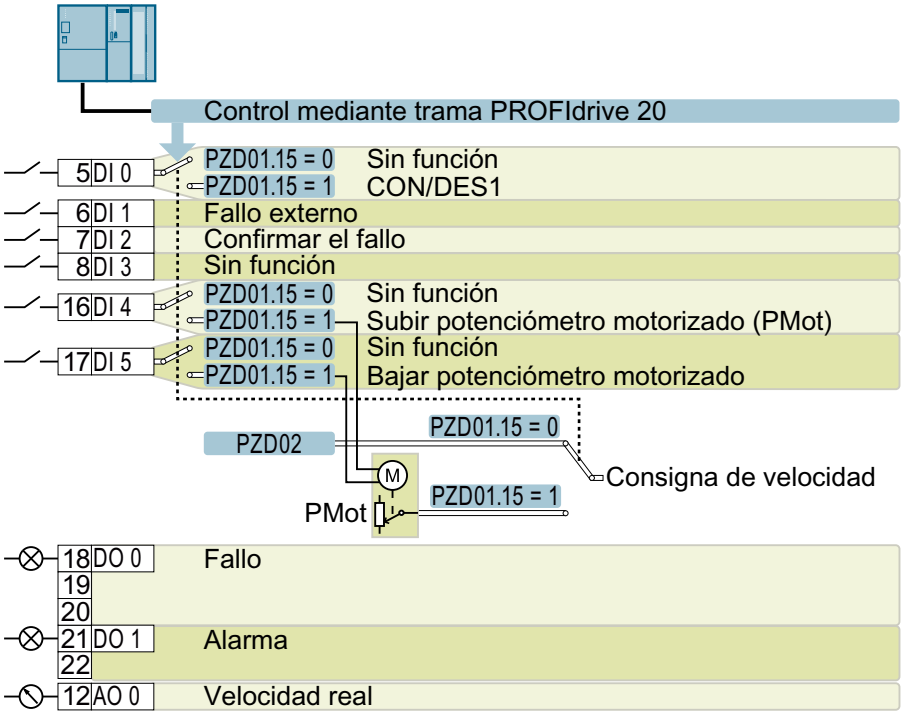


DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0] DI 0: r0722.0, …, DI 5: r0722.5 AI 0: r0755[0]

Consigna de velocidad (consigna principal): p1070[0] = 755[0]

Nombre en el BOP-2: ASPS

Ajuste predeterminado 14: "industria de procesos con bus de campo"



DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0] DI 0: r0722.0, …, DI 5: r0722.5

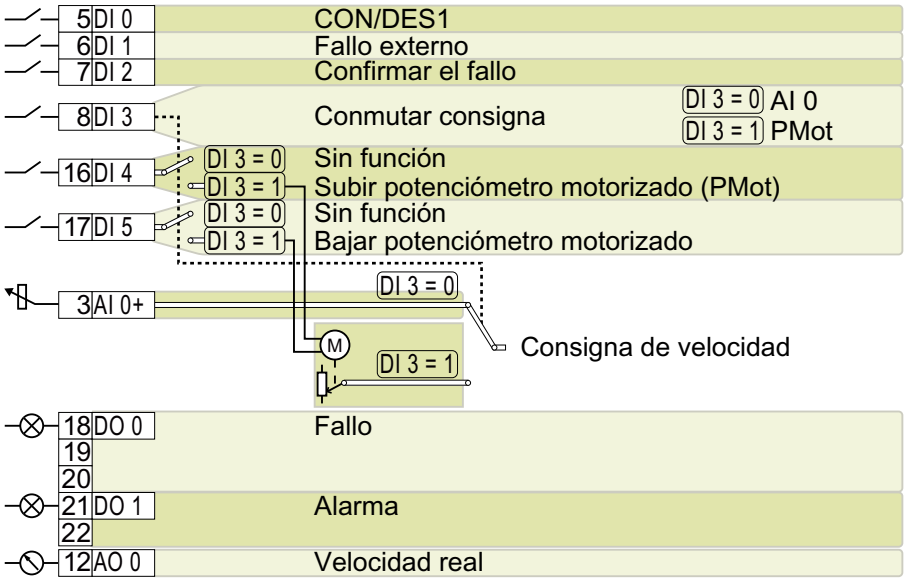
Potenciómetro motorizado Consigna tras generador de rampa: r1050

Consigna de velocidad (consigna principal): p1070[0] = 2050[1], p1070[1] = 1050

Conmutar control vía PZD01, bit 15: p0810 = r2090.15

Nombre en el BOP-2: Proc Fb

Ajuste predeterminado 15: "industria de procesos"



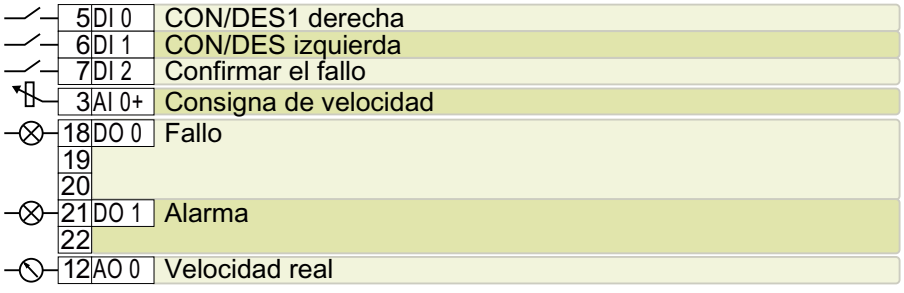
DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0] DI 0: r0722.0, …, DI 5: r0722.5 AI 0: r0755[0]

Potenciómetro motorizado Consigna tras generador de rampa: r1050

Consigna de velocidad (consigna principal): p1070[0] = 755[0], p1070[1] = 1050

Nombre en el BOP-2: Proc

Ajuste predeterminado 17: "2 hilos (adelante/atrás1)"

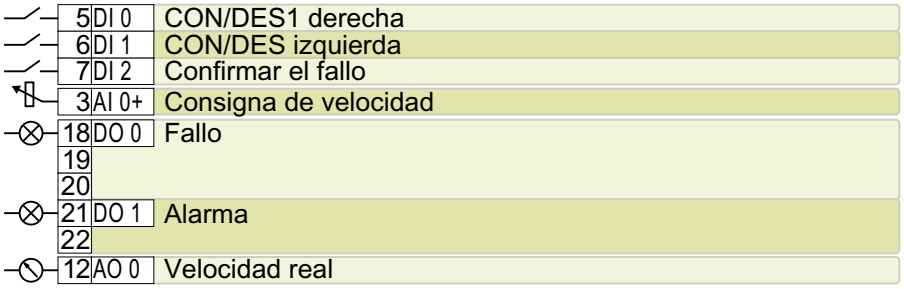


DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0] DI 0: r0722.0, …, DI 2: r0722.2 AI 0: r0755[0]

Consigna de velocidad (consigna principal): p1070[0] = 755[0]

Nombre en el BOP-2: 2-wIrE 1

Ajuste predeterminado 18: "2 hilos (adelante/atrás2)"

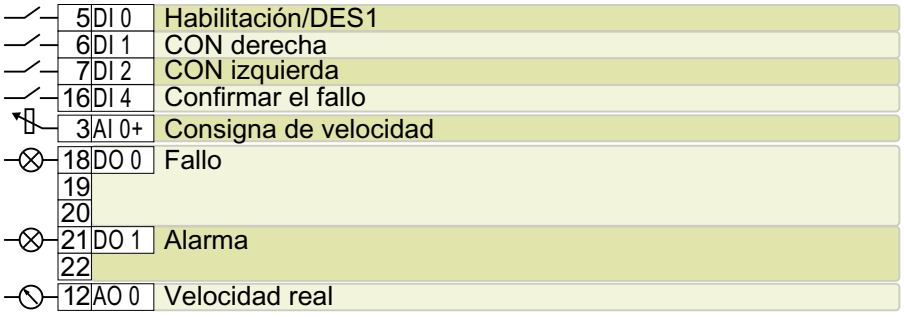


DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0] DI 0: r0722.0, …, DI 2: r0722.2 AI 0: r0755[0]

Consigna de velocidad (consigna principal): p1070[0] = 755[0]

Nombre en el BOP-2: 2-wIrE 2

Ajuste predeterminado 19: "3 hilos (habil./adelante/atrás)"

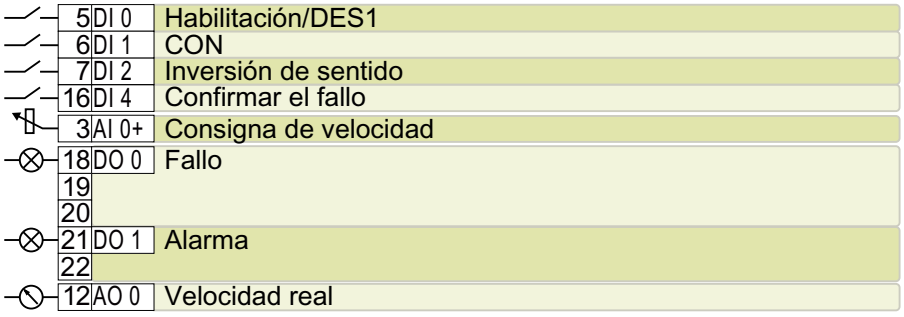


DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0] DI 0: r0722.0, …, DI 4: r0722.4 AI 0: r0755[0]

Consigna de velocidad (consigna principal): p1070[0] = 755[0]

Nombre en el BOP-2: 3-wIrE 1

Ajuste predeterminado 20: "3 hilos (habil./CON/invers)"

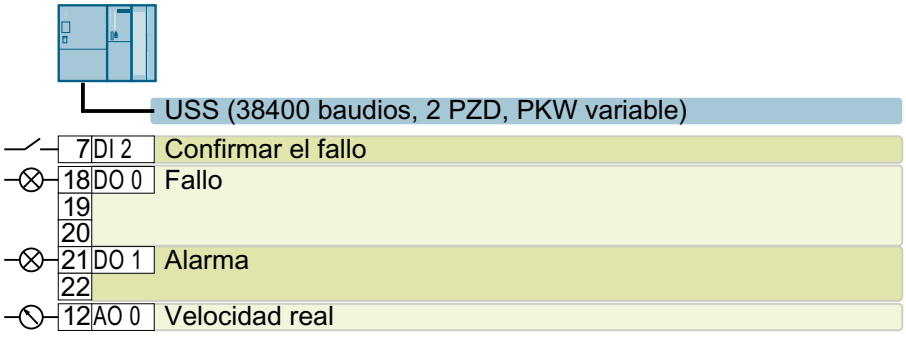


DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0] DI 0: r0722.0, …, DI 4: r0722.4 AI 0: r0755[0]

Consigna de velocidad (consigna principal): p1070[0] = 755[0]

Nombre en el BOP-2: 3-wIrE 2

Ajuste predeterminado 21: "bus de campo USS"



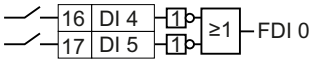
DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0] DI 2: r0722.2

Consigna de velocidad (consigna principal): p1070[0] = 2050[1]

Nombre en el BOP-2: FB USS

4.9.6 Entrada digital de seguridad

Para activar una función de seguridad a través de la regleta de bornes del convertidor, necesita una entrada digital de seguridad.



Con ajustes predeterminados concretos de la regleta de bornes (p. ej., el ajuste predeterminado 2), el convertidor agrupa dos entradas digitales para formar una entrada digital de seguridad FDI 0.

¿Qué dispositivos se pueden conectar?

La entrada digital de seguridad está dimensionada para los siguientes equipos:

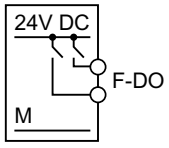
- Conexión de sensores de seguridad, p. ej., aparatos de mando de parada de emergencia o cortinas fotoeléctricas.
- Conexión de dispositivos inteligentes, p. ej. controladores de seguridad o módulos de seguridad.

Estado de señal

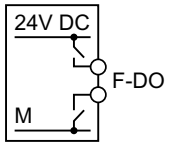
El convertidor espera señales con el mismo estado en su entrada digital de seguridad:

- Señal High: la función de seguridad no está seleccionada.
- Señal Low: la función de seguridad está seleccionada.

Conexión de salidas digitales de seguridad fuente/fuente y fuente/sumidero



Salida digital fuente/fuente



Salida digital fuente/sumidero

Puede conectar salidas seguras fuente/fuente y fuente/sumidero a una entrada digital de seguridad.

Detección de fallos

El convertidor compara las dos señales de la entrada digital de seguridad. El convertidor detecta así, p. ej., los siguientes errores:

- Rotura de cable
- Sensor defectuoso

El convertidor no puede detectar los siguientes errores:

- Cruce de los dos cables
- Cortocircuito entre el cable de señal y la tensión de alimentación de 24 V

Medidas específicas para evitar cruces y cortocircuitos

Los tendidos muy largos, p. ej., entre armarios eléctricos alejados, aumentan el riesgo de dañar los cables. Los cables dañados presentan riesgo de producirse un cruce inadvertidamente con cables conductores de tensión tendidos en paralelo. De este modo, un cruce puede interrumpir la transmisión de señales de seguridad.

Para reducir el riesgo de daños, tienda los cables de señal en tubos de acero.

Requisitos especiales de la instalación conforme a las normas de CEM

Utilice cables de señal apantallados. Conecte la pantalla en ambos extremos del cable.

Para conectar entre sí dos o más bornes del convertidor, utilice puentes lo más cortos posible directamente en los bornes.

Test de luz y sombra

El convertidor filtra cambios de señal mediante tests de luz y sombra en la entrada digital de seguridad a través de un filtro de software ajustable.

Conexión de entrada digital de seguridad (Página 459)

4.9.7 Cableado de las regletas de bornes



⚠ ADVERTENCIA

Descarga eléctrica debido a una alimentación inadecuada

Tocar piezas que están bajo tensión puede provocar lesiones graves o incluso la muerte en caso de fallo.

- Para todas las conexiones y bornes de los módulos electrónicos, utilice solo fuentes de alimentación que proporcionen tensiones de salida PELV (PELV = Protective Extra Low Voltage) o SELV (SELV = Safety Extra Low Voltage).



⚠ ADVERTENCIA

Descarga eléctrica debido a una evaluación incorrecta de la temperatura del motor

En motores sin seccionamiento eléctrico seguro del sensor de temperatura según IEC 61800-5-1, pueden producirse arcos con la electrónica del convertidor si el motor está defectuoso.

- Instale un relé de vigilancia de temperatura 3RS1… o 3RS2…
- Evalúe la salida del relé de vigilancia de temperatura mediante una entrada digital del convertidor, p. ej., con la función "Fallo externo".



Encontrará más información sobre los relés de vigilancia de temperatura en Internet.

Manual de producto Relé de vigilancia de temperatura 3RS1/3RS2 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/54999309)

Nota

Fallo de funcionamiento debido a estados de maniobra erróneos a consecuencia de corrientes de diagnóstico en estado DES (estado lógico "0")

A diferencia de los contactos de maniobra mecánica (p. ej., interruptores de parada de emergencia), en interruptores estáticos pueden fluir corrientes de diagnóstico incluso en estado DES. En caso de interconexión indebida con entradas digitales, las corrientes de diagnóstico pueden provocar estados de maniobra erróneos y, en consecuencia, un fallo de funcionamiento del accionamiento.

- Tenga en cuenta las condiciones de las entradas y salidas digitales indicadas en la documentación correspondiente del fabricante.
- Compruebe las condiciones de las entradas y salidas digitales en relación con las corrientes en estado DES. En caso necesario, conecte las entradas digitales con resistencias externas correctamente dimensionadas respecto al potencial de referencia de las entradas digitales.

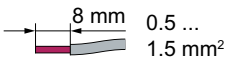
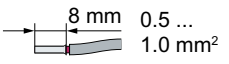
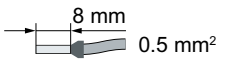
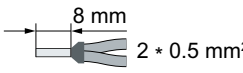
ATENCIÓN

Sobretensión en caso de cables de señal largos

Los cables largos en las entradas digitales y en la fuente de alimentación de 24 V del convertidor pueden provocar sobretensiones en operaciones de maniobra. Las sobretensiones pueden dañar el convertidor.

- Con cables > 30 m, conecte un elemento de protección contra sobretensiones en las entradas digitales y en la fuente de alimentación de 24 V, entre el borne y el potencial de referencia respectivo.
  Se recomienda el borne de protección contra sobretensiones Weidmüller, tipo MCZ OVP TAZ DIODE 24VDC.

Tabla 4-9 Cables permitidos y posibilidades de cableado

Cable macizo o con alma flexible	Cable con alma flexible con puntera no aislada	Cable con alma flexible con puntera parcialmente aislada	Dos cables con alma flexible de sección idéntica con puntera doble parcialmente aislada
			

Cableado de la regleta de bornes conforme a las normas de CEM

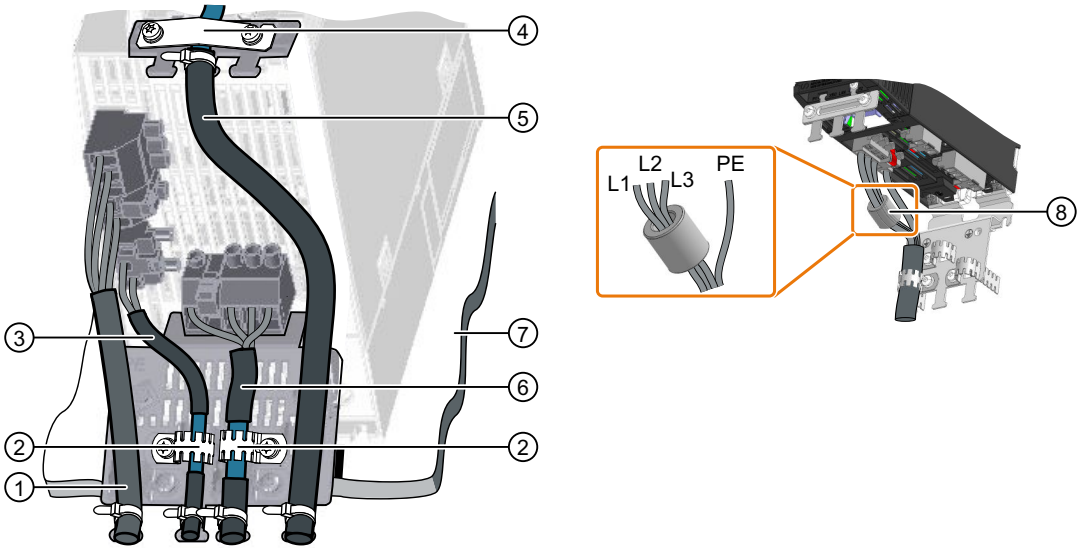
- Si se usan cables apantallados, la pantalla debe conectarse cubriendo una amplia superficie y con buen contacto eléctrico a la placa de montaje del armario eléctrico o al contacto de pantalla del convertidor.
- Utilice la chapa de conexión para pantalla del convertidor como alivio de tracción.

Encontrará más información para el cableado CEM en Internet: Directrices de compatibilidad electromagnética (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/60612658)

4.9.7.1 Conexión de las pantallas de los cables (FSAA ... FSC)

Para garantizar un cableado conforme a las normas de CEM, los cables que van al motor y a la resistencia de freno deben estar apantallados. Conecte las pantallas de los cables a la chapa de pantalla del convertidor. A modo de ejemplo se muestra el contacto de pantalla para convertidores FSA.

En el caso del convertidor FSAA, 2,2 kW, se requiere adicionalmente un núcleo de ferrita en el cable de red.



① Cable de red no apantallado
② Tiras en zigzag en la chapa de pantalla del convertidor
③ Cable apantallado a la resistencia de freno
④ Abrazadera de pantalla para el cable a la regleta de bornes en la chapa de pantalla del convertidor
⑤ Cables apantallados a la regleta de bornes, al bus de campo y al sensor de temperatura del motor
⑥ Cable apantallado para motor
⑦ Placa de montaje sin pintar, con buena conducción eléctrica
⑧ Núcleo de ferrita suministrado en cable de alimentación, relevante solo para FSAA, 2,2 kW (6SL3210-1KE15-8A. 2)

Figura 4-29 Cableado conforme a las normas de CEM tomando como ejemplo los convertidores Frame Size A y Frame Size AA

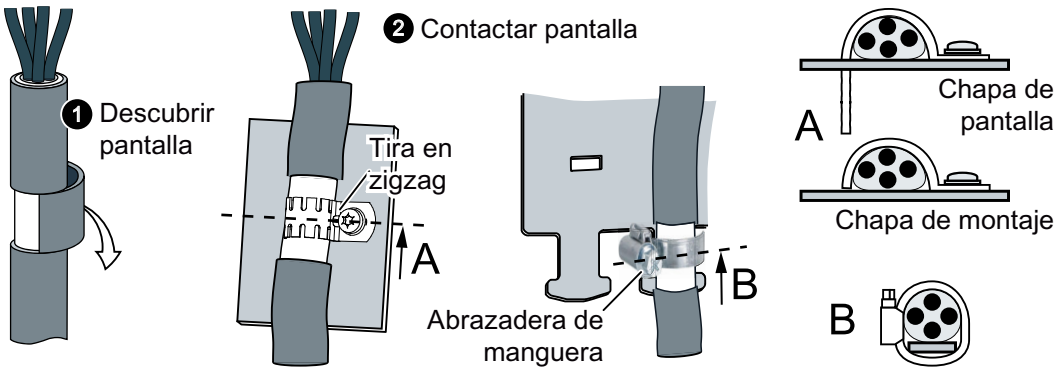


Figura 4-30 Contacto de pantalla conforme a CEM

4.9.7.2 Conexión de las pantallas de los cables (FSD ... FSF)

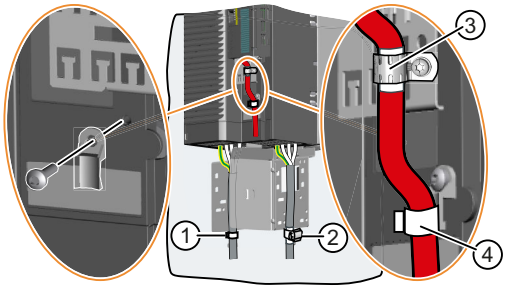
Conexión de cables en el convertidor conforme a las normas de CEM

Antes de establecer las conexiones, fije la sujeción de cables como se muestra en el Power Module a la izquierda de la imagen.

Asegure el cable de conexión de red con una brida de cables como se muestra en ①.

Fije la pantalla del cable de conexión del motor con una abrazadera (②).

Conecte la pantalla del cable de mando a la chapa de pantalla de la Control Unit (③) con una banda en zigzag. Fije además el cable de mando al Power Module (④) con una brida de cables.



4.9.8 Interfaces a bus de campo

Interfaces de bus de campo de las Control Units

Las Control Units se ofrecen en distintas variantes para la comunicación con controles superiores con las siguientes interfaces de bus de campo:

Bus de campo	Perfil			Comunicación S7[2]	Control Unit
	PROFIdrive	PROFIsafe[1]	PROFIenergy[2]		
PROFINET	✓	✓	✓	✓	G120C PN
EtherNet/IP[2]	---			---	
PROFIBUS	✓	✓	---	✓	G120C DP
USS[2]	---			---	G120C USS/MB
Modbus RTU[2]	---			---	

[1)]Encontrará información sobre PROFIsafe en el manual de funciones "Safety Integrated".

[2)]Encontrará información sobre estos buses de campo, perfiles y tipos de comunicación en el manual de funciones "Buses de campo".

Vista general de manuales (Página 468)

4.9.9 Conexión del convertidor a PROFINET

4.9.9.1 Comunicación a través de PROFINET IO y Ethernet

Es posible integrar el convertidor en una red PROFINET o bien comunicarse a través de Ethernet con el convertidor.

El convertidor en modo PROFINET IO

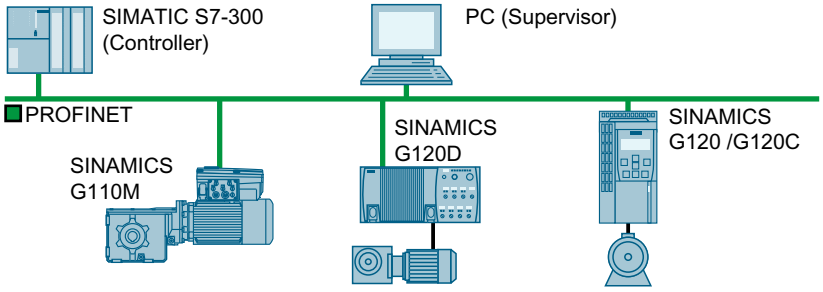


Figura 4-31 El convertidor en modo PROFINET IO

El convertidor soporta las siguientes funciones:

- RT
- IRT: El convertidor retransmite la señal de isocronismo, pero no soporta el modo isócrono.
- MRP: Redundancia de medios, con latencia de 200 ms. Requisito: Topología en anillo
- MRPD: Redundancia de medios sin latencia. Requisito: IRT y topología en anillo creada en el controlador
- Alarmas de diagnóstico según las clases de error definidas en el perfil PROFIdrive.
- Sustitución de dispositivo sin soporte de datos intercambiable
- Shared Device, en Control Units con funciones de seguridad

El convertidor como estación Ethernet

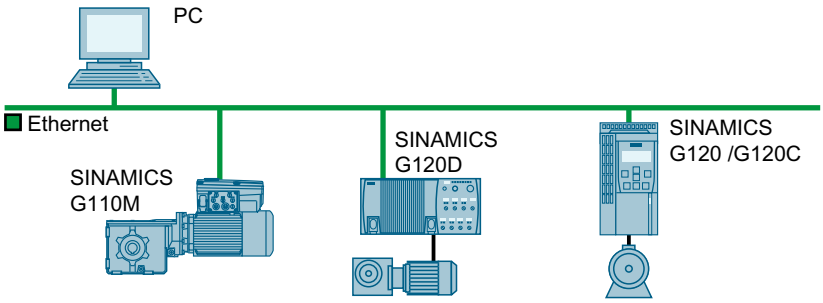


Figura 4-32 El convertidor como estación Ethernet

Para más información sobre el funcionamiento como estación Ethernet, consulte el manual de funciones "Buses de campo".

Vista general de manuales (Página 468)

Más información sobre PROFINET

Encontrará más información sobre PROFINET en Internet:

- PROFINET, el estándar Ethernet para la automatización (http://w3.siemens.com/mcms/automation/en/industrial-communications/profinet/Pages/Default.aspx)
- Descripción del sistema PROFINET (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/19292127)

4.9.9.2 Conexión del cable PROFINET al convertidor

Procedimiento

1.
2.

Para conectar el convertidor con un controlador a través de PROFINET, proceda del siguiente modo:

1. Integre el convertidor en el sistema de bus (p. ej. topología en anillo) del controlador utilizando cables PROFINET, a través de los dos conectores hembra PROFINET X150-P1 y X150-P2.
   Vista general de las interfaces (Página 82)
   La longitud de cable máxima permitida hasta la anterior o la siguiente estación es de 100 m.
2. Alimente el convertidor externamente con 24 V DC a través de los bornes 31 y 32.
   La alimentación externa de 24 V solo es necesaria si en la instalación la comunicación con el controlador debe mantenerse incluso cuando la tensión de red está desconectada.

Ha conectado el convertidor con el controlador a través de PROFINET.

Comunicación con el controlador aunque la tensión de red en el Power Module esté desconectada

Si la comunicación con el controlador también debe mantenerse cuando la tensión de red está desconectada, es necesario alimentar la Control Unit con 24 V DC a través de los bornes 31 y 32.

Durante interrupciones cortas de la tensión de alimentación de 24 V, el convertidor puede notificar un fallo sin que esto implique la interrupción de la comunicación con el controlador.

4.9.9.3 ¿Cómo se configura la comunicación vía PROFINET?

Configuración de la comunicación PROFINET

Para configurar la comunicación PROFINET entre el IO Controller y el convertidor como IO Device, proceda del siguiente modo:

1. Configure el IO Controller y el IO Device con un sistema de ingeniería, p. ej., con HW Config. En caso necesario, instale el archivo GSDML del convertidor en el sistema de ingeniería.
   Instalación de GSDML (Página 111)
2. Cargue los datos de configuración en el IO Controller.

Nombre de dispositivo

PROFINET utiliza, además de las direcciones MAC e IP, un nombre de dispositivo (Device name) para identificar los dispositivos PROFINET. El nombre del dispositivo debe ser inequívoco en la red PROFINET.

Para asignar el nombre al dispositivo, necesita un software de ingeniería, p. ej., HW Config o STARTER.

El convertidor guarda el nombre de dispositivo en la tarjeta de memoria insertada.

Dirección IP

Además del nombre de dispositivo, PROFINET utiliza también una dirección IP.

Para definir la dirección IP del convertidor, dispone de las siguientes posibilidades:

- La dirección IP puede definirse con un software de ingeniería, p. ej., HW Config o STARTER.
- El IO Controller asigna una dirección IP al convertidor.

Telegrama

Ajuste en el convertidor el mismo telegrama que en el IO Controller. Interconecte el telegrama con las señales de su elección en el programa de control del IO Controller.

Control de accionamiento vía PROFIBUS o PROFINET (Página 182)

Ejemplos de aplicación

Encontrará ejemplos de aplicación de la comunicación PROFINET en Internet:

Control de la velocidad de SINAMICS G110M/G120/G120C/G120D con S7-300/400F vía PROFINET, con Safety Integrated (mediante borne) y HMI (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/60441457)

Control de la velocidad de SINAMICS G110M/G120 (Startdrive) con S7-1500 (TO) vía PROFINET, con Safety Integrated (mediante borne) y HMI (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/78788716)

4.9.9.4 Instalación de GSDML

Procedimiento

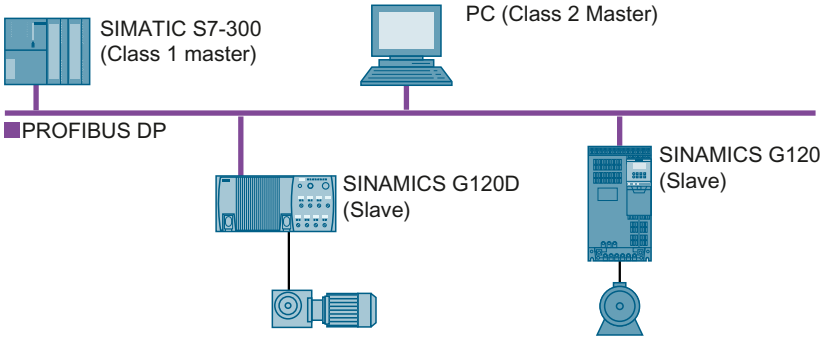
1.
2.

Para instalar el GSDML del convertidor en el sistema de ingeniería del controlador, proceda del siguiente modo:

1. Guarde el GSDML en el PC.
   - Desde Internet: GSDML (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/26641490).
   - Desde el convertidor:
     Inserte una tarjeta de memoria en el convertidor.
     Ajuste p0804 = 12.
     El convertidor escribe el GSDML como archivo comprimido (*.zip) en la tarjeta de memoria, dentro del directorio /SIEMENS/SINAMICS/DATA/CFG.
2. Descomprima el archivo GSDML en el PC.
3. Importe el GSDML en el sistema de ingeniería del controlador.

Ha instalado el GSDML en el sistema de ingeniería del controlador.

4.9.10 Conexión del convertidor a PROFIBUS



La interfaz PROFIBUS DP ofrece las siguientes funciones:

- Comunicación cíclica
- Comunicación acíclica
- Alarmas de diagnóstico

Encontrará información general sobre PROFIBUS DP en Internet:

- PNO (http://www.profibus.com/downloads/installation-guide/)
- Información acerca de PROFIBUS DP (http://www.automation.siemens.com/mcms/industrial-communication/es/support/catalog/Pages/catalog.aspx)

4.9.10.1 Conexión del cable PROFIBUS en el convertidor

Procedimiento

1.
2.

Para conectar el convertidor con un controlador a través de PROFIBUS DP, proceda del siguiente modo:

1. Integre el convertidor en el sistema de bus (p. ej. topología en línea) del controlador utilizando cables PROFIBUS, a través del conector hembra X126.
   Vista general de las interfaces (Página 82)
   La longitud de cable máxima permitida hasta la anterior o la siguiente estación es de 100 m con una velocidad de transferencia de 12 Mbits/s.
2. Alimente el convertidor externamente con 24 V DC a través de los bornes 31 y 32.
   La alimentación externa de 24 V solo es necesaria si en la instalación la comunicación con el controlador debe mantenerse incluso cuando la tensión de red está desconectada.

Ha conectado el convertidor con el controlador a través de PROFIBUS DP.

Comunicación con el controlador aunque la tensión de red en el Power Module esté desconectada

Si la comunicación con el controlador también debe mantenerse cuando la tensión de red está desconectada, es necesario alimentar la Control Unit con 24 V DC a través de los bornes 31 y 32.

Durante interrupciones cortas de la tensión de alimentación de 24 V, el convertidor puede notificar un fallo sin que esto implique la interrupción de la comunicación con el controlador.

4.9.10.2 ¿Cómo se configura la comunicación vía PROFIBUS?

Configuración de la comunicación PROFIBUS

Para configurar la comunicación entre el maestro PROFIBUS y el convertidor como esclavo PROFIBUS, proceda del siguiente modo:

1. Configure el maestro PROFIBUS y el esclavo PROFIBUS con un sistema de ingeniería, p. ej., con HW Config.
   En caso necesario, instale el archivo GSD del convertidor en el sistema de ingeniería.
   Instalación de GSD (Página 113)
2. Cargue los datos de configuración en el maestro PROFIBUS.

Ajuste de la dirección

Ajuste la dirección del esclavo PROFIBUS.

Ajustar dirección (Página 113)

Ajuste de telegrama

Ajuste en el convertidor el mismo telegrama que en el maestro PROFIBUS. Interconecte el telegrama con las señales de su elección en el programa de control del maestro PROFIBUS.

Control de accionamiento vía PROFIBUS o PROFINET (Página 182)

Ejemplos de aplicación

Encontrará ejemplos de aplicación de la comunicación PROFIBUS en Internet:

Control de la velocidad de SINAMICS G110M/G120/G120C/G120D con S7-300/400F vía PROFINET, con Safety Integrated (mediante borne) y HMI (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/60441457)

Control de la velocidad de SINAMICS G110M/G120 (Startdrive) con S7-1500 (TO) vía PROFINET, con Safety Integrated (mediante borne) y HMI (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/78788716)

4.9.10.3 Instalación de GSD

Procedimiento

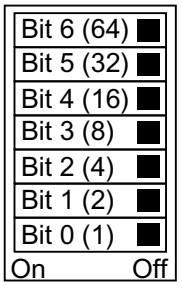
1.
2.

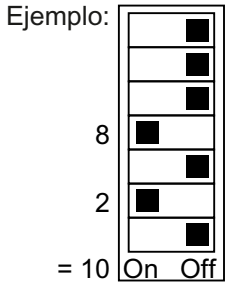
Para instalar el GSD del convertidor en el sistema de ingeniería del controlador, proceda del siguiente modo:

1. Guarde el GSD en el PC siguiendo uno de los métodos indicados a continuación.
   - Desde Internet:
     GSD (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/22339653/133100)
   - Desde el convertidor:
     Inserte una tarjeta de memoria en el convertidor y ajuste p0804 = 12.
     El convertidor escribe el GSD como archivo comprimido (*.zip) en la tarjeta de memoria, dentro del directorio /SIEMENS/SINAMICS/DATA/CFG.
2. Descomprima el archivo GSD en el PC.
3. Importe el GSD en el sistema de ingeniería del controlador.

Ha instalado el archivo GSD en el sistema de ingeniería del controlador.

4.9.10.4 Ajustar dirección





Direcciones válidas: 1 … 125

Puede ajustar la dirección PROFIBUS de las siguientes maneras:

- Con el interruptor de direcciones de la Control Unit:
  El interruptor de direcciones tiene prioridad frente a los otros ajustes.
- Con el parámetro p0918 (ajuste de fábrica: p0918 = 126):
  p0918 solo puede cambiarse si hay ajustada una dirección no válida en el interruptor de direcciones.
- Con STARTER o Startdrive:
  El ajuste solo es posible si hay ajustada una dirección no válida en el interruptor de direcciones.

Vista general de las interfaces (Página 82)

Procedimiento



Para ajustar la dirección PROFIBUS, proceda del siguiente modo:

1. Ajuste la dirección de una de las siguientes formas:
   - mediante el interruptor de direcciones;
   - con un Operator Panel a través de p0918;
   - con STARTER o Startdrive.
     Después de cambiar la dirección en STARTER, pulse el botón "RAM to ROM" .
2. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
3. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
4. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.
   Los ajustes surten efecto después de la conexión.

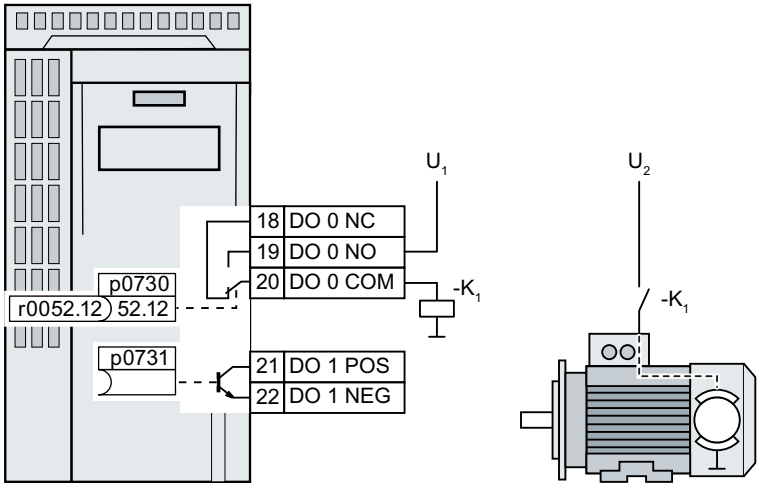
Ha ajustado la dirección PROFIBUS.

4.10 Conexión del freno de mantenimiento del motor

Conexión del freno de mantenimiento del motor

Puede utilizar cada salida digital del convertidor para el mando del freno de mantenimiento del motor.

Si la intensidad o la tensión máxima admisible de la salida digital no es suficiente, debe controlar el freno de mantenimiento del motor mediante un relé de interfaz.



U_1 Alimentación del relé de interfaz

U_2 Alimentación del freno de mantenimiento del motor

Figura 4-33 Conexión del freno de mantenimiento del motor en la salida digital DO 0 del convertidor mediante un relé de interfaz K1

Para determinar cuáles de las salidas digitales del convertidor se utilizan para controlar el freno de mantenimiento del motor, es preciso interconectar la salida digital correspondiente con la señal del mando de freno:

- Salida digital DO 0: p0730 = 52.12
- Salida digital DO 1: p0731 = 52.12

4.11 Vigilancia de la temperatura de la resistencia de freno



⚠ ADVERTENCIA

Incendio debido a una resistencia de freno inapropiada o instalada de forma incorrecta

El uso de una resistencia de freno inapropiada o instalada de forma incorrecta puede provocar un incendio y generación de humo. Con el fuego y el humo generado pueden producirse graves daños personales o materiales.

- Utilice únicamente resistencias de freno homologadas para el convertidor.
- Instale la resistencia de freno de forma reglamentaria.
- Vigile la temperatura de la resistencia de freno.

Procedimiento

1.
2.

Para vigilar la temperatura de la resistencia de freno, proceda del siguiente modo:

1. Conecte la vigilancia de temperatura de la resistencia de freno (bornes T1 y T2 de la resistencia de freno) a una entrada digital libre del convertidor.

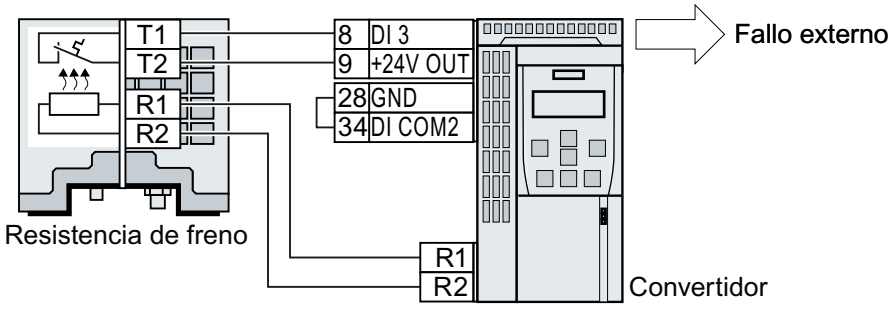


Figura 4-34 Ejemplo: vigilancia de temperatura de la resistencia de freno a través de la entrada digital DI 3 en la Control Unit

2. Defina la función de la entrada digital utilizada como fallo externo con p2106.
   Ejemplo de vigilancia de temperatura a través de la entrada digital DI 3: p2106 = 722.3

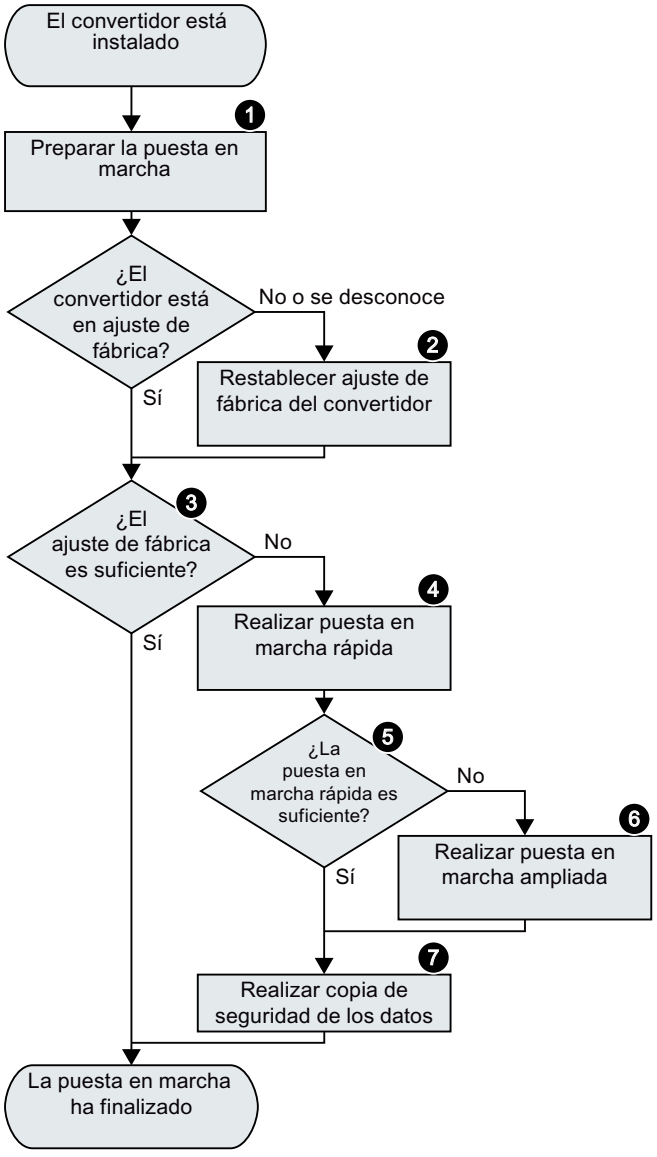
Se ha asegurado la vigilancia de la temperatura.

Puesta en marcha

5

5.1 Guía para la puesta en marcha

Resumen



1. Determine los requisitos de su aplicación que debe cumplir el accionamiento.
   (Página 119)
2. En caso necesario, restablezca el ajuste de fábrica del convertidor.
   (Página 153)
3. Compruebe si el ajuste de fábrica del convertidor ya es suficiente para su aplicación.
   (Página 120)
4. Al realizar la puesta en marcha rápida del accionamiento, ajuste lo siguiente:
   - La regulación del motor
   - Las entradas y salidas
   - La interfaz del bus de campo

   (Página 122)
5. Compruebe si se necesitan otras funciones de convertidor para la aplicación.
   (Página 159)
6. En caso necesario, modifique el accionamiento.
   (Página 159)
7. Guarde los ajustes.
   (Página 325)

5.2 Herramientas para la puesta en marcha del convertidor

Operator Panel

Un Operator Panel sirve para la puesta en marcha, el diagnóstico y el control del convertidor, así como para la copia de seguridad y la transferencia de los ajustes del convertidor.



El **Intelligent Operator Panel (IOP-2)** se ofrece en versión para abrochar en el convertidor o como dispositivo portátil con un cable de conexión al convertidor. La pantalla de texto plano apta para gráficos del IOP-2 permite manejar y diagnosticar el convertidor de forma intuitiva.

Encontrará más información sobre IOP-2 en Internet:

Compatibilidad de IOP y Control Units (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/67273266)

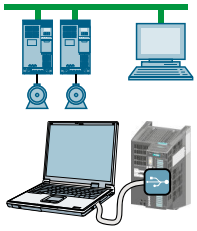


El **Operator Panel BOP-2** para abrochar en el convertidor tiene una pantalla de dos líneas para el diagnóstico y el manejo del convertidor.

Instrucciones de servicio de los Operator Panels BOP-2 e IOP-2:

Vista general de manuales (Página 468)

Herramientas de PC



STARTER y **Startdrive** son herramientas de PC para la puesta en marcha, el diagnóstico y el control del convertidor, así como para la copia de seguridad y la transferencia de los ajustes del convertidor. Puede conectar el PC con el convertidor mediante USB o a través de bus de campo PROFIBUS/PROFINET.

Cable de conexión (3 m) entre PC y convertidor: Referencia 6SL3255-0AA00-2CA0

DVD de STARTER: referencia 6SL3072-0AA00-0AG0

DVD de Startdrive: referencia 6SL3072-4CA02-1XG0

Requisitos del sistema y descarga de Startdrive (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/68034568)

Requisitos del sistema y descarga de STARTER (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/26233208)

Tutorial de Startdrive (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/73598459)

Vídeos de STARTER (http://www.automation.siemens.com/mcms/mc-drives/en/low-voltage-inverter/sinamics-g120/videos/Pages/videos.aspx)

5.3 Preparación para la puesta en marcha

5.3.1 Recopilar datos del motor

Datos para un motor asíncrono normalizado

Antes de empezar con la puesta en marcha, debe conocer los siguientes datos:

- **¿Qué motor está conectado al convertidor?**
  Anote la referencia del motor y los datos de la placa de características del motor.
  Si existe, anote el código del motor de su placa de características.

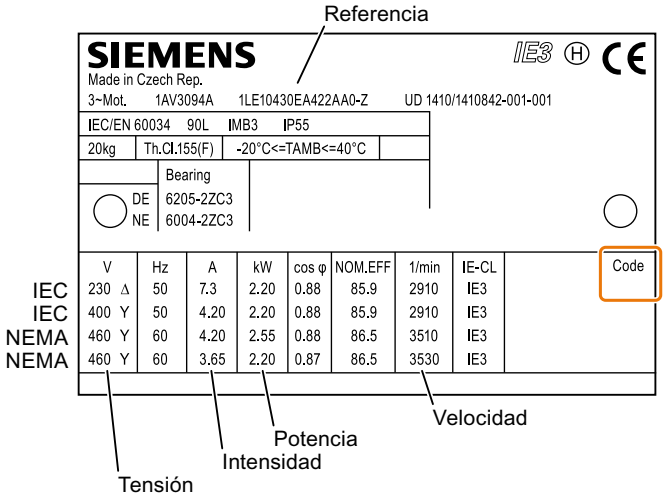


Figura 5-1 Ejemplo de placa de características de un motor asíncrono normalizado

- **¿En qué parte del mundo se va a utilizar el motor?**
  - Europa, IEC: 50 Hz [kW]
  - América del Norte, NEMA: 60 Hz [hp] o 60 Hz [kW]
- **¿Cómo está conectado el motor?**
  Fíjese en la conexión del motor (en estrella [Y] o en triángulo [Δ]). Anote los datos del motor adecuados a la conexión.

5.3.2 Ajustes de fábrica del convertidor

Motor

El convertidor está preajustado de fábrica para un motor asíncrono adecuado a la potencia asignada del Power Module.

Interfaces del convertidor

Tanto las entradas y salidas como la interfaz del bus de campo del convertidor tienen asignadas determinadas funciones de fábrica.

Ajuste de fábrica de las interfaces (Página 91)

Encendido y apagado del motor

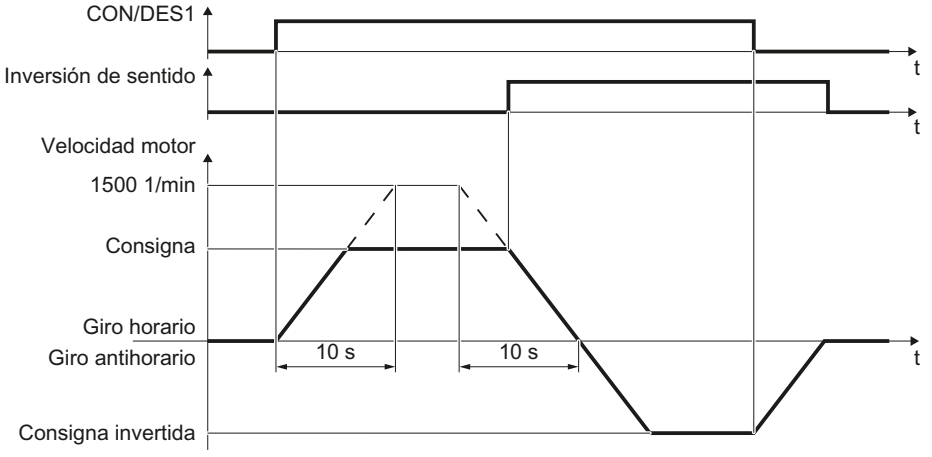


Figura 5-2 Encendido y apagado del motor, e inversión de sentido en el ajuste de fábrica

El convertidor se suministra con la siguiente configuración de fábrica:

- Después de la orden CON, el motor acelera hasta su velocidad de consigna con un tiempo de aceleración de 10 s (referido a 1500 1/min).
- Tras la orden DES1, el motor frena hasta pararse con el tiempo de deceleración de 10 s.
- Con el comando de inversión, el motor cambia de sentido de giro.

Los tiempos de aceleración y deceleración determinan la aceleración máxima del motor en caso de modificación de la consigna de velocidad. Los tiempos de aceleración y deceleración hacen referencia al tiempo que tarda el motor en ir desde la parada hasta la velocidad máxima ajustada y desde la velocidad máxima hasta la parada.

Encendido y apagado del motor en la marcha a impulsos

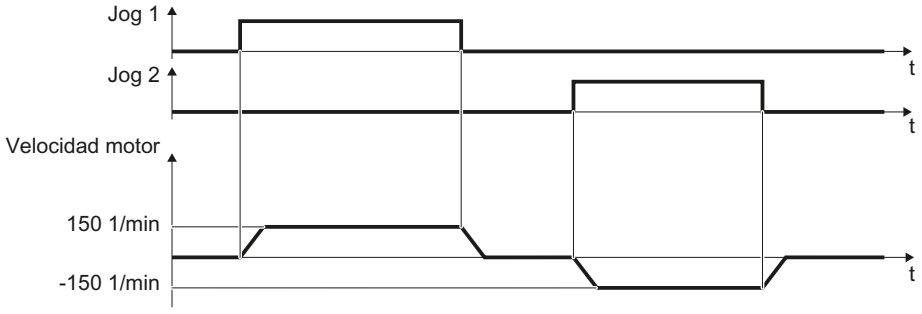


Figura 5-3 Marcha a impulsos del motor en el ajuste de fábrica

En los convertidores con interfaz PROFIBUS o PROFINET, es posible conmutar el funcionamiento mediante la entrada digital DI 3. El motor se enciende y se apaga mediante el bus de campo o se acciona mediante entradas digitales en modo JOG.

Si se envía una orden de mando a la correspondiente entrada digital, el motor gira con ±150 1/min. Se aplican los tiempos de aceleración y deceleración descritos anteriormente.

5.3.3 Velocidades mínima y máxima

Velocidades mínima y máxima

- Velocidad mínima, ajuste de fábrica 0 [1/min]
  La velocidad mínima es la velocidad más pequeña del motor independientemente de la consigna de velocidad. La velocidad mínima > 0 es útil con ventiladores o bombas, p. ej.
- Velocidad máxima - ajuste de fábrica 1500 [1/min]
  El convertidor limita la velocidad del motor a la velocidad máxima.

Funcionamiento del convertidor con el ajuste de fábrica

Se recomienda llevar a cabo la puesta en marcha rápida. En la puesta en marcha rápida es necesario adaptar el convertidor al motor conectado ajustando los datos del motor en el convertidor.

En aplicaciones sencillas con un motor asíncrono normalizado, se puede intentar utilizar el accionamiento con una potencia asignada < 18,5 kW sin puesta en marcha posterior. Compruebe si la calidad de regulación del accionamiento sin puesta en marcha es suficiente para los requisitos de la aplicación.

5.4 Puesta en marcha rápida utilizando el panel de mando BOP-2

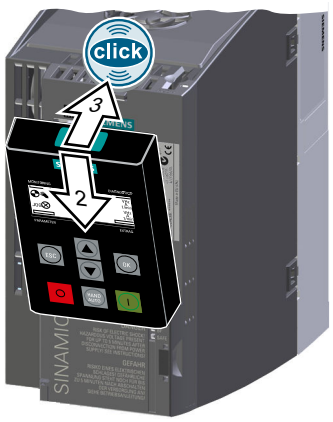
Enchufe del Basic Operator Panel BOP-2 en el convertidor

Procedimiento

1.
2.

Para enchufar el Basic Operator Panel BOP-2 en el convertidor, haga lo siguiente:

1. Retire la tapa ciega del convertidor.
2. Inserte el borde inferior de la carcasa del BOP-2 en la hendidura pertinente de la carcasa del convertidor.
3. Empuje el BOP-2 hacia el convertidor hasta oír cómo encaja en la carcasa de este.



Ha enchufado el panel BOP-2 en el convertidor.

Cuando suministre tensión al convertidor, el BOP-2 estará listo para el servicio.

5.4.1 Vista general de la puesta en marcha rápida

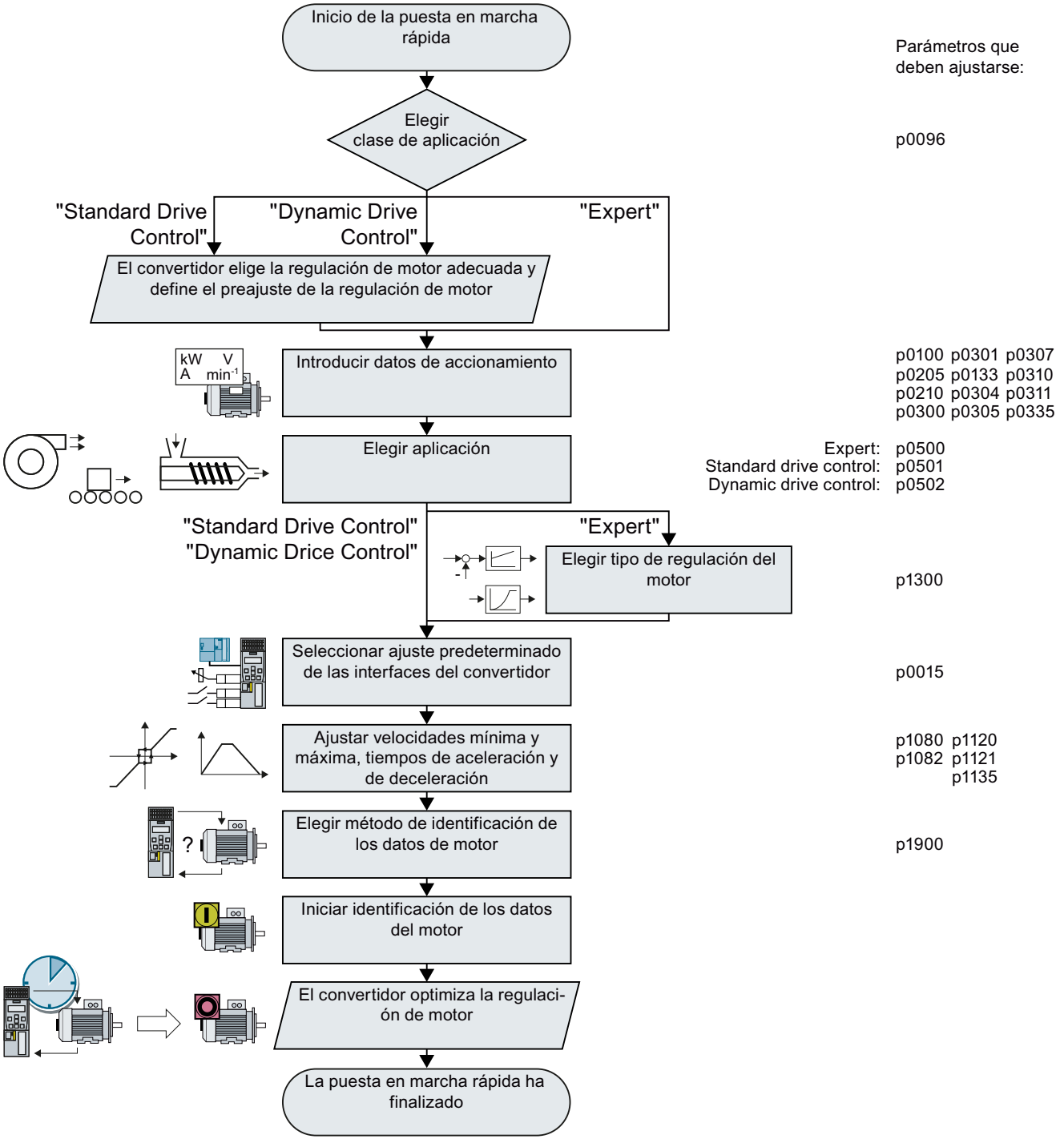


Figura 5-4 Puesta en marcha rápida con el Operator Panel BOP-2

5.4.2 Inicio de la puesta en marcha rápida y selección de la clase de aplicación

Inicio de la puesta en marcha rápida

Requisitos



- La alimentación está conectada.
- El Operator Panel muestra consignas y valores reales.

Procedimiento



Para efectuar la puesta en marcha rápida, haga lo siguiente:



Pulse la tecla ESC.



Pulse una de las flechas de flecha hasta que el BOP-2 muestre el menú "SETUP".



Pulse la tecla OK en el menú "SETUP" para iniciar la puesta en marcha rápida.



Si desea restablecer los ajustes de fábrica de todos los parámetros antes de la puesta en marcha rápida, proceda del siguiente modo:

1. Pulse la tecla OK.
2. Cambie la indicación con una tecla de flecha: nO → YES
3. Pulse la tecla OK.

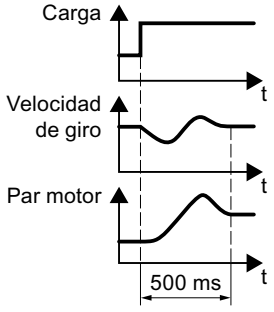
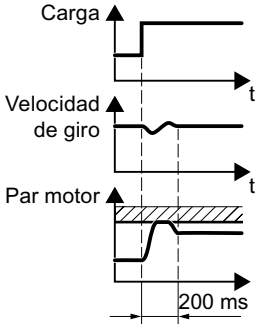


Al elegir una clase de aplicación, el convertidor asigna los ajustes predeterminados adecuados a la regulación del motor:

- Standard Drive Control (Página 126)
- Dynamic Drive Control (Página 128)
- Expert (Página 131)

Selección de la clase de aplicación adecuada

Al elegir una clase de aplicación, el convertidor preasigna ajustes adecuados a la regulación del motor:

Clase de aplicación	Standard Drive Control	Dynamic Drive Control
Motores utilizables	Motores asíncronos	Motores asíncronos y síncronos
Ejemplos de aplicación	• Bombas, ventiladores y compresores con característica flujo-velocidad • Chorreado en húmedo o en seco • Molinos, mezcladoras, amasadoras, trituradoras, agitadores • Sistemas transportadores horizontales (cintas transportadoras, transportadores de rodillos, transportadores de cadena) • Cabezales sencillos	• Bombas y compresores con máquinas de desplazamiento positivo • Hornos rotativos • Extrusoras • Centrifugadoras
Características	• Tiempo de compensación típico tras un cambio de velocidad: 100 ms … 200 ms • Tiempo de compensación típico tras un golpe de carga: 500 ms  • Standard Drive Control es adecuado para los siguientes requisitos: – Todas las potencias de motor – Tiempo de aceleración 0 → velocidad asignada (dependiendo de la potencia asignada del motor): 1 s (0,1 kW) … 10 s (45 kW) – Aplicaciones con par de carga constante, sin golpes de carga • Standard Drive Control no se ve afectado por los ajustes imprecisos de los datos del motor	• Tiempo típico de compensación tras un cambio de velocidad: < 100 ms • Tiempo de compensación típico tras un golpe de carga: 200 ms  • Dynamic Drive Control regula y limita el par motor • Precisión de par alcanzable: ± 5 % en el rango 15 % … 100 % de la velocidad asignada • Se recomienda Dynamic Drive Control para las siguientes aplicaciones: – Potencias de motor > 11 kW – Con golpes de carga del 10 % ... > 100 % del par asignado del motor • Se requiere Dynamic Drive Control para un tiempo de aceleración 0 → velocidad asignada (dependiendo de la potencia asignada del motor): <1 s (0,1 kW)…<10 s (132 kW).

Clase de aplicación	Standard Drive Control	Dynamic Drive Control
Frecuencia de salida máx.	550 Hz	240 Hz
Puesta en marcha	• A diferencia de "Dynamic Drive Control", no hay que ajustar ningún regulador de velocidad • En comparación con el ajuste "EXPERT": – Puesta en marcha simplificada mediante datos de motor preasignados – Número de parámetros reducido • Standard Drive Control está preconfigurado para convertidores Frame Size A … Frame Size C	• Número de parámetros reducido en comparación con el ajuste "EXPERT" • Dynamic Drive Control está preconfigurado para convertidores Frame Size D … Frame Size F

5.4.3 Standard Drive Control

EUR/USA P100__

Ajuste la norma de motor:

- KW 50HZ: IEC
- HP 60HZ: NEMA
- KW 60HZ: IEC 60 Hz

INV VOLT P210__

Ajuste la tensión de conexión del convertidor.

MOT TYPE P300__

Ajuste el tipo de motor. Si la placa de características del motor lleva impreso un código de motor de 5 cifras, seleccione el tipo de motor con código de motor que corresponda.

Motores sin código de motor en la placa de características:

- INDUCT: Motor asíncrono no Siemens
- 1L… IND: Motores asíncronos 1LE1, 1LG6, 1LA7, 1LA9

Motores con código de motor en la placa de características:

- 1LE1 IND 100: 1LE1 . 9
- 1PC1 IND: 1PC1
- 1PH8 IND: Motor asíncrono

Dependiendo del convertidor, es posible que la lista de motores disponible en el BOP-2 no coincida con la lista referida anteriormente.

MOT CODE P301__

Si ha elegido un tipo de motor con código de motor, ahora debe introducir el código del motor. El convertidor preasigna los siguientes datos de motor de acuerdo con el código de motor.

Si no conoce el código del motor, ajuste el código de motor = 0 e introduzca los datos de motor a partir de p0304 según la placa de características.

87 HZ __

Funcionamiento del motor a 87 Hz. El BOP-2 muestra este paso solo si se ha seleccionado IEC como norma de motor (EUR/USA, P100 = kW 50 Hz).

MOT VOLT P304__ Tensión asignada del motor

MOT CURR P305__ Intensidad asignada del motor

MOT POW P307__ Potencia asignada del motor

MOT FREQ P310__ Frecuencia asignada del motor

MOT RPM P311__ Velocidad asignada del motor

MOT COOL P335__ Refrigeración del motor:

- SELF: Refrigeración natural
- FORCED: Refrigeración independiente
- LIQUID: Refrigeración por líquido
- NO FAN: Sin ventilador

TEC APPL P501__ Elija el ajuste básico de la regulación de motor:

- VEC STD: carga constante; las aplicaciones típicas son los accionamientos transportadores.
- PUMP FAN: carga en función de la velocidad; las aplicaciones típicas son las bombas y filtros.

MAc PAr P15 __ Seleccione el ajuste predeterminado de interfaces del convertidor adecuado para su aplicación.

Ajustes predeterminados de las interfaces (Página 94)

MIN RPM P1080__

MAX RPM P1082__

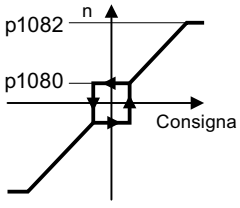


Figura 5-5 Velocidad mínima y velocidad máxima del motor

RAMP UP P1120__

RAMP DWN P1121__

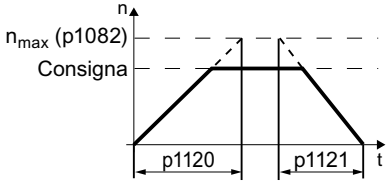


Figura 5-6 Tiempos de aceleración y deceleración del motor

OFF3 RP P1135

Tiempo de deceleración después del comando DES3

MOT ID P1900

Identificación de datos del motor. Seleccione el método según el cual el convertidor mide los datos del motor conectado:

- OFF: sin identificación de los datos del motor
- STIL ROT: medir datos de motor en parada y con el motor en giro.
  Tras la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor.
- STILL: ajuste recomendado: Medir datos de motor en parada.
  Tras la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor.
  Seleccione este ajuste si el motor no puede girar libremente, p. ej., en zonas de desplazamiento limitadas mecánicamente.
- ROT: Medir datos del motor con el motor en giro.
  Tras la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor.
- ST RT OP: Ajuste como STIL ROT.
  Tras la identificación de los datos del motor, el motor acelera hasta la consigna actual.
- STILL OP: Ajuste como STILL.
  Tras la identificación de los datos del motor, el motor acelera hasta la consigna actual.

FINISH

Finalice la puesta en marcha rápida de la siguiente manera:

1. Cambie la indicación con una tecla de flecha: nO → YES
2. Pulse la tecla OK.

Ha finalizado la puesta en marcha rápida.

5.4.4 Dynamic Drive Control

EUR/USA P100

Ajuste la norma de motor:

- KW 50HZ: IEC
- HP 60HZ: NEMA
- KW 60HZ: IEC 60 Hz

INV VOLT P210

Ajuste la tensión de conexión del convertidor.

MOT TYPE P300

Ajuste el tipo de motor. Si la placa de características del motor lleva impreso un código de motor de 5 cifras, seleccione el tipo de motor con código de motor que corresponda.

Motores sin código de motor en la placa de características:

- INDUCT: Motor asíncrono no Siemens
- 1L… IND: Motores asíncronos 1LE1, 1LG6, 1LA7, 1LA9

Motores con código de motor en la placa de características:

- 1LE1 IND 100: 1LE1 . 9
- 1PC1 IND: 1PC1
- 1PH8 IND: Motor asíncrono

Dependiendo del convertidor, es posible que la lista de motores disponible en el BOP-2 no coincida con la lista referida anteriormente.

MOT CODE P301__ Si ha elegido un tipo de motor con código de motor, ahora debe introducir el código del motor. El convertidor preasigna los siguientes datos de motor de acuerdo con el código de motor.

Si no conoce el código del motor, ajuste el código de motor = 0 e introduzca los datos de motor a partir de p0304 según la placa de características.

87 HZ __ Funcionamiento del motor a 87 Hz. El BOP-2 muestra este paso solo si se ha seleccionado IEC como norma de motor (EUR/USA, P100 = kW 50 Hz).

MOT VOLT P304__ Tensión asignada del motor

MOT CURR P305__ Intensidad asignada del motor

MOT POW P307__ Potencia asignada del motor

MOT FREQ P310__ Frecuencia asignada del motor

MOT RPM P311__ Velocidad asignada del motor

MOT COOL P335__ Refrigeración del motor:

- SELF: Refrigeración natural
- FORCED: Refrigeración independiente
- LIQUID: Refrigeración por líquido
- NO FAN: Sin ventilador

TEC APPL P502__ Elija el ajuste básico de la regulación de motor:

- OP LOOP: Ajuste recomendado para aplicaciones estándar.
- CL LOOP: Ajuste recomendado para aplicaciones con tiempos de aceleración y deceleración breves.
- HVY LOAD: Ajuste recomendado para aplicaciones con alto par de despegue.

MAc PAr P15 __ Seleccione el ajuste predeterminado de interfaces del convertidor adecuado para su aplicación.

Ajustes predeterminados de las interfaces (Página 94)

MIN RPM
P1080_

MAX RPM
P1082_

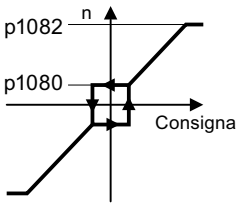


Figura 5-7 Velocidad mínima y velocidad máxima del motor

RAMP UP
P1120_

RAMP DWN
P1121_

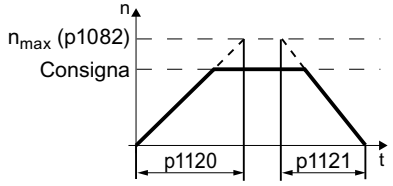


Figura 5-8 Tiempo de aceleración y deceleración del motor

OFF3 RP
P1135_

Tiempo de deceleración después del comando DES3

MOT ID
P1900_

Identificación de datos del motor: Seleccione el método según el cual el convertidor mide los datos del motor conectado:

- OFF: No medir datos del motor.
  STIL ROT: Ajuste recomendado: medir datos de motor en parada y con el motor en giro.
  Tras la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor.
- STILL: Ajuste predeterminado: Medir datos de motor en parada.
  Tras la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor.
  Seleccione este ajuste si el motor no puede girar libremente, p. ej., en zonas de desplazamiento limitadas mecánicamente.
- ROT: Medir datos del motor con el motor en giro.
  Tras la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor.
- ST RT OP: Ajuste como STIL ROT.
  Tras la identificación de los datos del motor, el motor acelera hasta la consigna actual.
- STILL OP: Ajuste como STILL.
  Tras la identificación de los datos del motor, el motor acelera hasta la consigna actual.

FINISH
_

Finalice la puesta en marcha rápida:

- Cambie la indicación con una tecla de flecha: nO → YES
- Pulse la tecla OK.

Ha finalizado la puesta en marcha rápida.

5.4.5 Expert

EUR/USA P100__

Ajuste la norma de motor:

- KW / 50HZ: IEC
- HP / 60HZ: NEMA
- KW / 60HZ: IEC 60 Hz

LOAD TYP P210__

Seleccione la capacidad de sobrecarga del convertidor:

- HIGH OVL: ciclo de carga con "High Overload"
- LOW OVL: ciclo de carga con "Low Overload"

High Overload (sobrecarga alta) y Low Overload (sobrecarga baja) (Página 409)

INV VOLT P210__

Ajuste la tensión de conexión del convertidor.

MOT TYPE P300__

Ajuste el tipo de motor. Si la placa de características del motor lleva impreso un código de motor de 5 cifras, seleccione el tipo de motor con código de motor que corresponda.

Motores sin código de motor en la placa de características:

- INDUCT: Motor asíncrono no Siemens
- 1L… IND: Motores asíncronos 1LE1, 1LG6, 1LA7, 1LA9

Motores con código de motor en la placa de características:

- 1LE1 IND 100: 1LE1 . 9
- 1PC1 IND: 1PC1
- 1PH8 IND: Motor asíncrono

Dependiendo del convertidor, es posible que la lista de motores disponible en el BOP-2 no coincida con la lista referida anteriormente.

MOT CODE P301__

Si ha elegido un tipo de motor con código de motor, ahora debe introducir el código del motor. El convertidor preasigna los siguientes datos de motor de acuerdo con el código de motor.

Si no conoce el código del motor, ajuste el código de motor = 0 e introduzca los datos de motor a partir de p0304 según la placa de características.

87 HZ __

Funcionamiento del motor a 87 Hz. El BOP-2 muestra este paso solo si se ha seleccionado IEC como norma de motor (EUR/USA, P100 = kW 50 Hz).

MOT VOLT P304__

Tensión asignada del motor

MOT CURR P305__

Intensidad asignada del motor

MOT POW P307__

Potencia asignada del motor

MOT FREQ P310__

Frecuencia asignada del motor

MOT RPM P311__ Velocidad asignada del motor

MOT COOL P335__ Refrigeración del motor:

- SELF: Refrigeración natural
- FORCED: Refrigeración independiente
- LIQUID: Refrigeración por líquido
- NO FAN: Sin ventilador

TEC APPL P500__ Seleccione la aplicación:

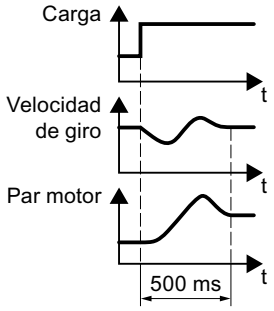
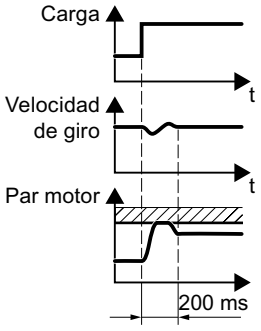
- VEC STD: Para todas las aplicaciones a las que no se apliquen las restantes posibilidades de configuración.
- PUMP FAN: Aplicaciones con bombas y ventiladores
- SLVC 0HZ: Aplicaciones con tiempos de aceleración y deceleración breves. Sin embargo, este ajuste no es apropiado para mecanismos de elevadores ni aparatos de elevación.
- PUMP 0HZ: Ajuste solo en modo estacionario con cambios de velocidad lentos. Si no se pueden excluir golpes de carga durante el funcionamiento, recomendamos el ajuste VEC STD.

CTRL MOD P1300_ Seleccione el tipo de regulación:

- VF LIN: Control por U/f con característica lineal
- VF LIN F: Regulación de corriente-flujo (FCC)
- VF QUAD: Control por U/f con característica cuadrática
- SPD N EN: Regulación vectorial sin encóder

Selección del tipo de regulación adecuado

Tipo de regulación	Control por U/f o regulación de corriente-flujo (FCC)	Regulación vectorial sin encóder
Motores utilizables	Motores asíncronos	Motores asíncronos y síncronos
Ejemplos de aplicación	• Bombas, ventiladores y compresores con característica flujo-velocidad • Chorreado en húmedo o en seco • Molinos, mezcladoras, amasadoras, trituradoras, agitadores • Sistemas transportadores horizontales (cintas transportadoras, transportadores de rodillos, transportadores de cadena) • Cabezales sencillos	• Bombas y compresores con máquinas de desplazamiento positivo • Hornos rotativos • Extrusoras • Centrifugadoras

Tipo de regulación	Control por U/f o regulación de corriente-flujo (FCC)	Regulación vectorial sin encóder
Características	• Tiempo de compensación típico tras un cambio de velocidad: 100 ms … 200 ms • Tiempo de compensación típico tras un golpe de carga: 500 ms  • Este tipo de regulación es adecuado para los siguientes requisitos: – Todas las potencias de motor – Tiempo de aceleración 0 → velocidad asignada (dependiendo de la potencia asignada del motor): 1 s (0,1 kW) … 10 s (45 kW) – Aplicaciones con par de carga constante, sin golpes de carga • El tipo de regulación no se ve afectado por los ajustes imprecisos de los datos del motor	• Tiempo típico de compensación tras un cambio de velocidad: < 100 ms • Tiempo de compensación típico tras un golpe de carga: 200 ms  • El tipo de regulación regula y limita el par motor • Precisión de par alcanzable: ± 5 % en el rango 15 % … 100 % de la velocidad asignada • Se recomienda este tipo de regulación para las siguientes aplicaciones: – Potencias de motor > 11 kW – Con golpes de carga del 10 % ... > 100 % del par asignado del motor • El tipo de regulación se requiere para un tiempo de aceleración 0 → velocidad asignada (dependiendo de la potencia asignada del motor): <1 s (0,1 kW) … <10 s (132 kW).
Frecuencia de salida máx.	550 Hz	240 Hz
Regulación de par	Sin regulación de par	Regulación de velocidad con regulación de par subordinada
Puesta en marcha	• A diferencia de la regulación vectorial sin encóder, no hay que ajustar ningún regulador de velocidad	

MAc PAr
P15 __

Seleccione el ajuste predeterminado de interfaces del convertidor adecuado para su aplicación.

Ajustes predeterminados de las interfaces (Página 94)

MIN RPM
P1080__

MAX RPM
P1082__

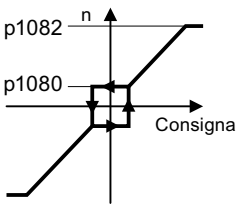


Figura 5-9 Velocidad mínima y máxima del motor

RAMP UP P1120

RAMP DWN P1121

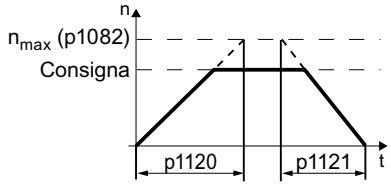


Figura 5-10 Tiempo de aceleración y deceleración del motor

OFF3 RP P1135

Tiempo de deceleración para la orden DES3

MOT ID P1900

Identificación de datos del motor: Seleccione el método según el cual el convertidor mide los datos del motor conectado:

- OFF: No medir datos del motor.
- STIL ROT: Ajuste recomendado: medir datos de motor en parada y con el motor en giro. Tras la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor.
- STILL: Medir datos del motor en parada. Tras la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor.
  Seleccione este ajuste si puede aplicarse uno de los siguientes casos:
  - Ha ajustado el tipo de regulación "SPD N EN", pero el motor no puede girar libremente, p. ej., en zonas de desplazamiento limitadas mecánicamente.
  - Ha elegido como tipo de regulación un control por U/f, p. ej., "VF LIN" o "VF QUAD".
- ROT: Medir datos del motor con el motor en giro. Tras la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor.
- ST RT OP: Ajuste como STIL ROT.
  Tras la identificación de los datos del motor, el motor acelera hasta la consigna actual.
- STILL OP: Ajuste como STILL.
  Tras la identificación de los datos del motor, el motor acelera hasta la consigna actual.

FINISH

Finalice la puesta en marcha rápida:

Cambie la indicación con una tecla de flecha: nO → YES

Pulse la tecla OK.

Ha finalizado la puesta en marcha rápida.

5.4.6 Identificación de los datos del motor y optimización de la regulación

El convertidor dispone de varios métodos para identificar de manera automática los datos del motor y optimizar la regulación de velocidad.

Para iniciar la identificación de los datos del motor es necesario conectar el motor a través de la regleta de bornes, el bus de campo o el Operator Panel.

⚠ ADVERTENCIA

Movimiento imprevisto de la máquina al estar activa la identificación de datos del motor

La medición en parada puede hacer mover el motor algunas vueltas. La medición en giro acelera el motor hasta la velocidad asignada. Antes de comenzar la identificación de los datos del motor, proteja las partes peligrosas de la instalación:

- Compruebe antes de la conexión si alguien está trabajando en la máquina o se encuentra en la zona de trabajo de la máquina.
- Proteja la zona de trabajo de las máquinas para que nadie entre en ella accidentalmente.
- Baje al suelo las cargas en suspensión.

Requisitos

- En la puesta en marcha rápida se ha elegido un método de identificación de los datos del motor, p. ej., la medición de los datos del motor en parada.
  Una vez finalizada la puesta en marcha rápida, el convertidor emite la alarma A07991.
- El motor se ha enfriado hasta la temperatura ambiente.
  Si la temperatura del motor es demasiado alta, los resultados de la identificación de los datos del motor se adulteran.

Procedimiento con Operator Panel BOP-2

1. Para iniciar la identificación de los datos del motor, haga lo siguiente:

Pulse la tecla HAND/AUTO.

En el BOP-2 se muestra el icono de modo manual.

Conecte el motor.

Durante la identificación de los datos del motor, parpadea "MOT-ID" en el BOP-2.

Si el convertidor emite nuevamente la alarma A07991, el convertidor espera un nuevo comando CON para iniciar la medición en giro.

Si el convertidor no muestra la alarma A07991, desconecte el motor como se describe a continuación y conmute el control del convertidor de HAND a AUTO.

Conecte el motor para iniciar la medición en giro.



Durante la identificación de los datos del motor, parpadea "MOT-ID" en el BOP-2.

Según la potencia asignada del motor, la identificación de los datos del motor puede durar hasta 2 min.



Según la configuración, una vez concluida la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor o acelera hasta la consigna actual.

En caso necesario, desconecte el motor.



Conmute el control del convertidor de HAND a AUTO.



Ha finalizado la identificación de los datos del motor.

5.5 Puesta en marcha rápida con un PC

Las pantallas que aparecen en este manual constituyen ejemplos de carácter general. En función del tipo de convertidor, las pantallas ofrecen más o menos posibilidades de ajuste.

Requisitos

Para poder realizar la puesta en marcha rápida mediante un PC, debe hacer lo siguiente:

1. Crear un proyecto
2. Incorporación del convertidor en el proyecto
3. Pasar a online e iniciar la puesta en marcha rápida

5.5.1 Creación de un proyecto

Creación de un proyecto nuevo

Procedimiento

1.
2.

Para crear un proyecto nuevo, haga lo siguiente:

1. Inicie el software de puesta en marcha STARTER o Startdrive.
2. En el menú, seleccione "Proyecto" → "Nuevo…".
3. Asigne al proyecto un nombre de su elección.

Ha creado un proyecto nuevo.

5.5.2 Incorporación de convertidor conectado a través de USB en el proyecto

Incorporación del convertidor en el proyecto

Procedimiento

1.
2.

Para incorporar un convertidor conectado a través de USB en el proyecto, proceda del siguiente modo:

1. Conecte la tensión de alimentación del convertidor.
2. Enchufe un cable USB primero en su PC y después en el convertidor.
3. Cuando el convertidor y el PC se conectan entre sí por primera vez, el sistema operativo del PC instala los drivers USB.
4. Elija el botón "Estaciones accesibles".

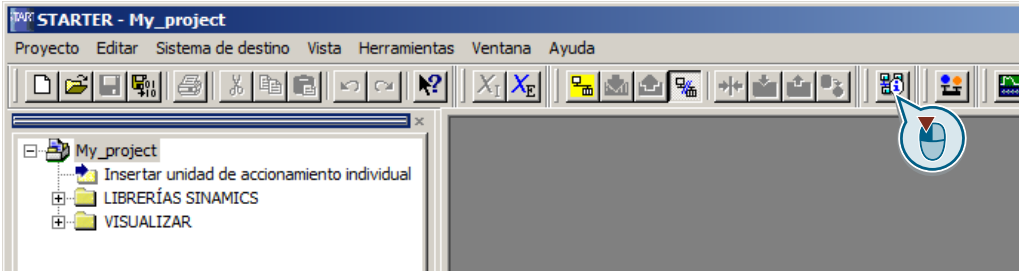


Figura 5-11 "Estaciones accesibles" en STARTER

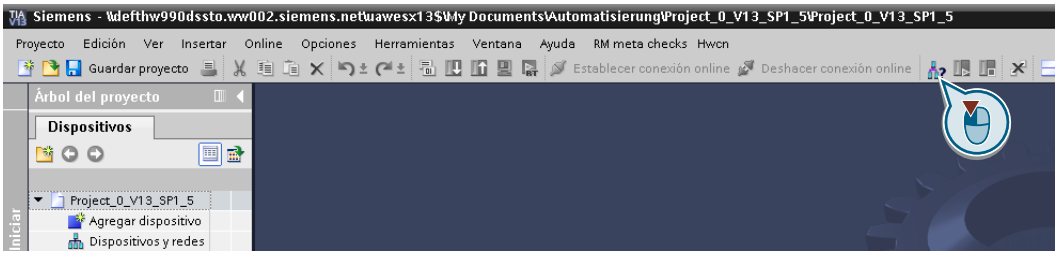


Figura 5-12 "Estaciones accesibles" en Startdrive

5. Si la interfaz USB está ajustada correctamente, la pantalla "Estaciones accesibles" muestra los convertidores accesibles.

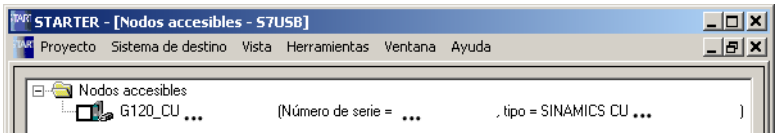


Figura 5-13 Convertidor encontrado en STARTER

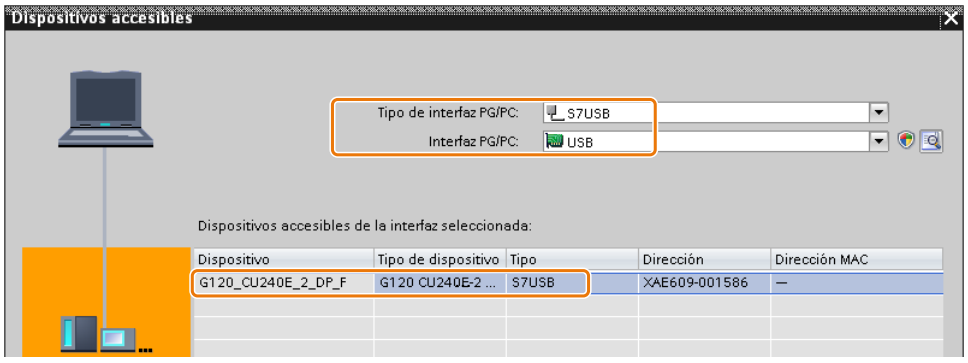


Figura 5-14 Convertidor encontrado en Startdrive

Si la interfaz USB no está ajustada correctamente, se emite el aviso "No se han encontrado más estaciones". En ese caso, siga la descripción siguiente.

6. Procedimiento posterior en función del software de puesta en marcha utilizado:
   - STARTER:
     - Marque el convertidor (☑).
     - Pulse el botón "Aplicar".
   - Startdrive:
     Inserte el convertidor en el proyecto a través del menú: "Online: Cargar el dispositivo como estación nueva (hardware y software)".

☐ Ha incorporado en su proyecto un convertidor accesible a través de la interfaz USB.

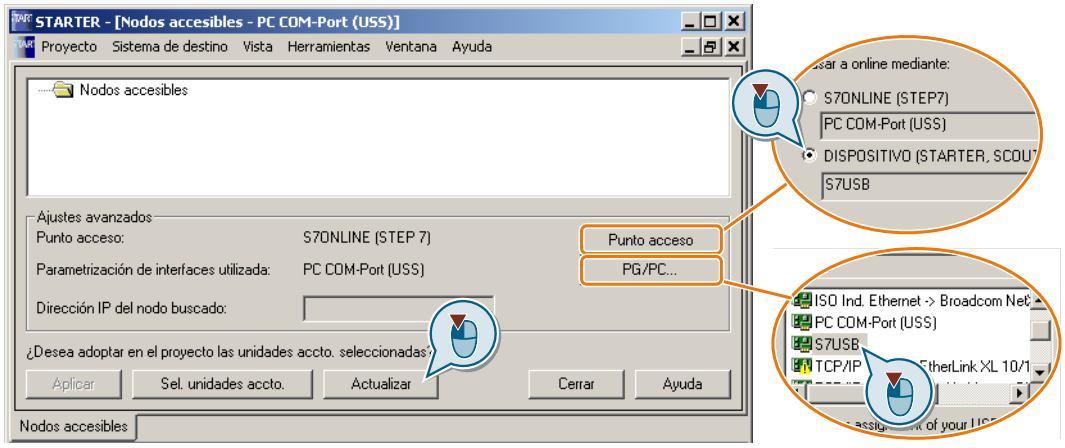
Ajuste de la interfaz USB en STARTER

Procedimiento

1.
2.

Para ajustar la interfaz USB en STARTER, proceda del siguiente modo:

1. Ajuste el "Punto de acceso" a "DEVICE (STARTER, Scout)" y la "Interfaz PG/PC" a "S7USB".
2. Pulse el botón "Actualizar".



Ha ajustado la interfaz USB.

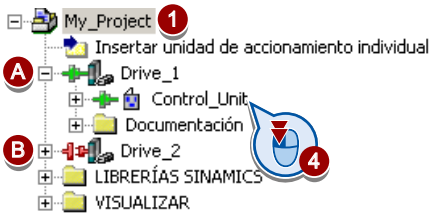
STARTER indica ahora el convertidor conectado a través de USB.

5.5.3 Paso a online e inicio de la puesta en marcha rápida

Procedimiento con STARTER

1.
2. Para iniciar la puesta en marcha rápida del convertidor, haga lo siguiente:

1. Seleccione el proyecto y pase a online: .
2. En la siguiente pantalla, seleccione el convertidor con el que desee pasar a online.
3. Cargue la configuración hardware encontrada online en el proyecto (PG o PC).
   Significado del icono situado delante del convertidor:
   (A) El convertidor está online.
   (B) El convertidor está offline.
4. Estando online, haga doble clic en la "Control Unit".
5. Inicie el asistente de puesta en marcha:



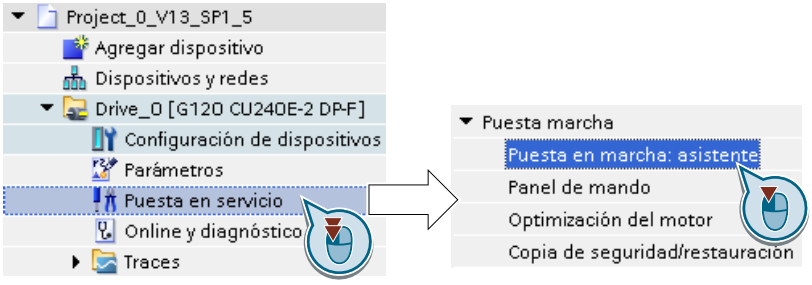


Ha iniciado la puesta en marcha rápida del convertidor.

Procedimiento con Startdrive

1.
2. Para iniciar la puesta en marcha rápida del convertidor, haga lo siguiente:

1. Marque el proyecto y pase a online: Establecer conexión online
2. En la siguiente pantalla, seleccione el convertidor con el que desee pasar a online.
3. Cuando esté online, seleccione "Puesta en marcha" → "Asistente de puesta en marcha":



Ha iniciado la puesta en marcha rápida del convertidor.

5.5.4 Vista general de la puesta en marcha rápida

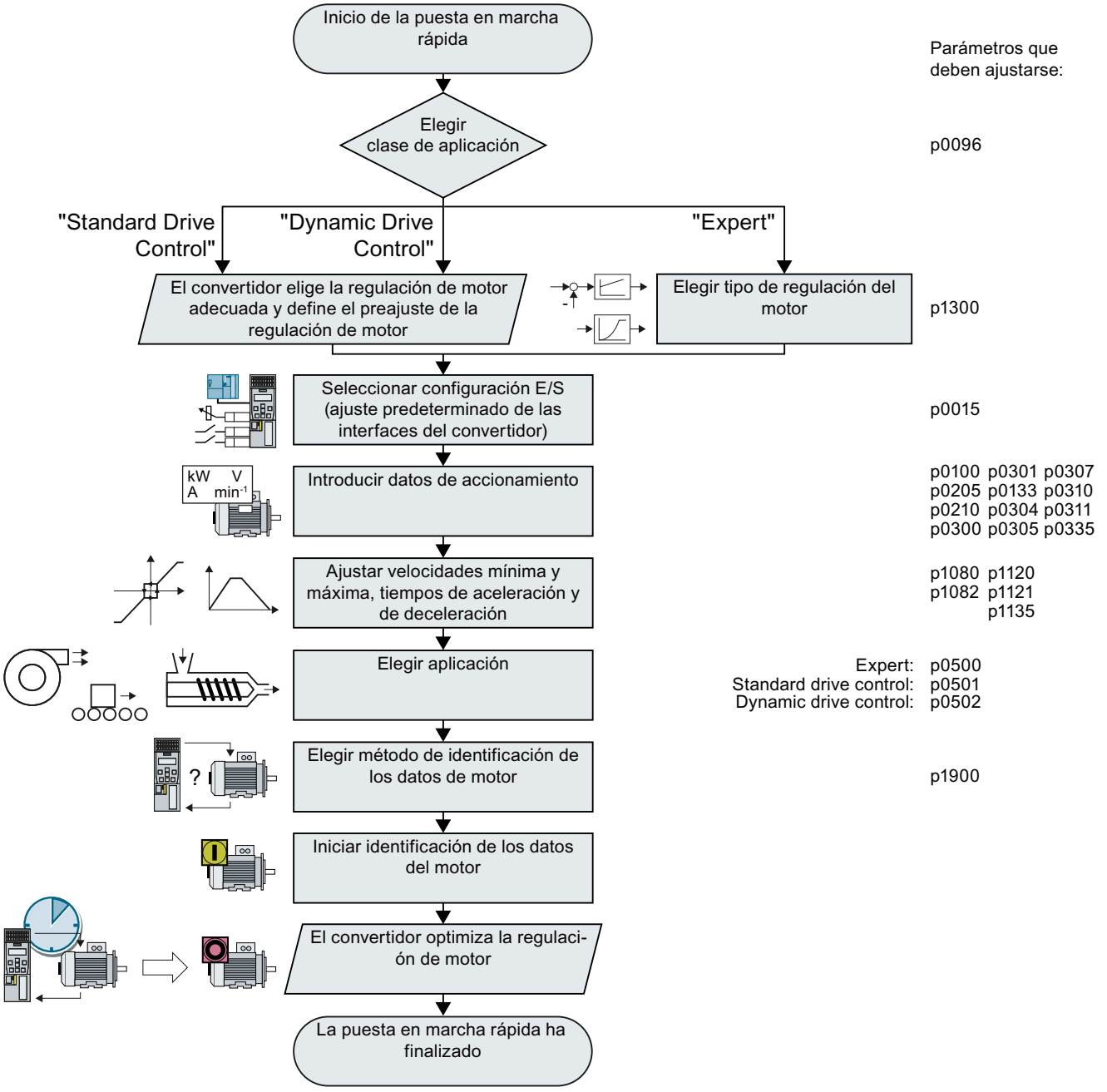


Figura 5-15 Puesta en marcha rápida con un PC

5.5.5 Elección de la clase de aplicación

Inicio de la puesta en marcha rápida

Procedimiento

1.
2.

Para iniciar la puesta en marcha rápida, haga lo siguiente:

☑ Clase de aplicación

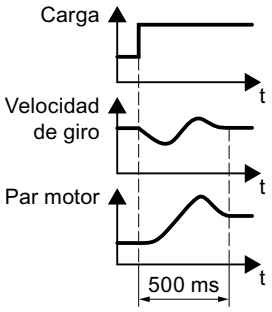
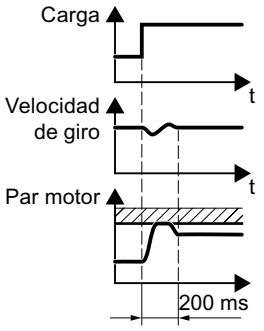
Al elegir una clase de aplicación, el convertidor asigna los ajustes predeterminados adecuados a la regulación del motor:

- [1] Standard Drive Control (Página 145)
- [2] Dynamic Drive Control (Página 146)
- [0] Experto - o si no se ofrece ninguna clase de aplicación:
  Expert (Página 147)

Selección de la clase de aplicación adecuada

Al elegir una clase de aplicación, el convertidor preasigna ajustes adecuados a la regulación del motor:

Clase de aplicación	Standard Drive Control	Dynamic Drive Control
Motores utilizables	Motores asíncronos	Motores asíncronos y síncronos
Ejemplos de aplicación	• Bombas, ventiladores y compresores con característica flujo-velocidad • Chorreado en húmedo o en seco • Molinos, mezcladoras, amasadoras, trituradoras, agitadores • Sistemas transportadores horizontales (cintas transportadoras, transportadores de rodillos, transportadores de cadena) • Cabezales sencillos	• Bombas y compresores con máquinas de desplazamiento positivo • Hornos rotativos • Extrusoras • Centrifugadoras

Clase de aplicación	Standard Drive Control	Dynamic Drive Control
Características	• Tiempo de compensación típico tras un cambio de velocidad: 100 ms … 200 ms • Tiempo de compensación típico tras un golpe de carga: 500 ms  • Standard Drive Control es adecuado para los siguientes requisitos: – Todas las potencias de motor – Tiempo de aceleración 0 → velocidad asignada (dependiendo de la potencia asignada del motor): 1 s (0,1 kW) … 10 s (45 kW) – Aplicaciones con par de carga constante, sin golpes de carga • Standard Drive Control no se ve afectado por los ajustes imprecisos de los datos del motor	• Tiempo típico de compensación tras un cambio de velocidad: < 100 ms • Tiempo de compensación típico tras un golpe de carga: 200 ms  • Dynamic Drive Control regula y limita el par motor • Precisión de par alcanzable: ± 5 % en el rango 15 % … 100 % de la velocidad asignada • Se recomienda Dynamic Drive Control para las siguientes aplicaciones: – Potencias de motor > 11 kW – Con golpes de carga del 10 % ... > 100 % del par asignado del motor • Se requiere Dynamic Drive Control para un tiempo de aceleración 0 → velocidad asignada (dependiendo de la potencia asignada del motor): <1 s (0,1 kW)…<10 s (132 kW).
Frecuencia de salida máx.	550 Hz	240 Hz
Puesta en marcha	• A diferencia de "Dynamic Drive Control", no hay que ajustar ningún regulador de velocidad • En comparación con el ajuste "EXPERT": – Puesta en marcha simplificada mediante datos de motor preasignados – Número de parámetros reducido • Standard Drive Control está preconfigurado para convertidores Frame Size A … Frame Size C	• Número de parámetros reducido en comparación con el ajuste "EXPERT" • Dynamic Drive Control está preconfigurado para convertidores Frame Size D … Frame Size F

5.5.6 Standard Drive Control

Procedimiento para la clase de aplicación [1]: Standard Drive Control

☑ Ajustes predeterminad

Seleccione la configuración de E/S para preasignar las interfaces del convertidor.

Ajuste de fábrica de las interfaces (Página 91)

Ajustes predeterminados de las interfaces (Página 94)

☑ Funciones de accionar

Ajuste la norma del motor y la tensión de conexión del convertidor.

☑ Motor

Seleccione el motor.

☑ Datos del motor

Introduzca los datos del motor según su correspondiente placa de características.
Si ha seleccionado un motor tomando como base su referencia, los datos ya estarán introducidos.

☑ Parámetros importante

Ajuste los parámetros más importantes de acuerdo con su aplicación.

☑ Funciones de accionar

Seleccione la aplicación:

- [0] Carga constante: las aplicaciones típicas son los accionamientos transportadores
- [1] Carga dependiente de la velocidad: las aplicaciones típicas son las bombas y ventiladores

Identificación de datos del motor (es posible que en Startdrive no sean visibles todos los ajustes siguientes):

- [0]: Sin identificación de los datos del motor
- [1]: medir datos de motor en parada y con el motor en giro. Tras la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor.
- [2]: Ajuste recomendado: Medir datos de motor en parada. Tras la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor.
  Seleccione este ajuste si el motor no puede girar libremente, p. ej., en zonas de desplazamiento limitadas mecánicamente.
- [3]: Medir datos de motor con el motor en giro. Tras la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor.
- [11]: Ajuste como [1]. Tras la identificación de los datos del motor, el motor acelera hasta la consigna actual.
- [12]: Ajuste como [2]. Tras la identificación de los datos del motor, el motor acelera hasta la consigna actual.

Ha finalizado la puesta en marcha rápida.

5.5.7 Dynamic Drive Control

Procedimiento para la clase de aplicación [2]: Dynamic Drive Control

☑ Ajustes predeterminad

Seleccione la configuración de E/S para preasignar las interfaces del convertidor.

 Ajuste de fábrica de las interfaces (Página 91)

 Ajustes predeterminados de las interfaces (Página 94)

☑ Funciones de accionar

Ajuste la norma del motor y la tensión de conexión del convertidor.

☑ Motor

Seleccione el motor.

☑ Datos del motor

Introduzca los datos del motor según su correspondiente placa de características.
Si ha seleccionado un motor tomando como base su referencia, los datos ya estarán introducidos.

☑ Parámetros importante

Ajuste los parámetros más importantes de acuerdo con su aplicación.

☑ Funciones de accionar

Aplicación:

- [0]: Ajuste recomendado para aplicaciones estándar:
- [1]: Ajuste recomendado para aplicaciones con tiempos de aceleración y deceleración < 10 s. Este ajuste no es adecuado para mecanismos de elevación ni aparatos de elevación.
- [5] Ajuste recomendado para aplicaciones con alto par de despegue.

Identificación de datos del motor:

- [0]: Sin identificación de los datos del motor
- [1]: Ajuste recomendado: medir datos de motor en parada y con el motor en giro. Tras la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor.
- [2]: Ajuste predeterminado: Medir datos de motor en parada. Tras la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor.
  Seleccione este ajuste si el motor no puede girar libremente, p. ej., en zonas de desplazamiento limitadas mecánicamente.
- [3]: Medir datos de motor con el motor en giro. Tras la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor.
- [11]: Ajuste como [1]. Tras la identificación de los datos del motor, el motor acelera hasta la consigna actual.
- [12]: Ajuste como [2]. Tras la identificación de los datos del motor, el motor acelera hasta la consigna actual.

Ha finalizado la puesta en marcha rápida.

5.5.8 Expert

Procedimiento sin clase de aplicación o para la clase de aplicación [0]: Expert

☑ Estructura de regulació: Seleccione el tipo de regulación.

☑ Ajustes predeterminado: Seleccione la configuración de E/S para preasignar las interfaces del convertidor.

Ajuste de fábrica de las interfaces (Página 91)

Ajustes predeterminados de las interfaces (Página 94)

☑ Funciones de accionar: Ajuste la norma del motor y la tensión de conexión del convertidor.

Aplicación:

- "[0] Ciclo de carga con sobrecarga alta" para aplicaciones dinámicas, p. ej., sistemas transportadores.
- "[1] Ciclo de carga con sobrecarga baja..." para aplicaciones menos dinámicas, p. ej., bombas o ventiladores.

☑ Motor: Seleccione el motor.

☑ Datos del motor: Introduzca los datos del motor según su correspondiente placa de características.
Si ha seleccionado un motor tomando como base su referencia, los datos ya estarán introducidos.

☑ Parámetros importante: Ajuste los parámetros más importantes de acuerdo con su aplicación.

☑ Funciones de accionar: Aplicación:

- [0]: En todas las aplicaciones que no se incluyan en [1] ... [3]
- [1]: Aplicaciones con bombas y ventiladores
- [2]: Aplicaciones con tiempos de aceleración y deceleración breves. Sin embargo, este ajuste no es adecuado para mecanismos de elevación ni aparatos de elevación.
- [3]: Aplicaciones con bombas y ventiladores con rendimiento optimizado. Este ajuste solo es pertinente en modo estacionario con cambios de velocidad lentos. Si no es posible excluir los golpes de carga durante el servicio, se recomienda el ajuste [1].
- [5]: Aplicaciones con alto par de despegue, p. ej., extrusoras, molinos o mezcladoras

Identificación del motor:

- [1]: Ajuste recomendado: medir datos de motor en parada y con el motor en giro. Tras la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor.
- [2]: Medir datos de motor en parada. Tras la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor.
  Ajuste recomendado en los siguientes casos:
  - Ha ajustado el tipo "regulación de velocidad", pero el motor no puede girar libremente, p. ej., en recorridos de desplazamiento limitados mecánicamente.
  - Ha ajustado "Control por U/f" como tipo de regulación.
- [3]: Medir datos de motor con el motor en giro. Tras la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor.

- [11]: Ajuste como [1]. Tras la identificación de los datos del motor, el motor acelera hasta la consigna actual.
- [12]: Ajuste como [2]. Tras la identificación de los datos del motor, el motor acelera hasta la consigna actual.

Cálculo de los parámetros del motor: Seleccione "Cálculo completo".

Active la casilla de verificación "RAM a ROM (guardar datos en accionamiento)" para guardar los datos en el convertidor de forma no volátil.

Haga clic en "Finalizar".

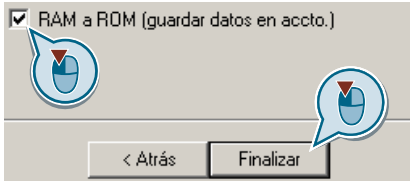


Figura 5-16 Finalizar la puesta en marcha rápida en STARTER

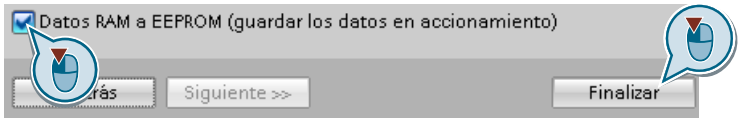
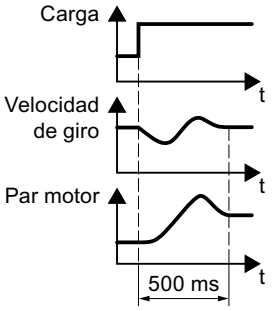
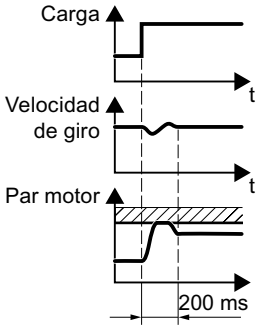


Figura 5-17 Finalizar la puesta en marcha rápida en Startdrive

Ha finalizado la puesta en marcha rápida.

Selección del tipo de regulación adecuado

Tipo de regulación	Control por U/f o regulación de corriente-flujo (FCC)	Regulación vectorial sin encóder
Motores utilizables	Motores asíncronos	Motores asíncronos y síncronos
Ejemplos de aplicación	• Bombas, ventiladores y compresores con característica flujo-velocidad • Chorreado en húmedo o en seco • Molinos, mezcladoras, amasadoras, trituradoras, agitadores • Sistemas transportadores horizontales (cintas transportadoras, transportadores de rodillos, transportadores de cadena) • Cabezales sencillos	• Bombas y compresores con máquinas de desplazamiento positivo • Hornos rotativos • Extrusoras • Centrifugadoras

Tipo de regulación	Control por U/f o regulación de corriente-flujo (FCC)	Regulación vectorial sin encóder
Características	• Tiempo de compensación típico tras un cambio de velocidad: 100 ms … 200 ms • Tiempo de compensación típico tras un golpe de carga: 500 ms  • Este tipo de regulación es adecuado para los siguientes requisitos: – Todas las potencias de motor – Tiempo de aceleración 0 → velocidad asignada (dependiendo de la potencia asignada del motor): 1 s (0,1 kW) … 10 s (45 kW) – Aplicaciones con par de carga constante, sin golpes de carga • El tipo de regulación no se ve afectado por los ajustes imprecisos de los datos del motor	• Tiempo típico de compensación tras un cambio de velocidad: < 100 ms • Tiempo de compensación típico tras un golpe de carga: 200 ms  • El tipo de regulación regula y limita el par motor • Precisión de par alcanzable: ± 5 % en el rango 15 % … 100 % de la velocidad asignada • Se recomienda este tipo de regulación para las siguientes aplicaciones: – Potencias de motor > 11 kW – Con golpes de carga del 10 % ... > 100 % del par asignado del motor • El tipo de regulación se requiere para un tiempo de aceleración 0 → velocidad asignada (dependiendo de la potencia asignada del motor): <1 s (0,1 kW) … <10 s (132 kW).
Frecuencia de salida máx.	550 Hz	240 Hz
Regulación de par	Sin regulación de par	Regulación de velocidad con regulación de par subordinada
Puesta en marcha	• A diferencia de la regulación vectorial sin encóder, no hay que ajustar ningún regulador de velocidad	

5.5.9 Identificación de los datos del motor

Identificación de los datos del motor

⚠ ADVERTENCIA

Movimiento imprevisto de la máquina al estar activa la identificación de datos del motor

La medición en parada puede hacer girar el motor varias vueltas. La medición en parada acelera el motor hasta la velocidad asignada. Antes de comenzar la identificación de los datos del motor, proteja las partes peligrosas de la instalación:

- Compruebe antes de la conexión si alguien está trabajando en la máquina o se encuentra en la zona de trabajo de la máquina.
- Proteja la zona de trabajo de las máquinas para que nadie entre en ella accidentalmente.
- Baje al suelo las cargas en suspensión.

Requisitos

- En el momento de la puesta en marcha rápida se ha elegido un método de identificación de los datos del motor, p. ej., la medición en parada.
  Una vez finalizada la puesta en marcha rápida, el convertidor emite la alarma A07991.
- El motor se ha enfriado hasta la temperatura ambiente.
  Una temperatura demasiado elevada del motor altera los resultados de la identificación de datos del motor.
- El PC y el convertidor están conectados online entre sí.

Procedimiento con STARTER

1.
2.

Para iniciar la identificación de los datos del motor y la optimización de la regulación del motor, proceda del siguiente modo:

1. Abra el panel de mando.

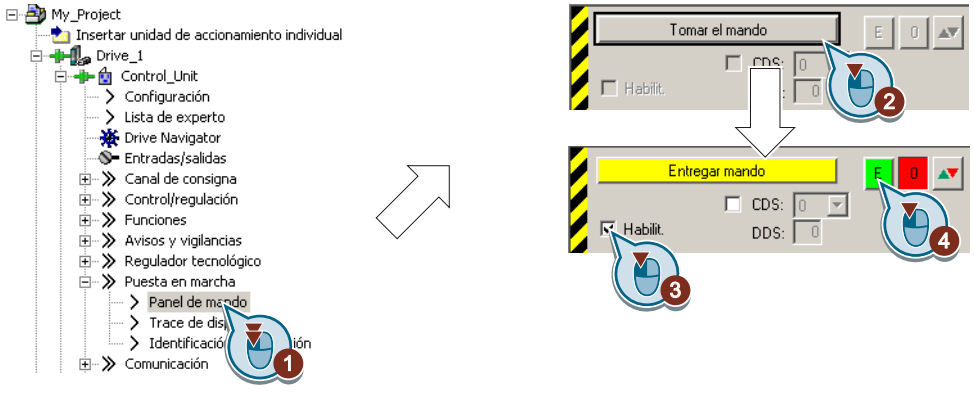


Figura 5-18 Panel de mando

2. Tome el mando del convertidor.
3. Ajuste las "Habilitaciones".

4. Conecte el motor.
   El convertidor inicia la identificación de datos del motor. La medición puede tardar varios minutos.
   Según la configuración, una vez concluida la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor o acelera hasta la consigna actual.
5. En caso necesario, desconecte el motor.
6. Devuelva el mando una vez identificados los datos del motor.
7. Seleccione el botón (RAM en ROM).

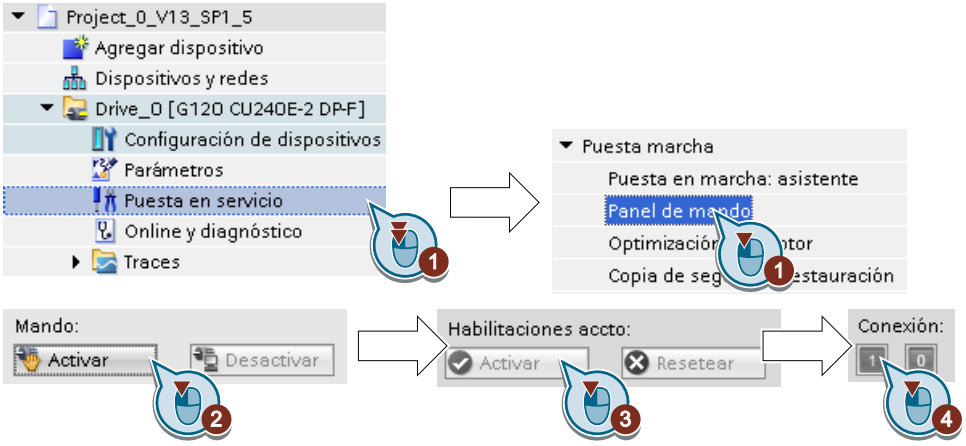
Ha finalizado la identificación de los datos del motor.

Procedimiento con Startdrive

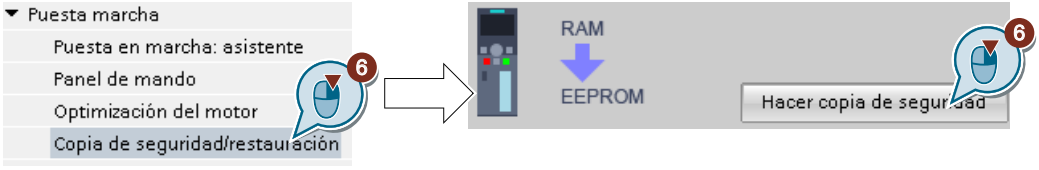
1.
2.

Para iniciar la identificación de los datos del motor y la optimización de la regulación del motor, proceda del siguiente modo:

1. Abra el panel de mando.



2. Tome el mando del convertidor.
3. Ajuste las "Habilitaciones de accionamiento".
4. Conecte el motor.
   El convertidor inicia la identificación de datos del motor. La medición puede tardar varios minutos.
   Según la configuración, una vez concluida la identificación de los datos del motor, el convertidor desconecta el motor o acelera hasta la consigna actual.
5. En caso necesario, desconecte el motor.
6. Devuelva el mando una vez identificados los datos del motor.
7. Guarde los ajustes en el convertidor (RAM → EEPROM):



☐ Ha finalizado la identificación de los datos del motor.

Autooptimización de la regulación de velocidad

Si, además de la identificación de datos del motor, ha seleccionado una medición en giro con autooptimización de la regulación de velocidad, debe conectar el motor de nuevo como se describe más arriba y esperar el ciclo de optimización.

5.6 Restablecimiento de los ajustes de fábrica

¿Cuándo deben restablecerse los ajustes de fábrica del convertidor?

Los ajustes de fábrica del convertidor deben restablecerse en los siguientes casos:

- Durante la puesta en marcha se ha interrumpido la tensión de red y no ha podido finalizarse la puesta en marcha.
- No se recuerdan con exactitud los ajustes realizados en la puesta en marcha.
- Se desconoce si el convertidor ya ha estado en funcionamiento alguna vez.

Restablecer los ajustes de fábrica con las funciones de seguridad habilitadas

Si utiliza funciones de seguridad integradas del convertidor, p. ej., "Safe Torque Off", debe restablecerlas por separado del resto de los ajustes del convertidor.

Los ajustes de las funciones de seguridad están protegidos mediante una contraseña.

Ajustes que no se modifican al restablecer los ajustes de fábrica

Los ajustes de comunicación y los ajustes de la norma de motor (IEC/NEMA) no se modifican al restablecerse los ajustes de fábrica.

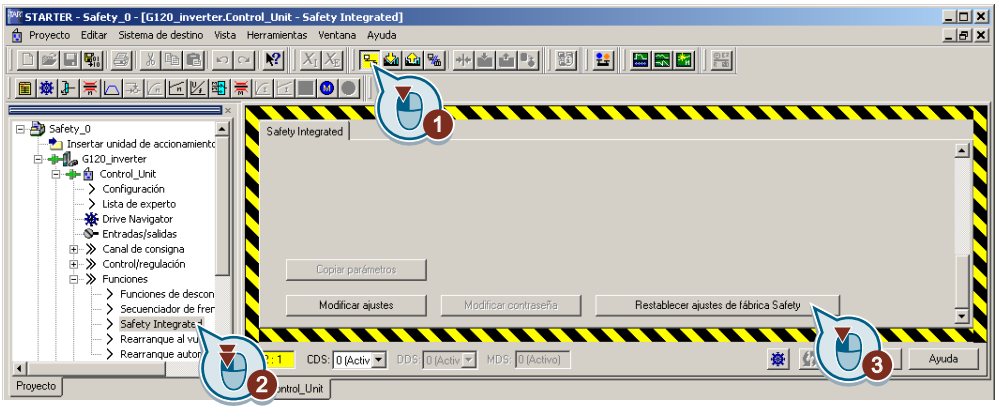
5.6.1 Restablecimiento de los ajustes de fábrica de las funciones de seguridad

Procedimiento con STARTER

1.
2.

Para restablecer los ajustes de fábrica de las funciones de seguridad sin modificar la configuración estándar, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online.



2. Abra la pantalla de las funciones de seguridad.
3. Seleccione el botón para restablecer los ajustes de fábrica.
4. Introduzca la contraseña para las funciones de seguridad.
5. Confirme el guardado de los parámetros (de RAM a ROM).
6. Pase al modo offline.
7. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
8. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
9. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.

Ha restablecido el ajuste de fábrica de las funciones de seguridad del convertidor.

Excepción: La contraseña para las funciones de seguridad no se anula.

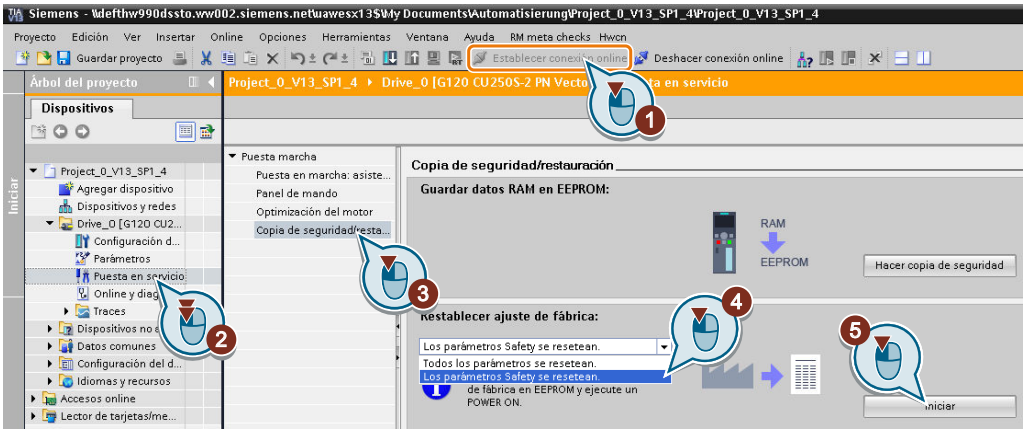
Configuración de las funciones de seguridad (Página 222)

Procedimiento con Startdrive

1.
2.

Para restablecer los ajustes de fábrica de las funciones de seguridad sin modificar la configuración estándar, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online.



2. Seleccione "Puesta en marcha".
3. Seleccione "Copia de seguridad/restauración".
4. Seleccione "Los parámetros Safety se resetean".
5. Pulse el botón "Iniciar".
6. Introduzca la contraseña para las funciones de seguridad.
7. Confirme el guardado de los parámetros (de RAM a ROM).
8. Pase al modo offline.
9. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
10. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
11. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.

Ha restablecido el ajuste de fábrica de las funciones de seguridad del convertidor.

Excepción: La contraseña para las funciones de seguridad no se anula.

Configuración de las funciones de seguridad (Página 222)

Procedimiento con un Operator Panel

1
2

Para restablecer los ajustes de fábrica de las funciones de seguridad del convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Ajuste p0010 = 30
   Active el restablecimiento de ajustes.
2. p9761 = …
   Introduzca la contraseña para las funciones de seguridad.
3. Inicie el restablecimiento con p0970 = 5.
4. Espere a que el convertidor ajuste p0970 = 0.

5. Ajuste p0971 = 1.
6. Espere a que el convertidor ajuste p0971 = 0.
7. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
8. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
9. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.

☐ Ha restablecido los ajustes de fábrica de las funciones de seguridad de su convertidor.

5.6.2 Restablecimiento de los ajustes de fábrica (sin funciones de seguridad)

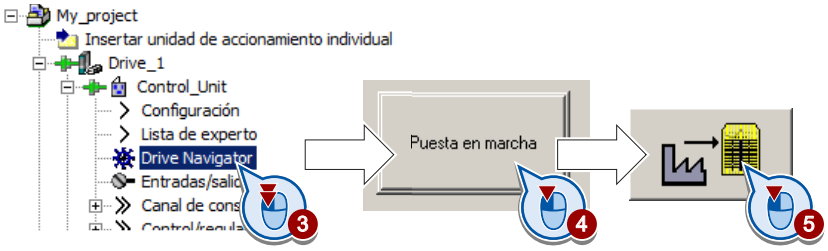
Restablecimiento de los ajustes de fábrica del convertidor

Procedimiento con STARTER



Para restablecer los ajustes de fábrica del convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione su accionamiento.
2. Pase a online.
3. Abra el "Drive Navigator".



4. Pulse el botón "Puesta en marcha".
5. Elija el botón "Ajustes de fábrica".
6. ☑ Seleccione "Copiar RAM en ROM tras la carga" en la pantalla.
7. Inicie el restablecimiento.
8. Espere hasta que se hayan restablecido los ajustes de fábrica del convertidor.

Ha restablecido los ajustes de fábrica del convertidor.

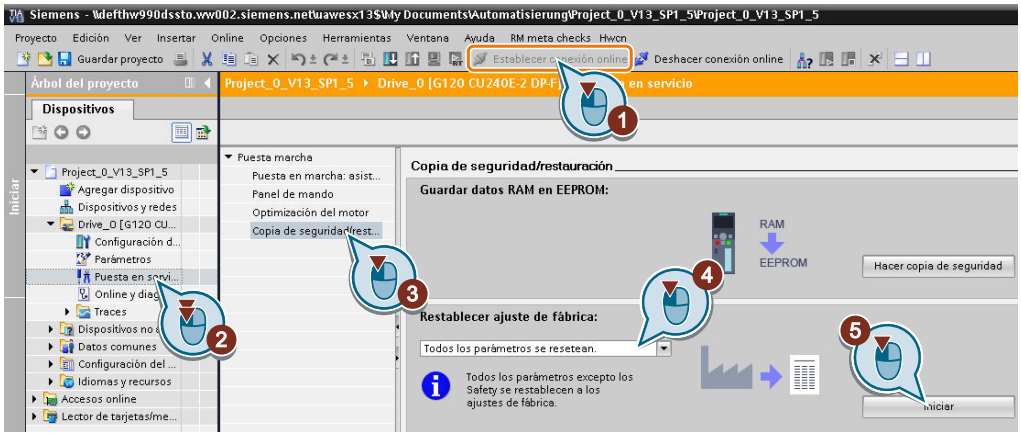
Procedimiento con Startdrive



Para restablecer los ajustes de fábrica del convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online.
2. Seleccione "Puesta en marcha".
3. Seleccione "Copia de seguridad/restauración".
4. Seleccione "Todos los parámetros se resetean".

5. Pulse el botón "Iniciar".



6. Espere hasta que se hayan restablecido los ajustes de fábrica del convertidor.

☐ Ha restablecido los ajustes de fábrica del convertidor.

Manejo del Operator Panel BOP-2





Para restablecer los ajustes de fábrica del convertidor, proceda del siguiente modo:

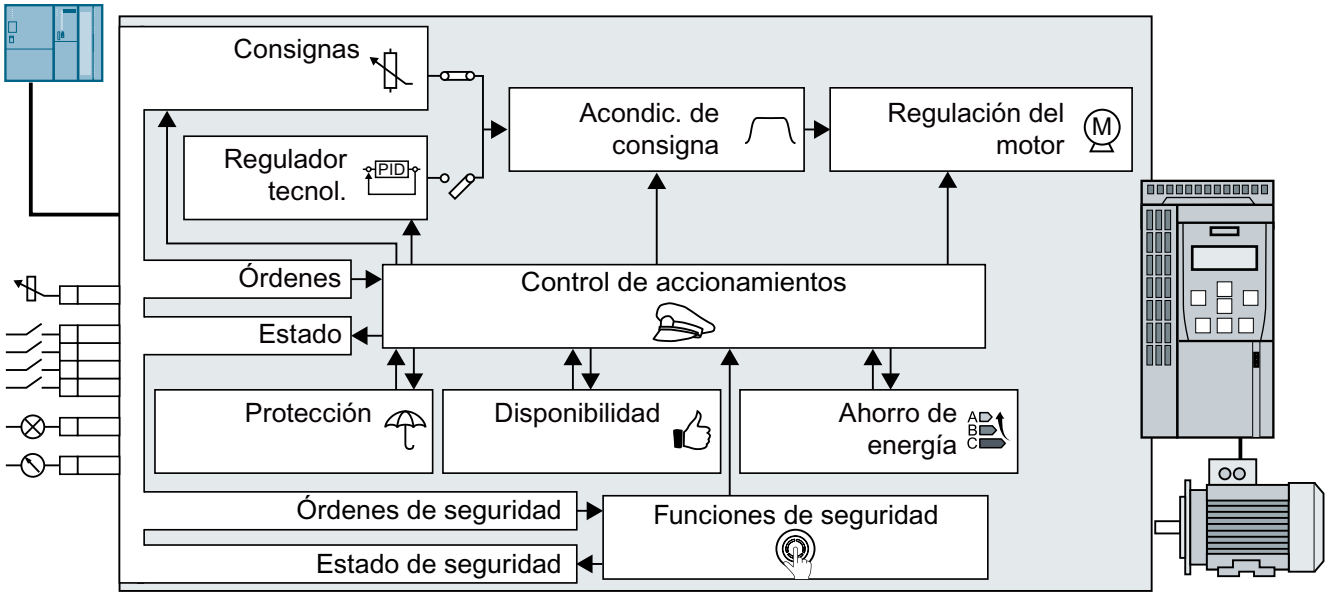
1. Elija el comando "DRVRESET" del menú "Extras".
2. Confirme el restablecimiento con la tecla Aceptar.
3. Espere hasta que se hayan restablecido los ajustes de fábrica del convertidor.

☐ Ha restablecido los ajustes de fábrica del convertidor.

Puesta en marcha avanzada

6

6.1 Resumen de las funciones del convertidor



Control de accionamientos

El convertidor recibe las órdenes del controlador superior a través de la regleta de bornes o de la interfaz de bus de campo de la Control Unit. El control de accionamientos determina cómo reacciona el convertidor a las órdenes.

- Secuenciador al conectar y desconectar el motor (Página 162)
- Adaptación del ajuste predeterminado de la regleta de bornes (Página 164)
- Control del giro horario y antihorario a través de entradas digitales (Página 176)
- Control de accionamiento vía PROFIBUS o PROFINET (Página 182)
- Control de accionamientos vía Modbus RTU (Página 197)
- Control de accionamientos a través de USS (Página 200)
- Control de accionamientos a través de Ethernet/IP (Página 203)
- JOG (Página 204)
- Regulación de posición límite (Página 205)

El convertidor puede cambiar entre diferentes ajustes del control de accionamientos.

- Conmutación del control de accionamientos (juego de datos de mando) (Página 207)

El convertidor dispone del control de un freno de mantenimiento del motor. El freno de mantenimiento del motor mantiene en posición el motor desconectado.

Freno de mantenimiento del motor (Página 209)

Los bloques de función libres permiten un procesamiento de señales configurable dentro del convertidor.

Bloques de función libres (Página 214)

Puede seleccionar en qué unidades físicas muestra el convertidor sus valores correspondientes.

Selección de unidades físicas (Página 215)

Funciones de seguridad



Las funciones de seguridad satisfacen requisitos más rigurosos en materia de seguridad funcional del accionamiento.

Función de seguridad Safe Torque Off (STO) (Página 219)

Consignas y acondicionamiento de consigna



La consigna determina generalmente la velocidad del motor.

Consignas (Página 240)



El acondicionamiento de consigna impide escalones de velocidad a través del generador de rampa y limita la velocidad a un valor máximo admisible.

Cálculo de consignas (Página 248)

Regulador tecnológico



El regulador tecnológico regula magnitudes de proceso como p. ej. la presión, la temperatura, el nivel o el caudal. La regulación del motor recibe la consigna del controlador superior o del regulador tecnológico.

Regulador tecnológico PID (Página 257)

Regulación del motor



La regulación del motor se ocupa de que el motor siga la consigna de velocidad. Se puede elegir entre diferentes tipos de regulación.

Regulación del motor (Página 263)

El convertidor dispone de diferentes métodos para frenar eléctricamente el motor. Con el frenado eléctrico, el motor genera un par que reduce la velocidad hasta llegar a la parada.

Frenado eléctrico del motor (Página 288)

Protección del accionamiento



Las funciones de protección impiden daños en el motor, el convertidor y la carga accionada.

Protección contra sobreintensidad (Página 297)

Protección del convertidor con vigilancia de temperatura (Página 298)

Protección del motor con sensor de temperatura (Página 301)
Protección del motor mediante el cálculo de la temperatura (Página 304)
Protección del motor y del convertidor mediante limitación de tensión (Página 306)

Aumento de la disponibilidad del accionamiento



El respaldo cinético transforma la energía cinética de la carga en energía eléctrica para puentear fallos cortos de la red.

Respaldo cinético (regulación Vdc min) (Página 314)

La función de rearranque al vuelo permite la conexión sin fallos del motor mientras este aún está girando.

Rearranque al vuelo: conexión sobre un motor en marcha (Página 308)

Si el rearranque automático está activado y se produce un fallo de la red, el convertidor intenta automáticamente conectar de nuevo el motor y, dado el caso, confirmar los fallos que se hayan producido.

Rearranque automático (Página 310)

Ahorro de energía



La optimización del rendimiento para motores asíncronos normalizados reduce las pérdidas en el motor en la zona de carga parcial.

Optimización de rendimiento (Página 316)

El control del contactor de red desconecta el convertidor de la red en caso necesario y reduce así las pérdidas en el convertidor.

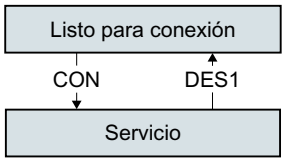
Control del contactor de red (Página 319)

El convertidor calcula la energía que ahorra la alimentación por convertidor regulada en comparación con un control de caudal mecánico.

Cálculo del ahorro de energía para turbomáquinas (Página 321)

6.2 Secuenciador al conectar y desconectar el motor

Después de conectar la tensión de alimentación, el convertidor pasa normalmente al estado "Listo para conexión". En este estado, el convertidor espera la orden de conexión del motor:



Con la orden CON, el convertidor conecta el motor. El convertidor pasa al estado "Servicio".

Después de la orden DES1, el convertidor frena el motor hasta la parada. Tras alcanzar la parada, el convertidor desconecta el motor. El convertidor vuelve a estar "Listo para conexión".

Estados del convertidor y órdenes para conectar y desconectar el motor

Además de CON/DES1, "Listo para conexión" y "Servicio", hay otros estados del convertidor y otras órdenes para conectar y desconectar el motor.

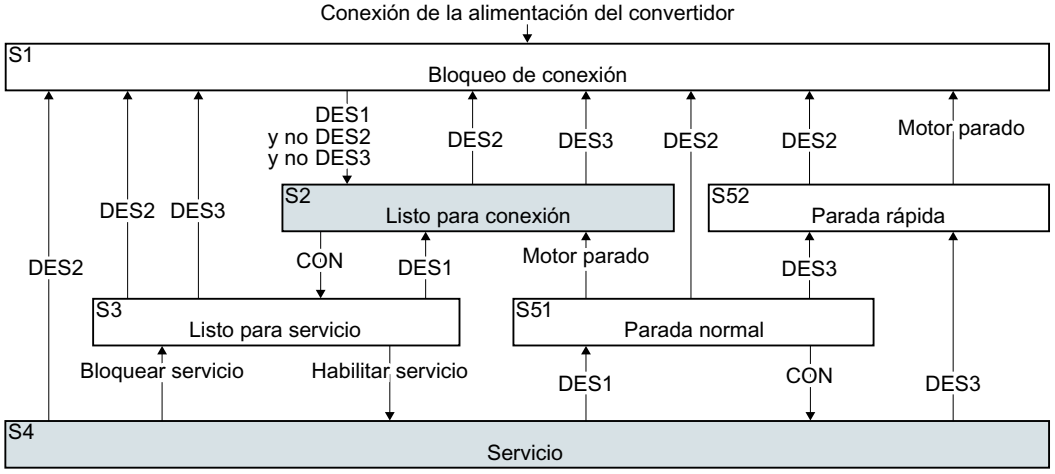


Figura 6-1 Secuenciador interno del convertidor al conectar y desconectar el motor

Tabla 6-1 Órdenes para conectar y desconectar el motor

DES2	El convertidor desconecta el motor inmediatamente, sin frenarlo antes.
DES3	El convertidor pasa del estado "Servicio" al estado "Parada rápida". Durante la "Parada rápida", el convertidor frena el motor con el tiempo de deceleración DES3. Tras alcanzar la parada, el convertidor desconecta el motor. La orden se utiliza a menudo para casos de empleo extraordinarios que requieren un frenado especialmente rápido del motor, p. ej., para la protección contra colisiones.
Bloquear servicio	El convertidor desconecta el motor.
Habilitar servicio	El convertidor conecta el motor.

Tabla 6-2 Estados del convertidor

S1	El convertidor no reacciona en este estado a la orden CON. El convertidor pasa a este estado en las siguientes condiciones: • La orden CON estaba activa al conectarse el convertidor. Excepción: Si el rearranque automático está activo, la orden CON debe estar activa tras conectarse la tensión de alimentación. • DES2 o DES3 está seleccionada.
S2	Se cumplen los requisitos para conectar el motor.
S3	El convertidor espera la habilitación para el servicio ("Habilitar servicio").
S4	El motor está conectado.
S51	El convertidor frena el motor con el tiempo de deceleración del generador de rampa.
S52	El convertidor frena el motor con el tiempo de deceleración DES3.

Las abreviaturas S1 … S5b para la identificación de los estados del convertidor se establecen en el perfil PROFIdrive.

6.3 Adaptación del ajuste predeterminado de la regleta de bornes

Las señales de entrada y salida están interconectadas en el convertidor con determinadas funciones mediante parámetros especiales. Están disponibles los siguientes parámetros para la interconexión de señales:

- Los binectores BI y BO son parámetros para la interconexión de señales binarias.
- Los conectores CI y CO son parámetros para la interconexión de señales analógicas.

En este capítulo se describe cómo ajustar la función de las diferentes entradas y salidas del convertidor con ayuda de los binectores y conectores.

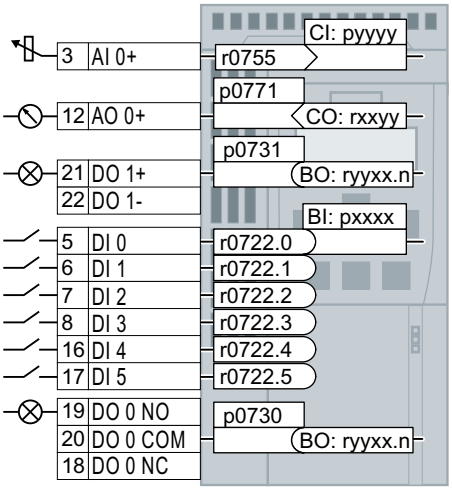
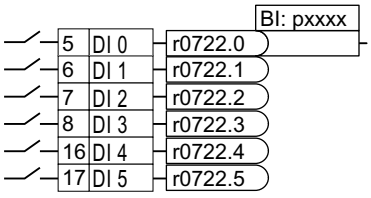


Figura 6-2 Interconexión de las entradas y salidas del convertidor

6.3.1 Entradas digitales

Cambio de función de una entrada digital



Para modificar la función de una entrada digital, debe interconectar el parámetro de estado de la entrada digital con una entrada de binector de su elección.

Las entradas de binector están identificadas como "BI" en la lista de parámetros del Manual de listas.

Interconexión de las señales en el convertidor (Página 455)

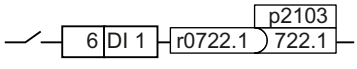
Tabla 6-3 Entradas de binector (BI) del convertidor (selección)

BI	Significado	BI	Significado
p0810	Selección juego de datos de mando CDS bit 0	p1055	JOG bit 0
p0840	CON/DES1	p1056	JOG bit 1
p0844	DES2	p1113	Inversión de la consigna
p0848	DES3	p1201	Rearranque al vuelo Habilitación Fuente de señal
p0852	Habilitar servicio	p2103	1. Confirmación de fallos
p1020	Selección de consigna fija de velocidad, bit 0	p2106	Fallo externo 1
p1021	Selección de consigna fija de velocidad, bit 1	p2112	Alarma externa 1
p1022	Selección de consigna fija de velocidad, bit 2	p2200	Habilitación del regulador tecnológico
p1023	Selección de consigna fija de velocidad, bit 3	p3330	Control por dos/tres hilos Orden de mando 1
p1035	Subir consigna potenciómetro motorizado	p3331	Control por dos/tres hilos Orden de mando 2
p1036	Bajar consigna potenciómetro motorizado	p3332	Control por dos/tres hilos Orden de mando 3

Encontrará la lista completa de las entradas de binector en el Manual de listas.

Vista general de manuales (Página 468)

Ejemplo de aplicación: Cambio de función de una entrada digital



Para confirmar avisos de fallo del convertidor a través de la entrada digital DI 1, debe interconectarse dicha entrada DI 1 con la orden de confirmación de fallos (p2103).

Ajuste p2103 = 722.1.

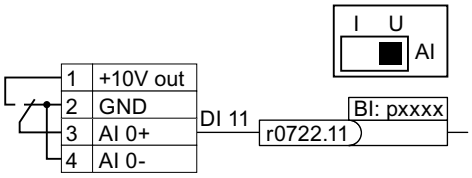
Ajustes avanzados

El parámetro p0724 sirve para inhibir el rebote de la señal de la entrada digital.

Para más información, consulte la lista de parámetros y los esquemas de funciones 2220 y siguientes del Manual de listas.

Vista general de manuales (Página 468)

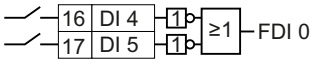
Entrada analógica como entrada digital



Para utilizar una entrada analógica como entrada digital adicional, debe cablear dicha entrada analógica del modo indicado e interconectar el parámetro de estado r0722.11 con una entrada de binector cualquiera.

Determinación de entrada de seguridad

Para activar una función de seguridad a través de la regleta de bornes del convertidor, se necesita una entrada de seguridad.



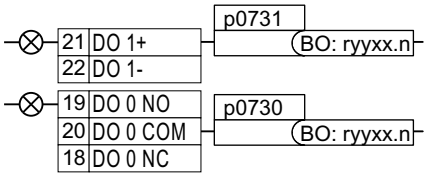
El convertidor agrupa dos entradas digitales para formar una entrada de seguridad.

Encontrará más información sobre la entrada de seguridad en la descripción de la función de seguridad STO.

Función de seguridad Safe Torque Off (STO) (Página 219)

6.3.2 Salidas digitales

Cambio de función de una salida digital



Para modificar la función de una salida digital, debe interconectar dicha salida digital con una salida de binector cualquiera.

Las salidas de binector están identificadas como "BO" en la lista de parámetros del Manual de listas.

Interconexión de las señales en el convertidor (Página 455)

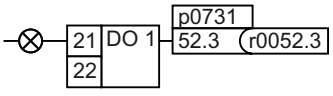
Tabla 6-4 Salidas de binector (BO) de uso frecuente del convertidor

0	Desactivar salida digital	r0052.08	Señal 0: Divergencia velocidad consigna/real
r0052.00	Señal 1: Listo para conexión	r0052.09	Señal 1: Mando solicitado
r0052.01	Señal 1: Listo para servicio	r0052.10	Señal 1: Velocidad máxima (p1082) alcanzada
r0052.02	Señal 1: Servicio habilitado	r0052.11	Señal 0: Límite de I, M, P alcanzado
r0052.03	Señal 1: Fallo activo El convertidor invierte la señal r0052.03 cuando está interconectada a una salida digital.	r0052.13	Señal 0: Alarma Exceso de temperatura Motor
		r0052.14	Señal 1: Giro del motor en sentido horario
r0052.04	Señal 0: DES2 activo	r0052.15	Señal 0: Alarma sobrecarga convertidor
r0052.05	Señal 0: DES3 activo	r0053.00	Señal 1: Frenado por corriente continua activo
r0052.06	Señal 1: Bloqueo de conexión activo	r0053.02	Señal 1: Velocidad > velocidad mínima (p1080)
r0052.07	Señal 1: Alarma activa	r0053.06	Señal 1: Velocidad ≥ velocidad consigna (r1119)

Encontrará la lista completa de las salidas de binector en el Manual de listas.

Vista general de manuales (Página 468)

Ejemplo de aplicación: Cambio de función de una salida digital



Para emitir avisos de fallo del convertidor a través de la salida digital DO 1, debe interconectar dicha salida DO1 con los avisos de fallo.

Ajuste p0731 = 52.3

Ajustes avanzados

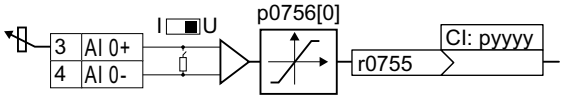
La señal de la salida digital puede invertirse mediante el parámetro p0748.

Para más información, consulte la lista de parámetros y los esquemas de funciones 2230 y siguientes del Manual de listas.

Vista general de manuales (Página 468)

6.3.3 Entrada analógica

Resumen



Con el parámetro p0756[x] y el interruptor del convertidor se define el tipo de entrada analógica.

La función de la entrada analógica se define interconectando el parámetro p0755[x] con una entrada de conector CI de su elección.

Interconexión de las señales en el convertidor (Página 455)

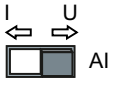
Ajuste del tipo de entrada analógica

El convertidor ofrece diferentes ajustes predeterminados que se seleccionan con el parámetro p0756[0]:

AI 0	Entrada de tensión unipolar	0 V … +10 V	p0756[0] =	0
	Entrada de tensión unipolar vigilada	+2 V … +10 V		1
	Entrada de intensidad unipolar	0 mA … +20 mA		2
	Entrada de intensidad unipolar vigilada	+4 mA … +20 mA		3
	Entrada de tensión bipolar	-10 V … +10 V		4
	No hay ningún sensor conectado	---		8

Además hay que ajustar el interruptor correspondiente a la entrada analógica. El interruptor se encuentra detrás de las puertas frontales de la Control Unit.

- Entrada de tensión: posición U del interruptor (ajuste de fábrica)
- Entrada de intensidad: posición I del interruptor



Curvas características

Si se modifica el tipo de entrada analógica con p0756, el convertidor selecciona automáticamente la normalización adecuada de la entrada analógica. La característica de normalización lineal está definida por dos puntos (p0757, p0758) y (p0759, p0760). Los parámetros p0757 … p0760 están asignados a una entrada analógica a través de su índice; p. ej., los parámetros p0757[0] … p0760[0] pertenecen a la entrada analógica 0.

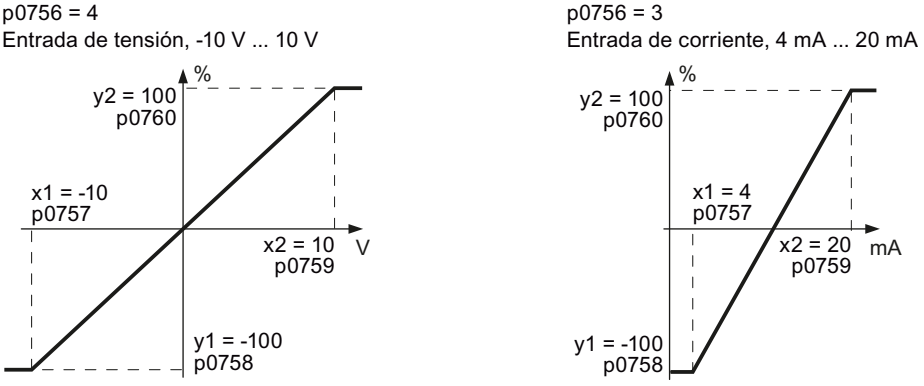


Figura 6-3 Ejemplos de características de normalización

Parámetro	Descripción
p0757	**Coordenada x del 1.er punto de característica [p0756 establece la unidad]**
p0758	**Coordenada y del 1.er punto de característica [% de p200x]** p200x son los parámetros de las magnitudes de referencia, p. ej., p2000 es la velocidad de referencia
p0759	**Coordenada x del 2.º punto de característica [p0756 establece la unidad]**
p0760	**Coordenada y del 2.º punto de característica [% de p200x]**
p0761	**Umbral de respuesta de la vigilancia de rotura de hilo**

Adaptación de una curva característica

Si ninguno de los tipos predeterminados se ajusta a la aplicación, deberá definir una característica propia.

Ejemplo de aplicación

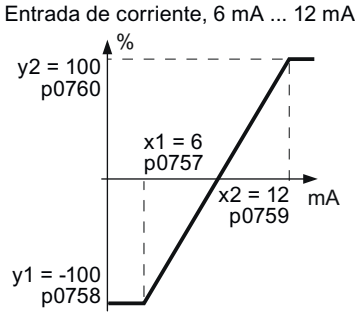
A través de la entrada analógica 0, el convertidor debe transformar una señal 6 mA … 12 mA en el rango de valores -100% … 100%. Si el valor baja de 6 mA, debe activarse la vigilancia de rotura de hilo del convertidor.

Requisito



Ha ajustado la entrada analógica 0 como entrada de intensidad ("I") en la Control Unit por medio del interruptor DIP.

Procedimiento



Para ajustar la entrada analógica como entrada de intensidad con vigilancia, ajuste los siguientes parámetros:

1. Ajuste p0756[0] = 3.
   Ha definido la entrada analógica 0 como entrada de intensidad con vigilancia de rotura de hilo.
2. Ajuste p0757[0] = 6,0 (x1)
3. Ajuste p0758[0] = -100,0 (y1)
4. Ajuste p0759[0] = 12,0 (x2)
5. Ajuste p0760[0] = 100,0 (y2)
6. Ajuste p0761[0] = 6.
   Una intensidad de entrada < 6 mA provoca el fallo F03505.

Definir la función de una entrada analógica

La función de la entrada analógica se define interconectando una entrada de conector cualquiera con el parámetro p0755. El parámetro p0755 está asignado a través de su índice a la entrada analógica correspondiente; p. ej. el parámetro p0755[0] vale para la entrada analógica 0.

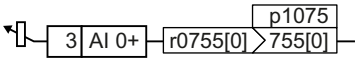
Tabla 6-5 Entradas de conector (CI) de uso frecuente del convertidor

CI	Significado	CI	Significado
p1070	Consigna principal	p2253	Regulador tecnológico Consigna 1
p1075	Consigna adicional	p2264	Regulador tecnológico Valor real

Encontrará la lista completa de las entradas de conector en el Manual de listas.

Vista general de manuales (Página 468)

Definir la función de una entrada analógica, ejemplo

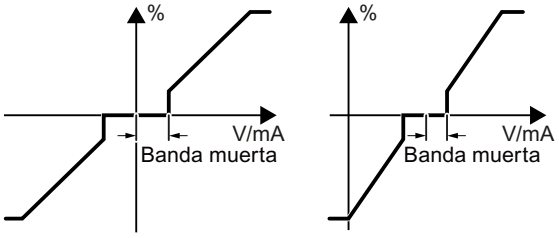


Para predeterminar la consigna adicional a través de la entrada analógica AI 0, dicha entrada AI 0 debe interconectarse con la fuente de señal de la consigna adicional.

Ajuste p1075 = 755[0].

Banda muerta

Si la regulación está habilitada y el motor gira ligeramente en un sentido a pesar de que la consigna de velocidad = 0, la causa pueden ser interferencias electromagnéticas en el cable de señal.



La banda muerta tiene efecto en el paso por cero de la característica de la entrada analógica. El convertidor ajusta internamente su consigna de velocidad = 0 incluso si la señal en los bornes de la entrada analógica es ligeramente positiva o negativa. De esta forma, el convertidor impide el giro del motor si la consigna de velocidad = 0.

p0764[0]	**Banda muerta de entrada analógica** (ajuste de fábrica: 0)

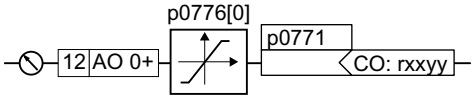
Utilización de entrada analógica como entrada digital

Una entrada analógica se puede utilizar también como una entrada digital.

Entradas digitales (Página 165)

6.3.4 Salida analógica

Resumen



Con el parámetro p0776 se define el tipo de salida analógica.

La función de la salida analógica se define interconectando el parámetro p0771 con una salida de conector CO de su elección.

Las salidas de conector están identificadas como "CO" en la lista de parámetros del manual de listas.

Interconexión de las señales en el convertidor (Página 455)

Definir el tipo de salida analógica

El convertidor ofrece diferentes ajustes predeterminados que se seleccionan con el parámetro p0776[0]:

Salida de intensidad (ajuste de fábrica)	0 mA … +20 mA	p0776[0] =	0
Salida de tensión	0 V … +10 V		1
Salida de intensidad	+4 mA … +20 mA		2

Curvas características

Si se modifica el tipo de salida analógica, el convertidor selecciona automáticamente la normalización adecuada de la salida analógica. La característica de normalización lineal está definida por dos puntos (p0777, p0778) y (p0779, p0780).

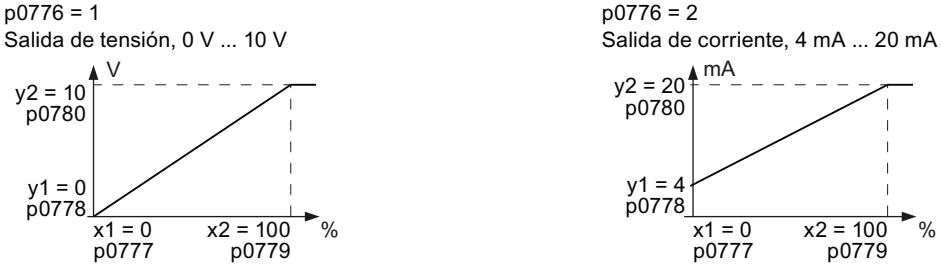


Figura 6-4 Ejemplos de características de normalización

Los parámetros p0777 … p0780 están asignados a una salida analógica a través de su índice; p. ej., los parámetros p0777[0] … p0770[0] pertenecen a la salida analógica 0.

Tabla 6-6 Parámetros para la característica de normalización

Parámetro	Descripción
p0777	**Coordenada x del 1.er punto de característica [% de p200x]** p200x son los parámetros de las magnitudes de referencia, p. ej., p2000 es la velocidad de referencia.
p0778	**Coordenada y del 1.er punto de característica [V o mA]**
p0779	**Coordenada x del 2.º punto de característica [% de p200x]**
p0780	**Coordenada y del 2.º punto de característica [V o mA]**

Ajuste de característica

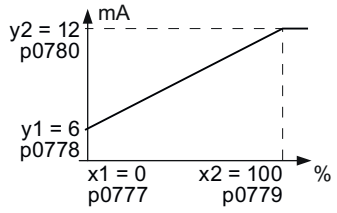
Si ninguno de los tipos predeterminados se ajusta a la aplicación, deberá definir una característica propia.

Ejemplo:

A través de la salida analógica 0, el convertidor debe transformar una señal del rango de valores 0 % … 100 % en una señal de salida de 6 mA … 12 mA.

Procedimiento

Salida de corriente, 6 mA ... 12 mA



Para ajustar la característica de acuerdo con el ejemplo propuesto, ajuste los siguientes parámetros:

1. Ajuste p0776[0] = 2
   Esto permite definir la salida analógica 0 como salida de intensidad.
2. Ajuste p0777[0] = 0,0 (x1)
3. Ajuste p0778[0] = 6,0 (y1)
4. Ajuste p0779[0] = 100,0 (x2)
5. Ajuste p0780[0] = 12,0 (y2)

Definir la función de una salida analógica

La función de la salida analógica se define interconectando el parámetro p0771 con una salida de conector de su elección. El parámetro p0771 está asignado a través de su índice a la salida analógica correspondiente; p. ej., el parámetro p0771[0] vale para la salida analógica 0.

Tabla 6-7 Salidas de conector (CO) del convertidor (selección)

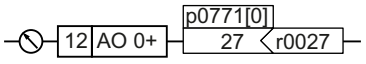
CO	Significado	CO	Significado
r0021	Velocidad real filtrada	r0026	Tensión del circuito intermedio filtrada
r0024	Frecuencia de salida filtrada	r0027	Intensidad real Valor absoluto filtrado
r0025	Tensión de salida filtrada		

Encontrará la lista completa de las salidas de conector en el Manual de listas.

Encontrará información más detallada en la lista de parámetros y en el esquema de funciones 2261 del Manual de listas.

Vista general de manuales (Página 468)

Ejemplo de aplicación: Definir la función de una salida analógica



Para emitir la intensidad de salida del convertidor a través de la salida analógica 0, debe interconectar AO 0 con la señal para la intensidad de salida.

Ajuste p0771 = 27.

Ajustes avanzados

La señal que se envía a través de la salida analógica puede manipularse de la forma siguiente:

- Formación de valor absoluto de la señal (p0775)
- Invertir señal (p0782)

Para más información a este respecto, ver la lista de parámetros del manual de listas.

6.4 Control del giro horario y antihorario a través de entradas digitales

El convertidor ofrece diferentes métodos para controlar el motor mediante dos o tres órdenes.

Resumen

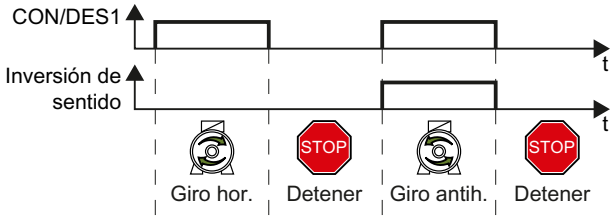
Control por dos hilos, método 1

CON/DES1:

Conectar o desconectar el motor

Invertir sentido:

Invertir el sentido de giro del motor



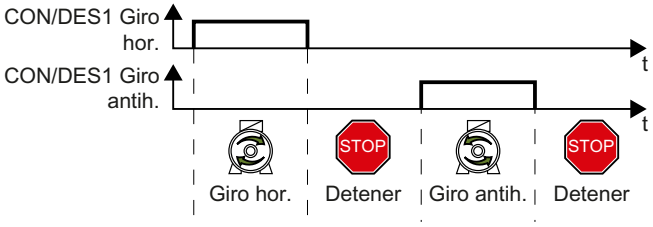
Control por dos hilos, método 2 y control por dos hilos, método 3

CON/DES1 Giro horario:

Conectar o desconectar el motor, giro horario

CON/DES1 Giro antihorario:

Conectar o desconectar el motor, giro antihorario



Control por tres hilos, método 1

Habilitación/DES1:

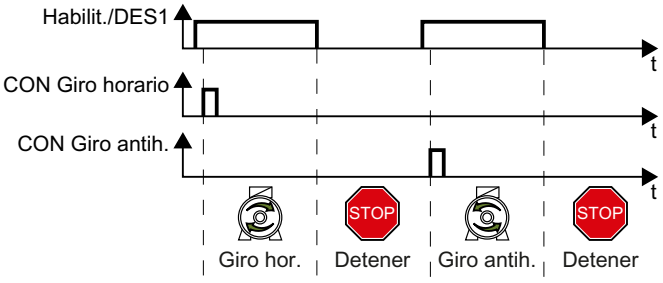
Habilitación para conectar o desconectar el motor

CON Giro horario:

Conectar el motor, giro horario

CON Giro antihorario:

Conectar el motor, giro antihorario



Control por tres hilos, método 2

Habilitación/DES1:

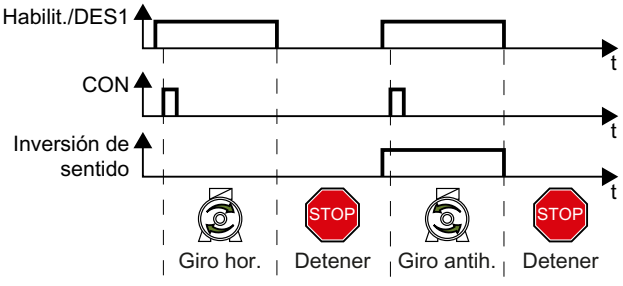
Habilitación para conectar o desconectar el motor

CON:

Conectar motor

Invertir sentido:

Invertir el sentido de giro del motor



6.4.1 Control por dos hilos, método 1

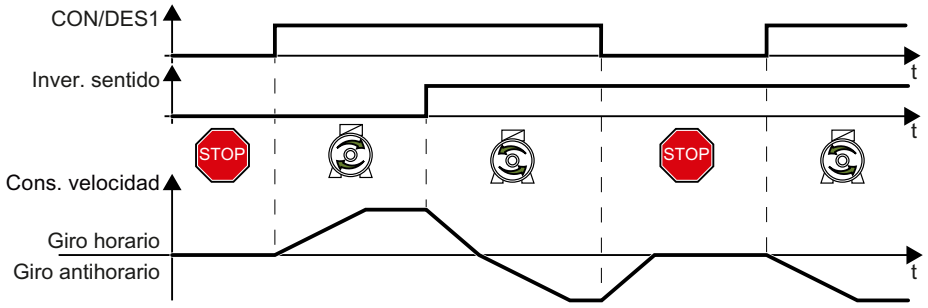


Figura 6-5 Control por dos hilos, método 1

La orden "CON/DES1" conecta y desconecta el motor. La orden "Inversión de sentido" invierte el sentido de giro del motor.

Tabla 6-8 Tabla de funciones

CON/DES1	Inversión de sentido	Función
0	0	DES1: el motor se para
0	1	
1	0	CON: giro horario del motor
1	1	CON: giro antihorario del motor

Tabla 6-9 Selección del control por dos hilos, método 1

Parámetro	Descripción
p0015 = 12	**Macro Unidad de accionamiento** Para ajustar el parámetro p0015, debe efectuar la puesta en marcha rápida. Correspondencia entre las entradas digitales DI y las órdenes: DI 0: CON/DES1 DI 1: Inversión de sentido

Tabla 6-10 Modificación de la asignación de las entradas digitales

Parámetro	Descripción
p0840[0 … n] = 722.x	**BI: CON/DES1** (CON/DES1) Ejemplo: p0840 = 722.3 ⇒ DI 3: CON/DES1
p1113[0 … n] = 722.x	**BI: Inversión de la consigna** (Invertir sentido)

6.4.2 Control por dos hilos, método 2

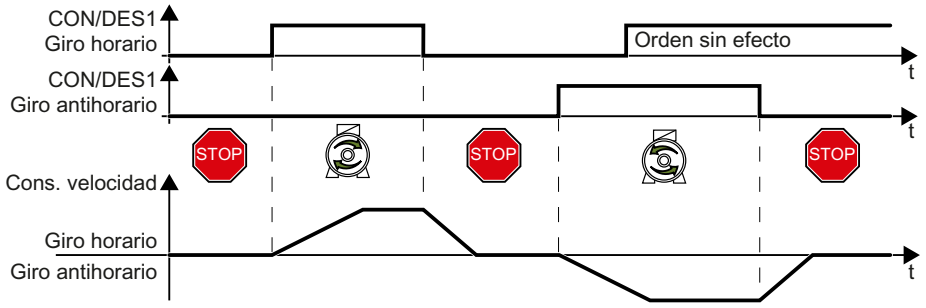


Figura 6-6 Control por dos hilos, método 2

Las órdenes "CON/DES1 Giro horario" y "CON/DES1 Giro antihorario" conectan el motor y seleccionan al mismo tiempo un sentido de giro. El convertidor solo acepta una nueva orden si el motor está parado.

Tabla 6-11 Tabla de funciones

CON/DES1 Giro horario	CON/DES1 Giro antihorario	Función
0	0	DES1: el motor se para.
1	0	CON: giro horario del motor.
0	1	CON: giro antihorario del motor.
1	1	CON: el sentido de giro del motor se rige por la orden que primero adopta el estado "1".

Tabla 6-12 Selección del control por dos hilos, método 2

Parámetro	Descripción
p0015 = 12	**Macro Unidad de accionamiento** Para ajustar el parámetro p0015, debe efectuar la puesta en marcha rápida. Correspondencia entre las entradas digitales DI y las órdenes: DI 0: CON/DES1 Giro horario DI 1: CON/DES1 Giro antihorario

Tabla 6-13 Modificación de la asignación de las entradas digitales

Parámetro	Descripción
p3330[0 … n] = 722.x	**BI: Control por 2/3 hilos Orden 1** (CON/DES1 Giro horario)
p3331[0 … n] = 722.x	**BI: Control por 2/3 hilos Orden 2** (CON/DES1 Giro antihorario) Ejemplo: p3331 = 722.0 ⇒ DI 0: CON/DES1 Giro antihorario

6.4.3 Control por dos hilos, método 3

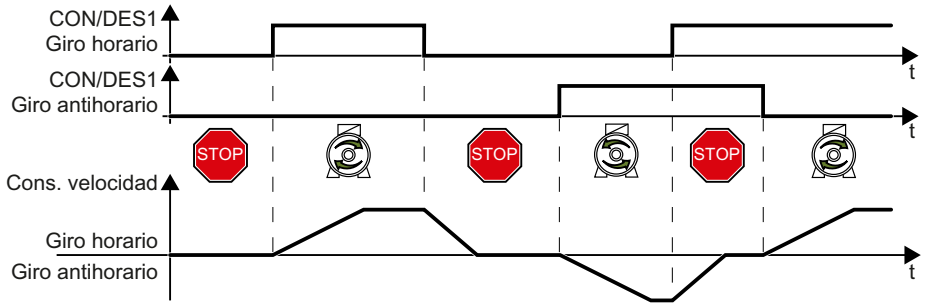


Figura 6-7 Control por dos hilos, método 3

Las órdenes "CON/DES1 Giro horario" y "CON/DES1 Giro antihorario" conectan el motor y seleccionan al mismo tiempo un sentido de giro. El convertidor acepta una nueva orden en todo momento con independencia de la velocidad del motor.

Tabla 6-14 Tabla de funciones

CON/DES1 Giro horario	CON/DES1 Giro antihorario	Función
0	0	DES1: el motor se para.
1	0	CON: giro horario del motor.
0	1	CON: giro antihorario del motor.
1	1	DES1: el motor se para.

Tabla 6-15 Selección del control por dos hilos, método 3

Parámetro	Descripción
p0015 = 18	**Macro Unidad de accionamiento** Para ajustar el parámetro p0015, debe efectuar la puesta en marcha rápida. Correspondencia entre las entradas digitales DI y las órdenes: DI 0: CON/DES1 Giro horario DI 1: CON/DES1 Giro antihorario

Tabla 6-16 Modificación de la asignación de las entradas digitales

Parámetro	Descripción
p3330[0 … n] = 722.x	**BI: Control por 2/3 hilos Orden 1** (CON/DES1 Giro horario)
p3331[0 … n] = 722.x	**BI: Control por 2/3 hilos Orden 2** (CON/DES1 Giro antihorario) Ejemplo: p3331 = 722.0 ⇒ DI 0: CON/DES1 Giro antihorario

6.4.4 Control por tres hilos, método 1

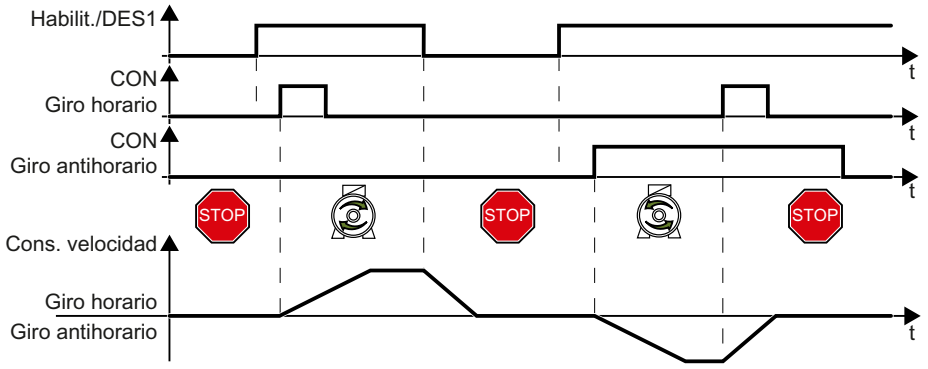


Figura 6-8 Control por tres hilos, método 1

Para conectar el motor, se requiere la orden "Habilitación". Las órdenes "CON Giro horario" y "CON Giro antihorario" conectan el motor y seleccionan al mismo tiempo un sentido de giro. Al retirarse la habilitación, el motor se desconecta (DES1).

Tabla 6-17 Tabla de funciones

Habilitación/DES1	CON Giro horario	CON Giro antihorario	Función
0	0 ó 1	0 ó 1	DES1: el motor se para.
1	0→1	0	CON: giro horario del motor.
1	0	0→1	CON: giro antihorario del motor.
1	1	1	DES1: el motor se para.

Tabla 6-18 Selección del control por tres hilos, método 1

Parámetro	Descripción
p0015 = 19	**Macro Unidad de accionamiento** Para ajustar el parámetro p0015, debe efectuar la puesta en marcha rápida. Correspondencia entre las entradas digitales DI y las órdenes: DI 0: Habilitación/DES1 DI 1: CON Giro horario DI 2: CON Giro antihorario

Tabla 6-19 Modificación de la asignación de las entradas digitales

Parámetro	Descripción
p3330[0 … n] = 722.x	**BI: Control por 2/3 hilos Orden 1** (Habilitación/DES1)
p3331[0 … n] = 722.x	**BI: Control por 2/3 hilos Orden 2** (CON Giro horario)
p3332[0 … n] = 722.x	**BI: Control por 2/3 hilos Orden 3** (CON Giro antihorario) Ejemplo: p3332 = 722.0 ⇒ DI 0: CON Giro antihorario

6.4.5 Control por tres hilos, método 2

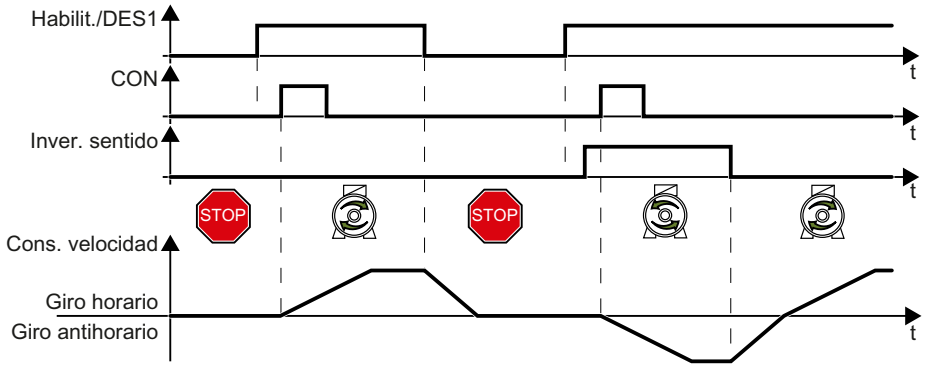


Figura 6-9 Control por tres hilos, método 2

Para conectar el motor, se requiere la orden "Habilitación". La orden "CON" conecta el motor. La orden "Inversión de sentido" invierte el sentido de giro del motor. Al retirarse la habilitación, el motor se desconecta (DES1).

Tabla 6-20 Tabla de funciones

Habilitación/DES1	CON	Inversión de sentido	Función
0	0 ó 1	0 ó 1	DES1: el motor se para.
1	0→1	0	CON: giro horario del motor.
1	0→1	1	CON: giro antihorario del motor.

Tabla 6-21 Selección del control por tres hilos, método 2

Parámetro	Descripción
p0015 = 20	**Macro Unidad de accionamiento** Para ajustar el parámetro p0015, debe efectuar la puesta en marcha rápida. Correspondencia entre las entradas digitales DI y las órdenes: DI 0: Habilitación/DES1 DI 1: CON DI 2: Inversión de sentido

Tabla 6-22 Modificación de la asignación de las entradas digitales

Parámetro	Descripción
p3330[0 … n] = 722.x	**BI: Control por 2/3 hilos Orden 1** (Habilitación/DES1)
p3331[0 … n] = 722.x	**BI: Control por 2/3 hilos Orden 2** (CON) Ejemplo: p3331 = 722.0 ⇒ DI 0: orden CON
p3332[0 … n] = 722.x	**BI: Control por 2/3 hilos Orden 3** (Inversión de sentido)

6.5 Control de accionamiento vía PROFIBUS o PROFINET

6.5.1 Datos recibidos y datos enviados

Intercambio de datos cíclico

El convertidor recibe datos desde el controlador superior de manera cíclica y devuelve datos al controlador de manera cíclica.

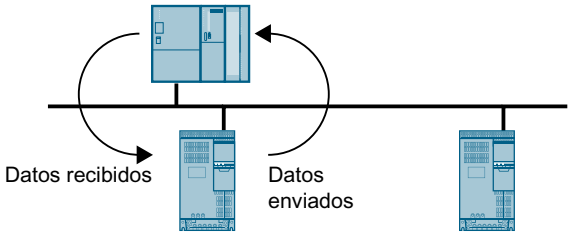


Figura 6-10 Intercambio de datos cíclico

El convertidor y el controlador empaquetan sus datos en telegramas.

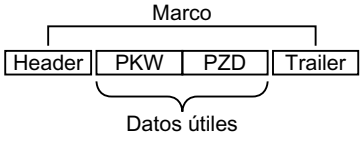


Figura 6-11 Estructura del telegrama

Cada telegrama de intercambio de datos cíclico tiene la siguiente estructura básica:

- El encabezado (header) y la cola (trailer) forman el marco del protocolo.
- Dentro del marco se encuentran los datos útiles:
  - PKW: Los "datos PKW" permiten al controlador leer o modificar cualquiera de los parámetros del convertidor.
    El "área PKW" no está presente en todos los telegramas.
  - PZD: Los "datos PZD" permiten al convertidor recibir órdenes de mando y consignas del controlador superior o enviar avisos de estado y valores reales.

PROFIdrive y números de telegrama

En el perfil PROFIdrive hay determinados telegramas definidos para aplicaciones típicas y provistos de un número de telegrama PROFIdrive fijo. Así, cada número de telegrama PROFIdrive equivale a una combinación definida de señales. De este modo, un número de telegrama describe el intercambio de datos cíclico de manera unívoca.

Los telegramas son idénticos para PROFIBUS y PROFINET.

6.5.2 Telegramas

Telegramas disponibles

A continuación se describen los datos útiles de los telegramas disponibles.

Telegrama 1

PZD01	PZD02
STW1	NSOLL_A
ZSW1	NIST_A

Datos recibidos

Datos enviados

Consigna de velocidad de 16 bits

Telegrama 20

PZD01	PZD02	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06
STW1	NSOLL_A				
ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST_ GLATT	MIST_ GLATT	PIST_ GLATT	MELD_ NAMUR

Consigna de velocidad de 16 bits para VIK-NAMUR

Telegrama 350

PZD01	PZD02	PZD03	PZD04
STW1	NSOLL_A	M_LIM	STW3
ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST_ GLATT	ZSW3

Consigna de velocidad de 16 bits con limitación de par

Telegrama 352

PZD01	PZD02	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06
STW1	NSOLL_A	Datos de proceso para PCS 7			
ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST_ GLATT	MIST_ GLATT	WARN_ CODE	FAULT_ CODE

Consigna de velocidad de 16 bits para PCS 7

Telegrama 353

	PZD01	PZD02
PKW	STW1	NSOLL_A
	ZSW1	NIST_A GLATT

Consigna de velocidad de 16 bits con lectura y escritura de parámetros

Telegrama 354

	PZD01	PZD02	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06
PKW	STW1	NSOLL_A	Datos de proceso para PCS 7			
	ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST_ GLATT	MIST_ GLATT	WARN_ CODE	FAULT_ CODE

Consigna de velocidad de 16 bits para PCS 7 con lectura y escritura de parámetros

Telegrama 999

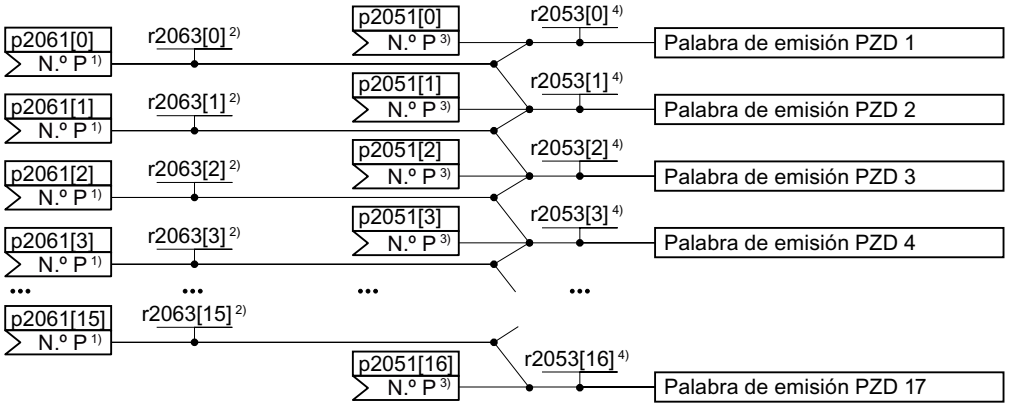
PZD01	PZD02	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06	PZD07	PZD08	PZD09	PZD10	PZD11	PZD12	PZD13 ... PZD17
STW1	Longitud de telegrama para los datos recibidos											
ZSW1	Longitud de telegrama para los datos enviados											

Longitud e interconexión libre

Tabla 6-23 Significado de las abreviaturas

Abreviatura	Explicación	Abreviatura	Explicación
PZD	Dato de proceso	PKW	Canal de parámetros
STW	Palabra de mando	MIST_GLATT	Par real filtrado
ZSW	Palabra de estado	PIST_GLATT	Potencia activa real filtrada
NSOLL_A	Consigna de velocidad	M_LIM	Límite de par
NIST_A	Velocidad real	FAULT_CODE	Código de fallo
NIST_A_GLATT	Velocidad real filtrada	WARN_CODE	Código de alarma
IAIST_GLATT	Intensidad real filtrada	MELD_NAMUR	Aviso según definición VIK-NA-MUR

Interconexión de datos de proceso



1) Número de parámetro palabra de emisión, palabra doble
2) Valor palabra de emisión, palabra doble
3) Número de parámetro palabra de emisión, palabra
4) Valor palabra de emisión, palabra

Figura 6-12 Interconexión de los datos enviados

En el convertidor, los datos enviados se encuentran en el formato "palabra" (p2051) y en el formato "palabra doble" (p2061). Cuando se ajusta o se modifica un determinado telegrama, el convertidor interconecta automáticamente los parámetros p2051 y p2061 con las señales correspondientes.

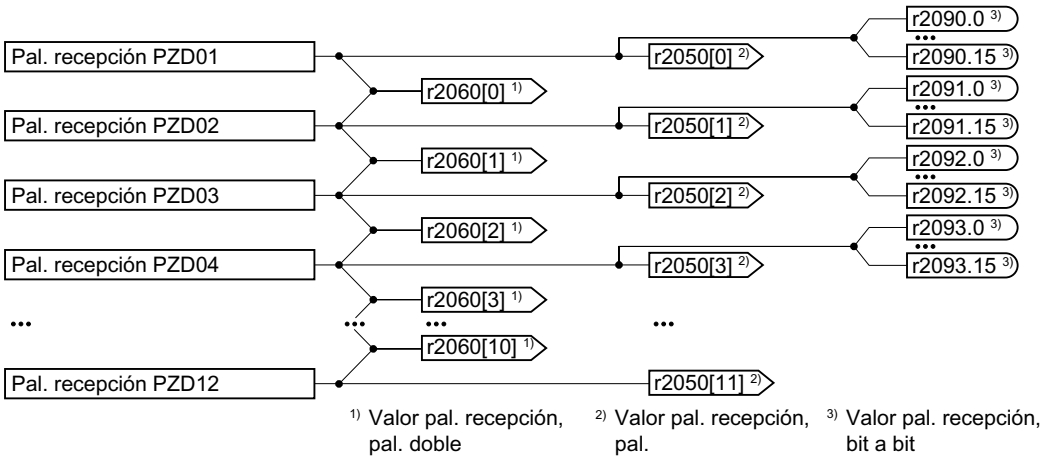


Figura 6-13 Interconexión de los datos recibidos

El convertidor almacena los datos recibidos en el formato "palabra" (r2050), en el formato "palabra doble" (r2060) y bit a bit (r2090…r2093). Cuando se ajusta o se modifica un determinado telegrama, el convertidor interconecta automáticamente los parámetros r2050, r2060 y r2090…r2093 con las señales correspondientes.

Si se desea modificar un telegrama predefinido, deben interconectarse los propios datos enviados y recibidos con las señales correspondientes. Para poder realizar la interconexión manual de los datos enviados y recibidos, es necesario modificar en primer lugar los parámetros p0922 y p2079.

Ampliación de telegramas y modificación de la interconexión de señales (Página 194)

Encontrará más detalles sobre la interconexión libre de los datos de proceso en los esquemas de funciones 2420 y 2472 del manual de listas.

Vista general de manuales (Página 468)

6.5.3 Palabra de mando y de estado 1

Palabra de mando 1 (STW1)

Bit	Significado		Explicación	Interconexión de señales en el convertidor
	Telegrama 20	Resto de telegramas		
0	0 = DES1		El motor frena con el tiempo de deceleración p1121 del generador de rampa. El convertidor desconecta el motor durante la parada.	p0840[0] = r2090.0
	0 → 1 = CON		El convertidor pasa al estado "Listo para el servicio". Si además el bit 3 = 1, el convertidor conecta el motor.	
1	0 = DES2		Desconectar inmediatamente el motor; a continuación se produce parada natural.	p0844[0] = r2090.1
	1 = Sin DES2		Se puede conectar el motor (orden CON).	

Bit	Significado		Explicación	Interconexión de señales en el convertidor
	Telegrama 20	Resto de telegramas		
2	0 = Parada rápida (DES3)		Parada rápida: el motor frena hasta la parada con el tiempo de deceleración DES3 p1135.	p0848[0] = r2090.2
	1 = Sin parada rápida (DES3)		Se puede conectar el motor (orden CON).	
3	0 = Bloquear servicio		Desconectar inmediatamente el motor (suprimir impulsos).	p0852[0] = r2090.3
	1 = Habilitar servicio		Conectar el motor (habilitación de impulsos posible).	
4	0 = Bloquear GdR		El convertidor ajusta inmediatamente a 0 su salida del generador de rampa.	p1140[0] = r2090.4
	1 = No bloquear GdR		Es posible la habilitación del generador de rampa.	
5	0 = Detener GdR		La salida del generador de rampa permanece en el valor actual.	p1141[0] = r2090.5
	1 = Habilitar GdR		La salida del generador de rampa sigue a la consigna.	
6	0 = Bloquear consigna		El convertidor frena el motor con el tiempo de deceleración p1121 del generador de rampa.	p1142[0] = r2090.6
	1 = Habilitar consigna		El motor acelera con el tiempo de aceleración p1120 hasta alcanzar la consigna.	
7	0 → 1 = Confirmar fallos		Confirmar el fallo. Si todavía está presente la orden ON, el convertidor conmuta al estado "Bloqueo conexión".	p2103[0] = r2090.7
8, 9	Reservado			
10	0 = Ningún mando por PLC		El convertidor ignora los datos de proceso del bus de campo.	p0854[0] = r2090.10
	1 = Mando por PLC		Mando a través del bus de campo; el convertidor adopta los datos de proceso desde el bus de campo.	
11	1 = Inversión de sentido		Invertir la consigna en el convertidor.	p1113[0] = r2090.11
12	No utilizado			
13	---[1]	1 = Subir PMot	Aumentar la consigna almacenada en el potenciómetro motorizado.	p1035[0] = r2090.13
14	---[1]	1 = Bajar PMot	Reducir la consigna almacenada en el potenciómetro motorizado.	p1036[0] = r2090.14
15	CDS bit 0	Reservado	Conmutación entre ajustes para distintas interfaces de manejo (juegos de datos de mando).	p0810 = r2090.15

[1] Si se conmuta al telegrama 20 desde otro telegrama, se conserva la asignación del telegrama anterior.

Palabra de estado 1 (ZSW1)

Bit	Significado		Observaciones	Interconexión de señales en el convertidor
	Telegrama 20	Resto de telegramas		
0	1 = Listo para conexión		La alimentación está conectada, la electrónica inicializada y los impulsos bloqueados.	p2080[0] = r0899.0
1	1 = Listo para servicio		El motor está conectado (CON/DES1 = 1); ningún fallo está activo. Con la orden "Habilitar servicio" (STW1.3), el convertidor conecta el motor.	p2080[1] = r0899.1
2	1 = Servicio habilitado		El motor sigue la consigna. Ver la palabra de mando 1, bit 3.	p2080[2] = r0899.2
3	1 = Fallo activo		Existe un fallo en el convertidor. Confirmar fallo mediante STW1.7.	p2080[3] = r2139.3
4	1 = DES2 inactiva		La parada natural no está activada.	p2080[4] = r0899.4
5	1 = DES3 inactiva		La parada rápida no está activada.	p2080[5] = r0899.5
6	1 = Bloqueo de conexión activo		La conexión del motor es posible tras DES1 y CON.	p2080[6] = r0899.6
7	1 = Alarma activa		El motor permanece conectado; no se requiere confirmación.	p2080[7] = r2139.7
8	1 = Divergencia de la velocidad en el margen de tolerancia		Divergencia consigna-valor real en el margen de tolerancia.	p2080[8] = r2197.7
9	1 = Mando solicitado		Se solicita al sistema de automatización que asuma el mando del convertidor.	p2080[9] = r0899.9
10	1 = Velocidad de referencia alcanzada o superada		La velocidad es mayor o igual a la velocidad máxima correspondiente.	p2080[10] = r2199.1
11	1 = límite de intensidad o de par alcanzado	1 = límite de par alcanzado	Se ha alcanzado o superado el valor de comparación para la intensidad o el par.	p2080[11] = r0056.13 / r1407.7
12	---[1)]	1 = Freno de mantenimiento abierto	Señal para la apertura o cierre de un freno de mantenimiento del motor.	p2080[12] = r0899.12
13	0 = Alarma Exceso de temperatura Motor		--	p2080[13] = r2135.14
14	1 = Motor gira a derecha		Valor real interno del convertidor > 0.	p2080[14] = r2197.3
	0 = Motor gira a izquierda		Valor real interno del convertidor < 0.	
15	1 = Indicación CDS	0 = Alarma Sobrecarga térmica Convertidor		p2080[15] = r0836.0/ r2135.15

[1)] Si se conmuta al telegrama 20 desde otro telegrama, se conserva la asignación del telegrama anterior.

6.5.4 Palabra de aviso NAMUR

Palabra de fallo según definición VIK-NAMUR (MELD_NAMUR)

Tabla 6-24 Palabra de fallo según definición VIK-NAMUR e interconexión con parámetros en el convertidor

Bit	Significado	N.º P
0	1 = La Control Unit notifica un fallo	p2051[5] = r3113
1	1 = Fallo de red: pérdida de fase o tensión inadmisible	
2	1 = Sobretensión en circuito intermedio	
3	1 = Fallo del Power Module, p. ej., sobreintensidad o exceso de temperatura	
4	1 = Exceso de temperatura del convertidor	
5	1 = Defecto a tierra/entre fases en el cable del motor o en el motor	
6	1 = Sobrecarga del motor	
7	1 = Comunicación con controlador superior averiada	
8	1 = Fallo en un canal de vigilancia seguro	
10	1 = Fallo en la comunicación interna del convertidor	
11	1 = Fallo de red	
15	1 = Otro fallo	

6.5.5 Canal de parámetros

Estructura del canal de parámetros

El canal de parámetros comprende cuatro palabras. La 1.ª y la 2.ª palabras transfieren el número de parámetro, el índice y el tipo de petición (lectura o escritura). La 3.ª y la 4.ª palabras incluyen los contenidos de los parámetros. Los contenidos de los parámetros pueden ser valores de 16 bits (p. ej., velocidades de transferencia) o de 32 bits (p. ej., parámetros CO).

El bit 11 de la 1.ª palabra está reservado y siempre tiene asignado 0.

Canal de parámetros						
PKE (1.ª palabra)			IND (2.ª palabra)		PWE (3.ª y 4.ª palabra)	
15...12	11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 0
AK	SPM	PNU	Subíndice	Índice de página	PWE 1	PWE 2

Encontrará ejemplos de aplicación sobre el canal de parámetros al final de este apartado.

AK: Identificadores de solicitud y de respuesta

Los bits 12 … 15 de la 1.ª palabra del canal de parámetros contienen los identificadores de solicitud y de respuesta AK.

Tabla 6-25 Identificadores de solicitud controlador → convertidor

AK	Descripción	Identificador de respuesta	
		Positivo	Negativo
0	Sin solicitud	0	7 / 8
1	Solicitud valor de parámetro	1 / 2	7 / 8
2	Modificación valor de parámetro (palabra)	1	7 / 8
3	Modificación valor de parámetro (palabra doble)	2	7 / 8
4	Solicitud elemento apto para escritura [1]	3	7 / 8
6 [2]	Solicitud valor de parámetro (campo) [1]	4 / 5	7 / 8
7 [2]	Modificación valor de parámetro (campo, palabra) [1]	4	7 / 8
8 [2]	Modificación valor de parámetro (campo, palabra doble) [1]	5	7 / 8
9	Solicitud número de elementos de campo	6	7 / 8

[1] El elemento deseado del parámetro se especifica en IND (2.ª palabra).

[2] Los siguientes identificadores de solicitud son idénticos: 1 ≡ 6, 2 ≡ 7 3 ≡ 8.
Se recomienda utilizar los identificadores 6, 7 y 8.

Tabla 6-26 Identificadores de respuesta convertidor → controlador

AK	Descripción
0	Sin respuesta
1	Transfiere valor de parámetro (palabra)

AK	Descripción
2	Transfiere valor de parámetro (palabra doble)
3	Transfiere elemento apto para escritura [1]
4	Transfiere valor de parámetro (campo, palabra) [2]
5	Transfiere valor de parámetro (campo, palabra doble) [2]
6	Transfiere número de elementos de campo
7	El convertidor no puede procesar la solicitud. El convertidor envía al controlador un código de error en la palabra más alta del canal de parámetros; ver tabla siguiente.
8	Sin estado Maestro de mando/sin autorización para modificar los parámetros de la interfaz del canal de parámetros

[1] El elemento deseado del parámetro se especifica en IND (2.ª palabra).

[2] El elemento deseado del parámetro indexado se especifica en IND (2.ª palabra).

Tabla 6-27 Códigos de error con el identificador de respuesta 7

N.°	Descripción
00 hex	**Número de parámetro no permitido** (acceso a parámetro no disponible)
01 hex	**Valor de parámetro no modificable** (petición de modificación de un valor de parámetro no modificable)
02 hex	**Límite inferior o superior del valor rebasado** (petición de modificación con valor fuera de los límites)
03 hex	**Subíndice erróneo** (acceso a subíndice no disponible)
04 hex	**No es un array** (acceso con subíndice a parámetro no indexado)
05 hex	**Tipo de datos erróneo** (petición de modificación con valor que no concuerda con el tipo de datos del parámetro)
06 hex	**No se permite setear, solo resetear** (petición de modificación con valor distinto de 0 sin permiso)
07 hex	**Elemento descriptivo no modificable** (petición de modificación de un elemento descriptivo no modificable)
0B hex	**No tiene mando** (petición de modificación sin haber mando, ver también p0927)
0C hex	**Falta palabra clave**
11 hex	**Petición no ejecutable debido al estado operativo** (el acceso no es posible por motivos temporales no especificados en detalle)
14 hex	**Valor inadmisible** (petición de modificación con valor que, aunque se halla dentro de los límites, no es admisible por otros motivos permanentes, es decir, parámetro con valores individuales definidos)
65 hex	**Número de parámetro desactivado actualmente** (depende del estado operativo del convertidor)
66 hex	**Ancho de canal insuficiente** (canal de comunicación demasiado pequeño para la respuesta)
68 hex	**Valor de parámetro inadmisible** (el parámetro solo admite determinados valores)
6A hex	**Solicitud no incluida/tarea no soportada** (los identificadores de solicitud válidos se encuentran en la tabla "Identificadores de solicitud controlador → convertidor")
6B hex	**Sin acceso de modificación con regulador habilitado**. (El estado operativo del convertidor no permite modificaciones de parámetros)
86 hex	**Acceso de escritura solo durante puesta en marcha (p0010 = 15)** (El estado operativo del convertidor no permite modificaciones de parámetros)

N.°	Descripción
87 hex	**Protección de know-how activa, acceso bloqueado**
C8 hex	**Petición de modificación por debajo del límite válido actualmente** (petición de modificación en un valor que, aunque se encuentra dentro de los límites "absolutos", está por debajo del límite inferior válido actualmente)
C9 hex	**Petición de modificación por encima del límite válido actualmente** (ejemplo: un valor de parámetro es demasiado grande para la potencia del convertidor)
CC hex	**Petición de modificación no permitida** (modificación no permitida porque no se dispone de clave de acceso)

PNU (número de parámetro) e índice de página

El número de parámetro se encuentra en el valor PNU de la 1.ª palabra del canal de parámetros (PKE).

El índice de página se encuentra en la 2.ª palabra del canal de parámetros (IND bit 7 … 0).

Número de parámetro	PNU	Índice de página
0000 … 1999	0000 … 1999	0 hex
2000 … 3999	0000 … 1999	80 hex
6000 … 7999	0000 … 1999	90 hex
8000 … 9999	0000 … 1999	20 hex
10000 … 11999	0000 … 1999	A0 hex
20000 … 21999	0000 … 1999	50 hex
30000 … 31999	0000 … 1999	F0 hex
60000 … 61999	0000 … 1999	74 hex

Subíndice

En parámetros indexados, el índice de parámetro figura como valor hex en el subíndice (IND bit 15 … 8).

PWE: valor de parámetro o conector

En PWE puede haber valores de parámetro o conectores.

Tabla 6-28 valor de parámetro o conector

<table>
<tr><th></th><th colspan="3">PWE 1</th><th colspan="2">PWE 2</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Valor de parámetro</td><td colspan="3">Bits 15 … 0</td><td>Bits 15 … 8</td><td>Bits 7 … 0</td></tr>
<tr><td colspan="3">0</td><td>0</td><td>Valor de 8 bits</td></tr>
<tr><td colspan="3">0</td><td colspan="2">Valor de 16 bits</td></tr>
<tr><td colspan="5">Valor de 32 bits</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Conector</td><td colspan="3">Bit 15 … 0</td><td>Bit 15 … 10</td><td>Bit 9 … 0</td></tr>
<tr><td colspan="3">Número del conector</td><td>3F hex</td><td>Índice o número de campo de bits del conector</td></tr>
</table>

6.5.6 Ejemplos de aplicación del canal de parámetros

Solicitud de lectura: leer número de serie del Power Module (p7841[2])

Para obtener el valor del parámetro indexado p7841, debe rellenarse el telegrama del canal de parámetros con los siguientes datos:

- **PKE, bits 12 … 15 (AK): = 6** (Solicitud valor de parámetro (campo))
- **PKE, bits 0 … 10 (PNU): = 1841** (Número de parámetro sin offset)
  Número de parámetro = PNU + offset (índice de página)
  (7841 = 1841 + 6000)
- **IND, bits 8 … 15 (subíndice): = 2** (Índice del parámetro)
- **IND, bits 0 … 7 (índice de página): = 90 hex** (offset 6000 ≙ 90 hex)
- Dado que únicamente se desea leer el valor del parámetro, las palabras 3 y 4 del canal de parámetros resultan irrelevantes para la solicitud y pueden ajustarse p. ej. al valor 0.

| Canal de parámetros | | |

- **IND, bits 8 … 15 (subíndice): = 1 hex** (CDS1 = Index1)
- **IND, bits 0 … 7 (índice de página): = 0 hex** (offset 0 ≙ 0 hex)
- **PWE1, bits 0 … 15**: = **2D2 hex** (722 = 2D2 hex)
- **PWE2, bits 10 … 15: = 3F hex** (Drive Object, para SINAMICS G120 siempre 63 = 3f hex)
- **PWE2, bits 0 … 9: = 2 hex** (índice del parámetro (DI 2 = 2))

| Canal de parámetros | | |

6.5.7 Ampliación de telegramas y modificación de la interconexión de señales

Tras elegirse un telegrama, el convertidor interconecta las correspondientes señales con la interfaz del bus de campo. Estas interconexiones están normalmente protegidas contra modificaciones. Con el correspondiente ajuste en el convertidor, estas interconexiones pueden modificarse.

Ampliación de telegrama

Cada telegrama puede ampliarse añadiendo señales adicionales.

Procedimiento

1.
2.

Para ampliar un telegrama, proceda del siguiente modo:

1. Ajuste el parámetro p0922 = 999 con STARTER o un Operator Panel.
2. Ajuste el parámetro p2079 con el valor del telegrama correspondiente.
3. Interconecte palabras de emisión PZD y palabras de recepción PZD adicionales con señales de su elección mediante los parámetros r2050 y p2051.

Ha ampliado el telegrama.

Parámetro	Descripción	
p0922	**Selección de telegrama PROFIdrive**	
	999:	Configuración libre de telegramas
p2079	**Selección ampliada de telegrama PROFIdrive PZD**	
	1: 20: 350: 352: 353: 354:	Telegrama estándar 1, PZD-2/2 Telegrama estándar 20, PZD-2/6 Telegrama SIEMENS 350, PZD-4/4 Telegrama SIEMENS 352, PZD-6/6 Telegrama SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4 Telegrama SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4
r2050[0…11]	**PROFIdrive PZD recepción palabra** Salida de conector para interconectar los PZD (consignas) con formato de palabra recibidos del PROFIdrive-Controller.	
p2051[0…16]	**PROFIdrive PZD emisión palabra** Selección de los PZD (valores reales) con formato de palabra que deben enviarse al PROFIdrive-Controller.	

Selección de los PZD (valores reales) con formato de palabra que deben enviarse al PROFIdrive-Controller. Encontrará información más detallada en los esquemas de funciones 2468 y 2470 del Manual de listas.

Selección libre de la interconexión de señales del telegrama

Las señales del telegrama pueden interconectarse libremente.

Procedimiento

Para modificar la interconexión de señales de un telegrama, proceda del siguiente modo:

1. Ajuste el parámetro p0922 = 999 con STARTER o un Operator Panel.
2. Ajuste el parámetro p2079 = 999 con STARTER o un Operator Panel.
3. Interconecte palabras de emisión PZD y palabras de recepción PZD adicionales con señales de su elección mediante los parámetros r2050 y p2051.

Ha interconectado libremente las señales transferidas en el telegrama.

Parámetro	Descripción	
p0922	**Selección de telegrama PROFIdrive**	
	999:	Configuración libre de telegramas
p2079	**Selección ampliada de telegrama PROFIdrive PZD**	
	999:	Configuración libre de telegramas
r2050[0…11]	**PROFIdrive PZD recepción palabra** Salida de conector para interconectar los PZD (consignas) con formato de palabra recibidos del PROFIdrive-Controller.	
p2051[0…16]	**PROFIdrive PZD emisión palabra** Selección de los PZD (valores reales) con formato de palabra que deben enviarse al PROFIdrive-Controller.	

Encontrará información más detallada en los esquemas de funciones 2468 y 2470 del Manual de listas.

6.5.8 Comunicación directa

La comunicación directa también se denomina "comunicación esclavo-esclavo" o "Data Exchange Broadcast". La comunicación directa permite un intercambio de datos entre esclavos sin participación directa del maestro.

Encontrará la descripción de la función "Comunicación directa" en el manual de funciones "Buses de campo".

Vista general de manuales (Página 468)

6.5.9 Lectura y escritura acíclicas de los parámetros del convertidor

El convertidor soporta la escritura y la lectura de parámetros a través de la comunicación acíclica:

- Para PROFIBUS: hasta 240 bytes por petición de escritura o lectura a través del juego de datos 47
- Para PROFINET: Peticiones de escritura o lectura a través de B02E hex y B02F hex

Encontrará más información sobre la comunicación acíclica en el manual de funciones "Buses de campo".

Vista general de manuales (Página 468)

Ejemplo de aplicación "Leer y escribir parámetros"

Para más información, visite la web:

Ejemplos de aplicación (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/29157692)

6.6 Control de accionamientos vía Modbus RTU

Modbus RTU sirve para transferir datos de proceso cíclicos y datos de parámetro acíclicos exactamente entre un maestro y hasta 247 esclavos. El convertidor siempre es esclavo y envía datos a petición del maestro. No es posible la comunicación de esclavo a esclavo.

Ajustes para Modbus RTU

Parámetro	Explicación		
p2020	**Int. bus de campo Velocidad transferencia** (ajuste de fábrica: 7)	5: 4800 baudios 6: 9600 baudios 7: 19200 baudios 8: 38400 baudios 9: 57600 baudios	10: 76800 baudios 11: 93750 baudios 12: 115200 baudios 13: 187500 baudios
p2021	**Int. bus de campo Dirección** (ajuste de fábrica: 1) Direcciones válidas: 1 … 247. Este parámetro solo es efectivo si en el interruptor de direcciones de la Control Unit está ajustada la dirección 0. Los cambios solo tendrán lugar tras desconectar y reconectar la alimentación del convertidor.		
p2024	**Int. bus de campo Tiempos** (ajuste de fábrica: [0] 1000 ms, [2] 0 ms)	[0] Tiempo máximo permitido de procesamiento de tramas del esclavo Modbus [2] Tiempo de pausa entre dos tramas	
r2029	**Int. bus de campo Estadística de errores**	[0] Número de tramas sin errores [1] Número de tramas rechazadas [2] Número de errores de trama [3] Número de errores de rebase	[4] Número de errores de paridad [5] Número de errores de carácter inicial [6] Número de errores de suma de verificación [7] Número de errores de longitud
p2030 = 2	**Int. bus campo Selección protocolo:** Modbus RTU		
p2031	**Int. bus de campo Modbus: paridad** (ajuste de fábrica: 2)	0: No Parity 1: Odd Parity 2: Even Parity	
p2040	**Int. bus campo Tiempo de vigilancia** (ajuste de fábrica: 100 ms) p2040 = 0: La vigilancia está desconectada		

Palabra de mando 1 (STW1)

Bit	Significado	Explicación	Interconexión de señales en el convertidor
0	0 = DES1	El motor frena con el tiempo de deceleración p1121 del generador de rampa. El convertidor desconecta el motor durante la parada.	p0840[0] = r2090.0
	0 → 1 = CON	El convertidor pasa al estado "Listo para el servicio". Si además el bit 3 = 1, el convertidor conecta el motor.	

Bit	Significado	Explicación	Interconexión de señales en el convertidor
1	0 = DES2	Desconectar inmediatamente el motor; a continuación se produce parada natural.	p0844[0] = r2090.1
	1 = Sin DES2	Se puede conectar el motor (orden CON).	
2	0 = Parada rápida (DES3)	Parada rápida: el motor frena hasta la parada con el tiempo de deceleración DES3 p1135.	p0848[0] = r2090.2
	1 = Sin parada rápida (DES3)	Se puede conectar el motor (orden CON).	
3	0 = Bloquear servicio	Desconectar inmediatamente el motor (suprimir impulsos).	p0852[0] = r2090.3
	1 = Habilitar servicio	Conectar el motor (habilitación de impulsos posible).	
4	0 = Bloquear GdR	El convertidor ajusta inmediatamente a 0 su salida del generador de rampa.	p1140[0] = r2090.4
	1 = No bloquear GdR	Es posible la habilitación del generador de rampa.	
5	0 = Detener GdR	La salida del generador de rampa permanece en el valor actual.	p1141[0] = r2090.5
	1 = Habilitar GdR	La salida del generador de rampa sigue a la consigna.	
6	0 = Bloquear consigna	El convertidor frena el motor con el tiempo de deceleración p1121 del generador de rampa.	p1142[0] = r2090.6
	1 = Habilitar consigna	El motor acelera con el tiempo de aceleración p1120 hasta alcanzar la consigna.	
7	0 → 1 = Confirmar fallos	Confirmar el fallo. Si todavía está presente la orden ON, el convertidor conmuta al estado "Bloqueo conexión".	p2103[0] = r2090.7
8, 9	Reservado		
10	0 = Ningún mando por PLC	El convertidor ignora los datos de proceso del bus de campo.	p0854[0] = r2090.10
	1 = Mando por PLC	Mando a través del bus de campo; el convertidor adopta los datos de proceso desde el bus de campo.	
11	1 = Inversión de sentido	Invertir la consigna en el convertidor.	p1113[0] = r2090.11
12	Reservado		
13	1 = Subir PMot	Aumentar la consigna almacenada en el potenciómetro motorizado.	p1035[0] = r2090.13
14	1 = Bajar PMot	Reducir la consigna almacenada en el potenciómetro motorizado.	p1036[0] = r2090.14
15	Reservado		

Palabra de estado 1 (ZSW1)

Bit	Significado	Observaciones	Interconexión de señales en el convertidor
0	1 = Listo para conexión	La alimentación está conectada, la electrónica inicializada y los impulsos bloqueados.	p2080[0] = r0899.0
1	1 = Listo para servicio	El motor está conectado (CON/DES1 = 1); ningún fallo está activo. Con la orden "Habilitar servicio" (STW1.3), el convertidor conecta el motor.	p2080[1] = r0899.1
2	1 = Servicio habilitado	El motor sigue la consigna. Ver la palabra de mando 1, bit 3.	p2080[2] = r0899.2
3	1 = Fallo activo	Existe un fallo en el convertidor. Confirmar fallo mediante STW1.7.	p2080[3] = r2139.3
4	1 = DES2 inactiva	La parada natural no está activada.	p2080[4] = r0899.4
5	1 = DES3 inactiva	La parada rápida no está activada.	p2080[5] = r0899.5
6	1 = Bloqueo de conexión activo	La conexión del motor es posible tras DES1 y CON.	p2080[6] = r0899.6
7	1 = Alarma activa	El motor permanece conectado; no se requiere confirmación.	p2080[7] = r2139.7
8	1 = Divergencia de la velocidad en el margen de tolerancia	Divergencia consigna-valor real en el margen de tolerancia.	p2080[8] = r2197.7
9	1 = Mando solicitado	Se solicita al sistema de automatización que asuma el mando del convertidor.	p2080[9] = r0899.9
10	1 = Velocidad de referencia alcanzada o superada	La velocidad es mayor o igual a la velocidad máxima correspondiente.	p2080[10] = r2199.1
11	1 = Límite de par no alcanzado	No se ha alcanzado el valor de comparación para la intensidad o el par.	p2080[11] = r0056.13/ r1407.7
12	Reservado		p2080[12] = r0899.12
13	0 = Alarma Exceso de temperatura Motor	--	p2080[13] = r2135.14
14	1 = Motor gira a derecha	Valor real interno del convertidor > 0.	p2080[14] = r2197.3
	0 = Motor gira a izquierda	Valor real interno del convertidor < 0.	
15	0 = Alarma Sobrecarga térmica Convertidor		p2080[15] = r2135.15

[1] Si se conmuta a la trama 20 desde otra trama, se conserva la asignación de la trama anterior.

Más información

Encontrará más información sobre Modbus RTU en el manual de funciones "Buses de campo".

Vista general de manuales (Página 468)

6.7 Control de accionamientos a través de USS



USS sirve para transferir datos de proceso cíclicos y datos de parámetro acíclicos exactamente entre un maestro y hasta 31 esclavos. El convertidor siempre es esclavo y envía datos a petición del maestro. No es posible la comunicación de esclavo a esclavo.

Ajustes de USS

Parámetro	Explicación		
p2020	**Int. bus de campo Velocidad transferencia** (ajuste de fábrica: 8)	4: 2400 baudios 5: 4800 baudios 6: 9600 baudios 7: 19200 baudios 8: 38400 baudios	9: 57600 baudios 10: 76800 baudios 11: 93750 baudios 12: 115200 baudios 13: 187500 baudios
p2021	**Int. bus de campo Dirección** (ajuste de fábrica: 0) Direcciones válidas: 0 … 30. Este parámetro solo es efectivo si en el interruptor de direcciones de la Control Unit está ajustada la dirección 0. Los cambios solo tendrán lugar tras desconectar y reconectar la alimentación del convertidor.		
p2022	**Int. bus campo USS PZD Cantidad** (ajuste de fábrica: 2)		
p2023	**Int. bus campo USS PKW Cantidad** (ajuste de fábrica: 127)		0: PKW 0 palabras 3: PKW 3 palabras 4: PKW 4 palabras 127: PKW variable
p2024	**Int. bus de campo Tiempos** (ajuste de fábrica: [0] 1000 ms, [1] 0 ms, [2] 0 ms)	[0] Tiempo máximo permitido de procesamiento de tramas del esclavo Modbus [1] Retardo de caracteres [2] Tiempo de pausa entre dos tramas	
r2029	**Int. bus de campo Estadística de errores**	[0] Número de tramas sin errores [1] Número de tramas rechazadas [2] Número de errores de trama [3] Número de errores de rebase	[4] Número de errores de paridad [5] Número de errores de carácter inicial [6] Número de errores de suma de verificación [7] Número de errores de longitud
p2030 = 1	**Int. bus campo Selección protocolo**: USS		
p2031	**Int. bus de campo Modbus: paridad** (ajuste de fábrica: 2)	0: No Parity 1: Odd Parity 2: Even Parity	
p2040	**Int. bus campo Tiempo de vigilancia** (ajuste de fábrica: 100 ms) p2040 = 0: La vigilancia está desconectada		

Palabra de mando 1 (STW1)

Bit	Significado	Explicación	Interconexión de señales en el convertidor
0	0 = DES1	El motor frena con el tiempo de deceleración p1121 del generador de rampa. El convertidor desconecta el motor durante la parada.	p0840[0] = r2090.0
	0 → 1 = CON	El convertidor pasa al estado "Listo para el servicio". Si además el bit 3 = 1, el convertidor conecta el motor.	
1	0 = DES2	Desconectar inmediatamente el motor; a continuación se produce parada natural.	p0844[0] = r2090.1
	1 = Sin DES2	Se puede conectar el motor (orden CON).	
2	0 = Parada rápida (DES3)	Parada rápida: el motor frena hasta la parada con el tiempo de deceleración DES3 p1135.	p0848[0] = r2090.2
	1 = Sin parada rápida (DES3)	Se puede conectar el motor (orden CON).	
3	0 = Bloquear servicio	Desconectar inmediatamente el motor (suprimir impulsos).	p0852[0] = r2090.3
	1 = Habilitar servicio	Conectar el motor (habilitación de impulsos posible).	
4	0 = Bloquear GdR	El convertidor ajusta inmediatamente a 0 su salida del generador de rampa.	p1140[0] = r2090.4
	1 = No bloquear GdR	Es posible la habilitación del generador de rampa.	
5	0 = Detener GdR	La salida del generador de rampa permanece en el valor actual.	p1141[0] = r2090.5
	1 = Habilitar GdR	La salida del generador de rampa sigue a la consigna.	
6	0 = Bloquear consigna	El convertidor frena el motor con el tiempo de deceleración p1121 del generador de rampa.	p1142[0] = r2090.6
	1 = Habilitar consigna	El motor acelera con el tiempo de aceleración p1120 hasta alcanzar la consigna.	
7	0 → 1 = Confirmar fallos	Confirmar el fallo. Si todavía está presente la orden ON, el convertidor conmuta al estado "Bloqueo conexión".	p2103[0] = r2090.7
8, 9	Reservado		
10	0 = Ningún mando por PLC	El convertidor ignora los datos de proceso del bus de campo.	p0854[0] = r2090.10
	1 = Mando por PLC	Mando a través del bus de campo; el convertidor adopta los datos de proceso desde el bus de campo.	
11	1 = Inversión de sentido	Invertir la consigna en el convertidor.	p1113[0] = r2090.11
12	Reservado		
13	1 = Subir PMot	Aumentar la consigna almacenada en el potenciómetro motorizado.	p1035[0] = r2090.13
14	1 = Bajar PMot	Reducir la consigna almacenada en el potenciómetro motorizado.	p1036[0] = r2090.14
15	Reservado		

Palabra de estado 1 (ZSW1)

Bit	Significado	Observaciones	Interconexión de señales en el convertidor
0	1 = Listo para conexión	La alimentación está conectada, la electrónica inicializada y los impulsos bloqueados.	p2080[0] = r0899.0
1	1 = Listo para servicio	El motor está conectado (CON/DES1 = 1); ningún fallo está activo. Con la orden "Habilitar servicio" (STW1.3), el convertidor conecta el motor.	p2080[1] = r0899.1
2	1 = Servicio habilitado	El motor sigue la consigna. Ver la palabra de mando 1, bit 3.	p2080[2] = r0899.2
3	1 = Fallo activo	Existe un fallo en el convertidor. Confirmar fallo mediante STW1.7.	p2080[3] = r2139.3
4	1 = DES2 inactiva	La parada natural no está activada.	p2080[4] = r0899.4
5	1 = DES3 inactiva	La parada rápida no está activada.	p2080[5] = r0899.5
6	1 = Bloqueo de conexión activo	La conexión del motor es posible tras DES1 y CON.	p2080[6] = r0899.6
7	1 = Alarma activa	El motor permanece conectado; no se requiere confirmación.	p2080[7] = r2139.7
8	1 = Divergencia de la velocidad en el margen de tolerancia	Divergencia consigna-valor real en el margen de tolerancia.	p2080[8] = r2197.7
9	1 = Mando solicitado	Se solicita al sistema de automatización que asuma el mando del convertidor.	p2080[9] = r0899.9
10	1 = Velocidad de referencia alcanzada o superada	La velocidad es mayor o igual a la velocidad máxima correspondiente.	p2080[10] = r2199.1
11	1 = Límite de par no alcanzado	No se ha alcanzado el valor de comparación para la intensidad o el par.	p2080[11] = r0056.13/ r1407.7
12	Reservado		p2080[12] = r0899.12
13	0 = Alarma Exceso de temperatura Motor	--	p2080[13] = r2135.14
14	1 = Motor gira a derecha	Valor real interno del convertidor > 0.	p2080[14] = r2197.3
	0 = Motor gira a izquierda	Valor real interno del convertidor < 0.	
15	0 = Alarma Sobrecarga térmica Convertidor		p2080[15] = r2135.15

[1] Si se conmuta a la trama 20 desde otra trama, se conserva la asignación de la trama anterior.

Más información

Encontrará información más detallada sobre USS en el manual de funciones "Buses de campo".

Vista general de manuales (Página 468)

6.8 Control de accionamientos a través de Ethernet/IP

EtherNet/IP es un bus de campo basado en Ethernet. EtherNet/IP sirve para transferir datos de proceso cíclicos y datos de parámetro acíclicos.

Ajustes de Ethernet/IP

Parámetro	Explicación		
p2030 = 10	**Int. bus campo Selección protocolo**: Ethernet/IP		
p8920	**PN Name of Station**		
p8921	**PN IP Address** (ajuste de fábrica: 0)		
p8922	**PN Default Gateway** (ajuste de fábrica: 0)		
p8923	**PN Subnet Mask** (ajuste de fábrica: 0)		
p8924	**PN DHCP Mode** (ajuste de fábrica: 0)	0: DHCP desactivado 2: DHCP activado, identificación mediante dirección MAC 3: DHCP activado, identificación mediante Name of Station	
p8925	**PN Configuración de interfaces** (ajuste de fábrica: 0)	0: Sin función 1: Reservado 2: Guardar y activar configuración 3: Borrar configuración	
p8980	**Perfil EtherNet/IP** (ajuste de fábrica: 0) Los cambios solo tendrán lugar tras desconectar y reconectar la alimentación del convertidor.		0: SINAMICS 1: ODVA AC/DC
p8982	**Ethernet/IP ODVA Velocidad Escalado** (ajuste de fábrica: 128) Los cambios solo tendrán lugar tras desconectar y reconectar la alimentación del convertidor.		
	123: 32 124: 16 125: 8 126: 4	127: 2 128: 1 129: 0,5 130: 0,25	131: 0,125 132: 0,0625 133: 0,03125

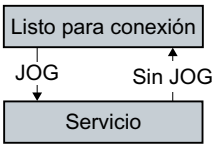
Más información

Encontrará información más detallada sobre USS en el manual de funciones "Buses de campo".

Vista general de manuales (Página 468)

6.9 JOG

La función "JOG" se utiliza típicamente para desplazar de forma temporal un componente de una máquina, p. ej., una cinta transportadora, mediante órdenes in situ.



Las órdenes "JOG 1" y "JOG 2" conectan y desconectan el motor.

Las órdenes solo son efectivas cuando el convertidor está en estado "Listo para conexión".

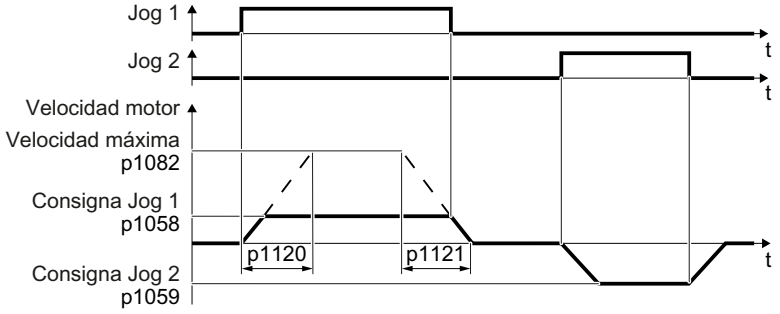


Figura 6-17 Comportamiento del motor con "JOG"

Tras la conexión, el motor acelera hasta la consigna JOG 1 o la consigna JOG 2. Las dos consignas diferentes pueden estar asignadas al giro antihorario y al giro horario del motor, p. ej.

Con JOG actúa el mismo generador de rampa que con la orden CON/DES1.

Ajustes para JOG

Parámetro	Descripción	
p1058	**JOG 1 Consigna de velocidad** (ajuste de fábrica 150 rpm)	
p1059	**JOG 2 Consigna de velocidad** (ajuste de fábrica -150 rpm)	
p1082	**Velocidad máxima** (ajuste de fábrica 1500 rpm)	
p1110	**Bloquear sentido negativo**	
	=0: El sentido de giro negativo está habilitado	=1: El sentido de giro negativo está bloqueado
p1111	**Bloquear sentido positivo**	
	=0: El sentido de giro positivo está habilitado	=1: El sentido de giro positivo está bloqueado
p1113	**Inversión de la consigna**	
	=0: La consigna no está invertida	=1: La consigna está invertida
p1120	**Generador de rampa Tiempo de aceleración** (ajuste de fábrica 10 s)	
p1121	**Generador de rampa Tiempo de deceleración** (ajuste de fábrica 10 s)	
p1055 = 722.0	**JOG bit 0:** Elegir JOG 1 a través de la entrada digital 0	
p1056 = 722.1	**JOG bit 1:** Elegir JOG 2 a través de la entrada digital 1	

6.10 Regulación de posición límite

Posiciones límite y finales de carrera

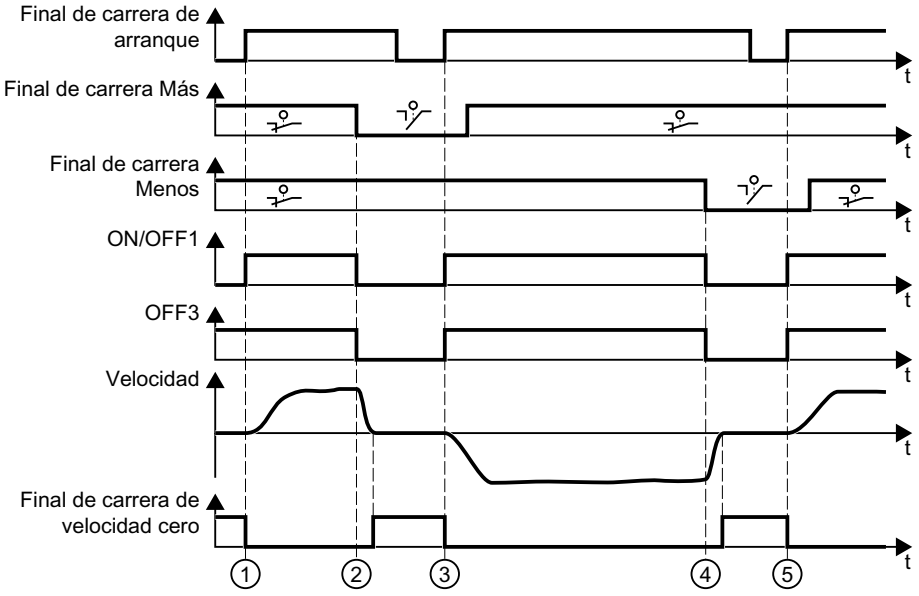


Una posición límite es una posición en el sentido del movimiento de un componente de una máquina en la que el movimiento se detiene debido a la estructura. Un final de carrera es un sensor que indica que se ha alcanzado la posición límite.

Función

La regulación de posición límite mueve el motor en función de dos señales de final de carrera:

- Cuando se alcanza la posición límite, el variador para el motor.
- En una posición límite, el variador arranca el motor con un nuevo comando de desplazamiento en el sentido de la posición límite opuesta.
- Si, una vez conectada la alimentación, no se ha alcanzado ninguna de las posiciones límite, la polaridad de la consigna de velocidad decide cuál es el sentido de arranque del motor con el primer comando de desplazamiento.



① El motor mueve el componente mecánico en el sentido de la posición límite positiva.

② Se ha alcanzado la posición límite positiva. El motor se detiene con el tiempo de deceleración OFF3.

③ El motor mueve el componente mecánico en el sentido opuesto con el cambio de la señal de 0 → 1.

④ Se ha alcanzado la posición límite Menos (negativa). El motor se detiene con el tiempo de deceleración OFF3.

⑤ El motor mueve el componente mecánico en el sentido opuesto con el cambio de la señal de 0 → 1.

Figura 6-18 Regulación de posición límite del variador

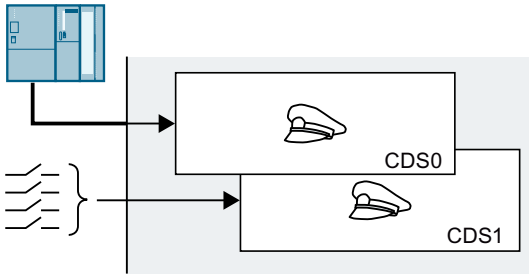
Parámetro	Explicación		
p3340[0 … n]	Final de carrera de arranque		Señal 1: El arranque está activo Señal 0: El arranque está inactivo
p3342[0 … n]	Final de carrera Menos		Señal 1: El final de carrera está inactivo Señal 0: El final de carrera está activo
p3343[0 … n]	Final de carrera Más		
r3344	Final de carrera CON/DES		
	.00	Señal 1: Final de carrera CON Señal 0: Final de carrera DES1	
	.01	Señal 1: Final de carrera no DES3 Señal 0: Final de carrera DES3	
	.02	Señal 1: Final de carrera, eje estacionario (parada)	
	.04	Señal 1: Final de carrera Más activado	
	.05	Señal 1: Final de carrera Menos activado	

6.11 Conmutación del control de accionamientos (juego de datos de mando)

En algunas aplicaciones debe existir la posibilidad de cambiar el maestro de mando para manejar el convertidor.

Ejemplo: El motor debe operarse a través del bus de campo desde un controlador central o a través de las entradas digitales del convertidor in situ.

Juego de datos de mando (Control Data Set, CDS)



Es posible ajustar de distintas formas el control del convertidor y cambiar entre los ajustes. P. ej., como se ha descrito anteriormente, el convertidor se puede controlar a través del bus de campo o a través de sus entradas digitales.

Los ajustes en el convertidor asignados a un determinado maestro de mando conforman un juego de datos de mando.

Se elige el juego de datos de mando por medio del parámetro p0810. Para ello es preciso interconectar el parámetro p0810 con la orden de mando que prefiera, p. ej. una entrada digital.

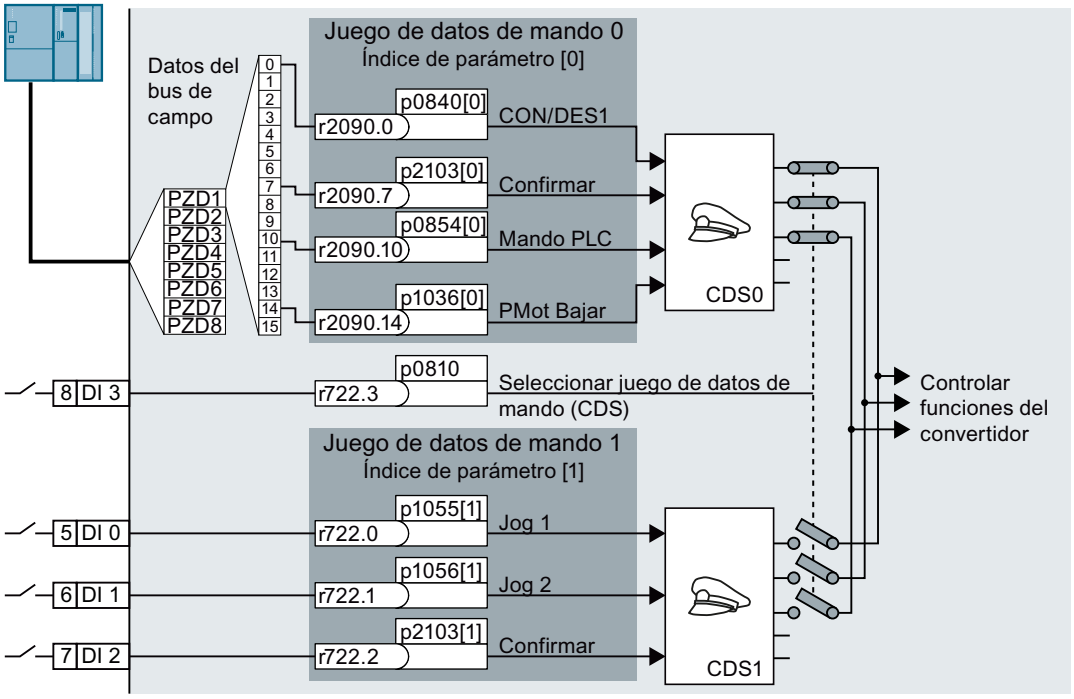


Figura 6-19 Ejemplo: conmutación de mando mediante regleta de bornes a mando a través de PROFIBUS o PROFINET

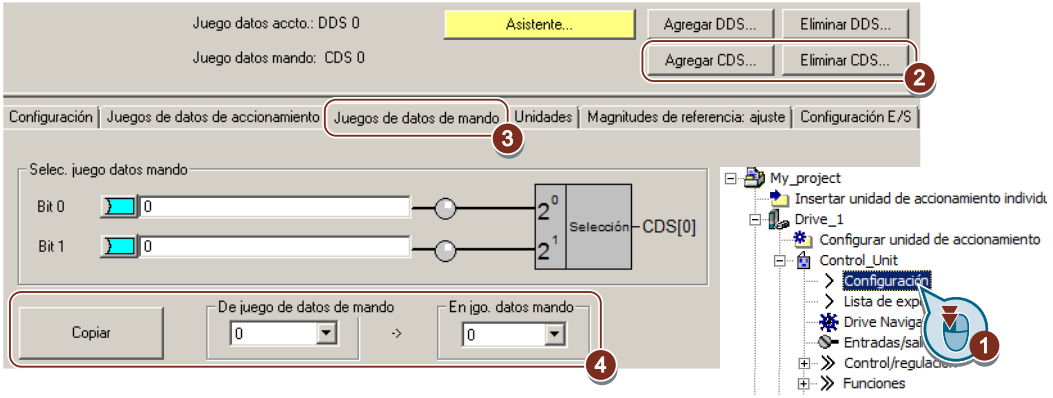
En el Manual de listas encontrará un resumen de todos los parámetros que se corresponden con los juegos de datos de mando.

Nota

El tiempo de conmutación del juego de datos de mando es de 4 ms aprox.

Ajustes avanzados

Para modificar el número de juegos de datos de mando en STARTER, debe abrir el proyecto STARTER offline.



① Si selecciona "Configuración" en el árbol de proyecto de STARTER, accederá a la edición de los juegos de datos de mando.

② Si necesita más de dos juegos de datos de mando, puede añadirlos o suprimirlos con estos botones.

③, ④ Para simplificar la puesta en marcha de varios juegos de datos de mando, existe una función de copia en la pestaña "Juegos de datos de mando".

Figura 6-20 Edición de juegos de datos de mando en STARTER

Parámetro	Descripción
p0010 = 15	**Puesta en marcha del accionamiento:** Juegos de datos
p0170	**Cantidad de juegos de datos de mando** (ajuste de fábrica: 2) p0170 = 2, 3 o 4
p0010 = 0	**Puesta en marcha del accionamiento:** Listo
r0050	**Visualización del número del juego de datos de mando activo actualmente**
p0809[0]	**Número del juego de datos de mando que se copia (origen)**
p0809[1]	**Número del juego de datos de mando en el que se copia (destino)**
p0809[2] = 1	**Se inicia el proceso de copia** Al final del proceso de copia, el convertidor establece p0809[2] = 0.
p0810	**Selección juego de datos de mando CDS bit 0**
p0811	**Selección juego de datos de mando CDS bit 1**
r0050	**Visualización del número del juego de datos de mando activo actualmente**

6.12 Freno de mantenimiento del motor

El freno de mantenimiento del motor mantiene en posición el motor desconectado.

Con un ajuste correcto de la función "Freno de mantenimiento del motor", el motor permanece conectado mientras esté abierto el freno de mantenimiento del motor. El convertidor desconecta el motor solo cuando el freno de mantenimiento del motor está cerrado.

Función

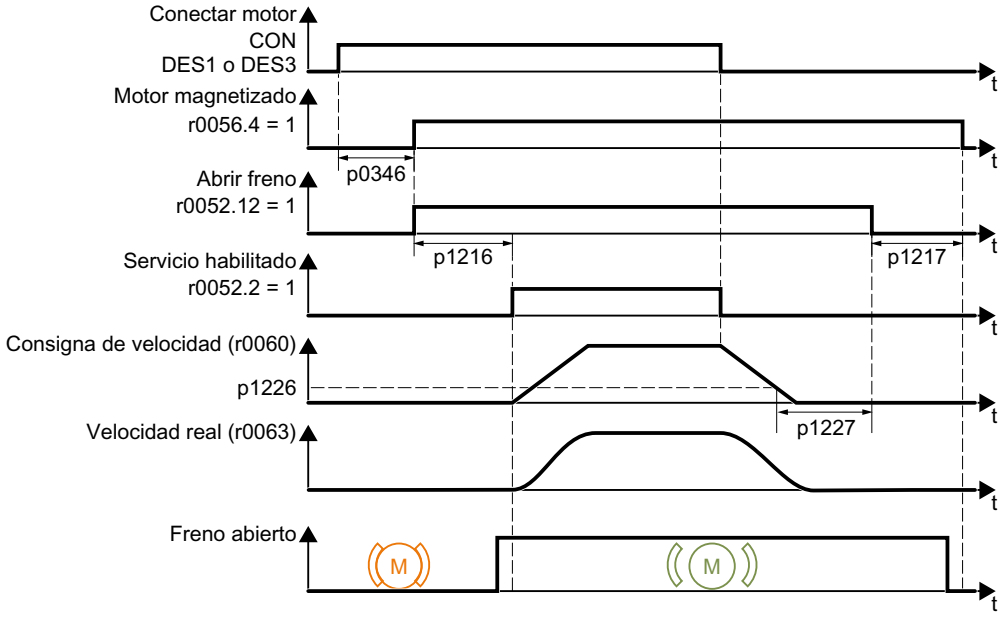


Figura 6-21 Función del freno de mantenimiento del motor

Tras la orden CON

1. Con la orden CON, el convertidor conecta el motor.
2. Tras el "tiempo de excitación del motor" (p0346), el convertidor envía la orden de abrir el freno.
3. El convertidor mantiene el motor parado hasta que termina el "tiempo de apertura del freno del motor" p1216.
   Dentro del tiempo p1216, el freno de mantenimiento del motor debe estar abierto.
4. El convertidor acelera el motor hasta la consigna de velocidad.

Tras la orden DES1 o DES3

1. Con la orden DES1 o DES3, el convertidor frena el motor hasta la parada.
2. Si la velocidad actual es inferior a 20 r/min, el convertidor emite la orden de cerrar el freno. El motor se para, pero continúa conectado.
3. Tras el "tiempo de cierre del freno de mantenimiento del motor" p1217, el convertidor desconecta el motor.
   El freno de mantenimiento del motor debe cerrarse antes de que termine el tiempo p1217.

Tras la orden DES2

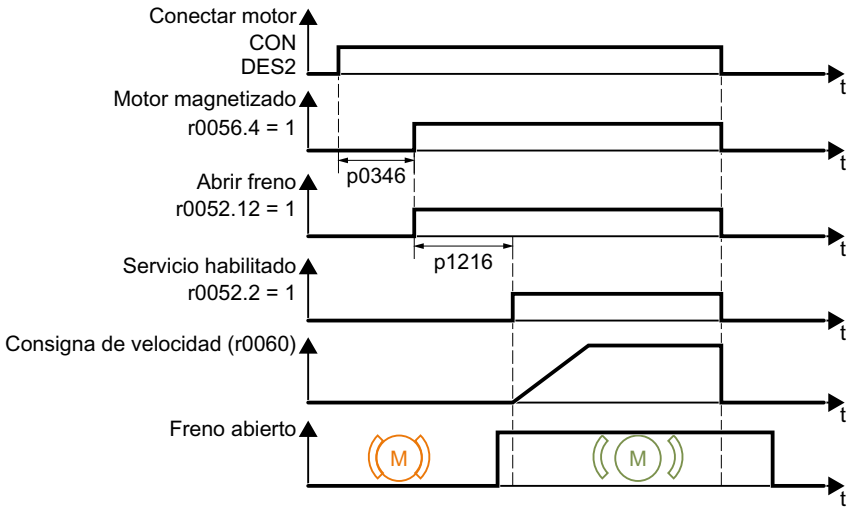


Figura 6-22 Control del freno de mantenimiento del motor tras DES2

Después de la orden DES2, el convertidor emite la orden de cerrar el freno de mantenimiento del motor inmediatamente y con independencia de la velocidad del motor.

Puesta en marcha del freno de mantenimiento del motor



ADVERTENCIA

Caída de la carga en caso de ajuste incorrecto de la función "Freno de mantenimiento del motor"

En caso de ajuste incompleto o incorrecto de la función "Freno de mantenimiento del motor", en aplicaciones con cargas suspendidas, p. ej., aparatos de elevación, grúas o ascensores, existe peligro de muerte causado por la caída de la carga.

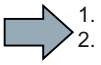
- Asegure las cargas suspendidas antes de poner en marcha la función "Freno de mantenimiento del motor", p. ej., adoptando las siguientes medidas:
  - Baje la carga hasta el suelo.
  - Proteja la zona de peligro contra el acceso no autorizado.
- Ajuste la función "Freno de mantenimiento del motor" tal como se describe a continuación.
- Tras la puesta en marcha, compruebe que el freno de mantenimiento del motor y la regulación del motor funcionen correctamente.
- En las aplicaciones con carga suspendida, se recomienda utilizar regulación vectorial con encóder.

Requisitos

- El freno de mantenimiento del motor está conectado al convertidor.
- Se ha asignado la función "Control del freno de mantenimiento del motor" a una salida digital:
  - DO 0: p0730 = 52.12
  - DO 1: p0731 = 52.12

Procedimiento

Para poner en marcha la función "Freno de mantenimiento del motor", proceda del siguiente modo:



1. Ajuste p1215 = 3.
   La función "Freno de mantenimiento del motor" está habilitada.
2. Compruebe el tiempo de magnetización p0346.
   El tiempo de magnetización debe ser mayor que cero. El convertidor define el tiempo de magnetización durante la puesta en marcha.
3. Consulte los tiempos de apertura y de cierre mecánicos en los datos técnicos del freno de mantenimiento del motor.
   - Los tiempos de apertura de freno oscilan entre 25 ms y 500 ms, dependiendo de su tamaño.
   - Los tiempos de cierre de freno oscilan entre 15 ms y 300 ms, dependiendo de su tamaño.
4. Ajuste los siguientes parámetros en el convertidor de acuerdo con los tiempos de apertura y de cierre mecánicos del freno de mantenimiento del motor:
   - p1216 > tiempo de apertura mecánico del freno de mantenimiento del motor
   - p1217 > tiempo de cierre mecánico del freno de mantenimiento del motor
5. Conecte el motor.
6. Compruebe las características de aceleración del accionamiento inmediatamente después de conectar el motor:
   - Si el freno de mantenimiento del motor se abre demasiado tarde, el convertidor acelera el motor bruscamente contra el freno cerrado.
     Aumente p1216.
   - Si el motor tarda demasiado en acelerar después de abrirse el freno de mantenimiento del motor, reduzca p1216.
     En las aplicaciones con carga viva, p. ej., mecanismos de elevación, la carga puede venirse abajo brevemente al abrir el freno de mantenimiento del motor si el valor de p1216 es demasiado elevado. Al reducir p1216 se limita el hundimiento de la carga.
7. Si la carga desciende bruscamente después de conectar el motor, es necesario aumentar el par del motor al abrir el freno de mantenimiento del motor. En función del tipo de regulación deben ajustarse parámetros diferentes:
   - Control por U/f (p1300 = 0 a 3):
     Aumente p1310 en pequeños intervalos.
     Aumente p1351 en pequeños intervalos.
   - Regulación vectorial (p1300 ≥ 20):
     Aumente p1475 en pasos pequeños.

8. Desconecte el motor.
9. Compruebe el comportamiento del accionamiento inmediatamente después de desconectar el motor:
   - Si el freno de mantenimiento del motor se cierra demasiado tarde, la carga desciende bruscamente por un instante antes de cerrarse el freno.
     Aumente p1217.
   - Si el convertidor tarda mucho en desconectar el motor tras el cierre del freno de mantenimiento del motor, reduzca p1217.

☐ Ha puesto en marcha la función "Freno de mantenimiento del motor".

Tabla 6-29 Parámetros de la lógica de control del freno de mantenimiento del motor

Parámetro	Descripción
p1215 = 3	**Habilitación del freno de mantenimiento del motor** 0 Freno bloqueado (ajuste de fábrica) 3: Freno como secuenciador, conexión a través de BICO
p1216	**Freno de mantenimiento del motor Tiempo de apertura**(ajuste de fábrica 0,1 s) p1216 > tiempos de funcionamiento de los relés de control de freno + tiempo real de apertura del freno
p1217	**Freno de mantenimiento del motor Tiempo de cierre** (ajuste de fábrica 0,1 s) p1217 > tiempos de funcionamiento de los relés del control de freno + tiempo de cierre del freno
r0052.12	**Orden "Freno de mantenimiento del motor abierto"**
p0730 = 52.12	**Fuente de señal para borne DO 0** Controlar el freno de mantenimiento del motor a través de la salida digital 0
p0731 = 52.12	**Fuente de señal para borne DO 1** Controlar el freno de mantenimiento del motor a través de la salida digital 1

Tabla 6-30 Ajustes avanzados

Parámetro	Descripción
p0346	**Tiempo de magnetización** (ajuste de fábrica 0 s) Tiempo durante el cual se magnetiza un motor asíncrono. El convertidor calcula este parámetro a través de p0340 = 1 ó 3.
p0855	**Abrir incondicionalmente el freno de mantenimiento** (ajuste de fábrica 0)
p0858	**Cerrar incondicionalmente el freno de mantenimiento del motor** (ajuste de fábrica 0)
p1351	**Frecuencia de arranque del freno de mantenimiento del motor** (ajuste de fábrica 0%) Ajuste del valor definido de frecuencia en la salida de la compensación de deslizamiento al arrancar con freno de mantenimiento del motor. Si se ajusta el parámetro p1351 > 0, la compensación de deslizamiento se conecta automáticamente.

Parámetro	Descripción
p1352	**Frecuencia de arranque para freno de mantenimiento del motor** (ajuste de fábrica 1351) Ajuste de la fuente de señal para el valor definido de frecuencia en la salida de la compensación de deslizamiento al arrancar con freno de mantenimiento del motor.
p1475	**Regulador de velocidad Valor definido de par para freno de mantenimiento del motor** (ajuste de fábrica 0) Ajuste de la fuente de señal para el valor definido de par al arrancar con freno de mantenimiento del motor.

6.13 Bloques de función libres

Los bloques de función libres permiten un procesamiento de señales configurable dentro del convertidor.

Están disponibles los siguientes bloques de función libres:

- Lógica AND, OR, XOR, NOT
- Memoria RSR (biestable RS), DSR (biestable D)
- Temporizadores MFP (generador de impulsos), PCL (reducción de impulsos), PDE (retardo a la conexión), PDF (retardo a la desconexión), PST (prolongación de impulsos)
- Aritmética ADD (sumador), SUB (restador), MUL (multiplicador), DIV (divisor), AVA (valor absoluto), NCM (comparación), PLI (línea poligonal)
- Regulador LIM (limitador), PT1 (filtrado), INT (integrador), DIF (diferenciador)
- Interruptor NSW (analógico) BSW (binario)
- Detector de límite LVM

El número de bloques de función libres en el convertidor está limitado. Cada bloque de función puede utilizarse una sola vez. El convertidor dispone, p. ej., de 3 sumadores. Si ya ha configurado tres sumadores, no queda ninguno más disponible.

Descripción de aplicación para los bloques de función libres

Para más información, visite la web:

FAQ (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/85168215)

6.14 Selección de unidades físicas

6.14.1 Selección de la norma de motor

Opciones de selección y parámetros implicados



El convertidor representa los datos del motor de acuerdo con la norma de motor IEC o NEMA en distintos sistemas de unidades: unidades SI o unidades US.

El ajuste de la norma de motor mediante p0100 forma parte de la puesta en marcha rápida.

Tabla 6-31 Parámetros afectados por la norma de motor

Parámetro	Nombre	Norma de motor IEC/NEMA, p0100 =		
		0[1)] Motor IEC 50 Hz, unidades SI	1 Motor NEMA 60 Hz, unidades US	2 Motor NEMA 60 Hz, unidades SI
r0206	Potencia asignada del Power Module	kW	hp	kW
p0219	Resistencia de freno Potencia de frenado	kW	hp	kW
p0307	Potencia asignada del motor	kW	hp	kW
p0316	Constante de par del motor	Nm/A	lbf ft/A	Nm/A
r0333	Par asignado del motor	Nm	lbf ft	Nm
p0341	Momento de inercia del motor	kgm^2	lb ft^2	kgm^2
p0344	Masa del motor	kg	Lb	kg
r0394	Potencia asignada del motor	kW	hp	kW
r1493	Momento de inercia total, escalado	kgm^2	lb ft^2	kgm^2

[1)] Ajuste de fábrica

6.14.2 Selección del sistema de unidades

Algunas unidades físicas dependen del sistema unidades (SI o US); p. ej., la potencia [kW o hp] o el par [Nm o lbf ft]. Puede seleccionar con qué sistema de unidades representa el convertidor los valores físicos.

Opciones de selección del sistema de unidades

Existen las siguientes opciones de selección para el sistema de unidades:

- p0505 = 1: Sistema de unidades SI (ajuste de fábrica)
  Par [Nm], potencia [kW], temperatura [°C o K]
- p0505 = 2: Sistema de unidades referido/SI
  Representación en [%]
- p0505 = 3: Sistema de unidades americanas
  Par [lbf ft], potencia [hp], temperatura [°F]
- p0505 = 4: Sistema de unidades referido/americanas
  Representación en [%]

Particularidades

Los valores que se muestran en el convertidor para p0505 = 2 y para p0505 = 4 son idénticos. No obstante, la referencia a unidades SI o unidades US es necesaria para los cálculos internos y para la salida de magnitudes físicas.

En aquellas magnitudes en las que no sea posible la representación [%], se aplica lo siguiente: p0505 = 1 ≙ p0505 = 2 y p0505 = 3 ≙ p0505 = 4.

Para las magnitudes cuyas unidades son idénticas en el sistema SI y en el sistema US pero que no permiten una representación porcentual, se aplica lo siguiente:
p0505 = 1 ≙ p0505 = 3 y p0505 = 2 ≙ p0505 = 4.

Magnitudes de referencia

Para la mayoría de los parámetros con unidad física existe una magnitud de referencia en el convertidor. Si se ha ajustado la representación [%] relacionada, el convertidor normaliza las magnitudes físicas de acuerdo con la magnitud de referencia correspondiente.

Si modifica la magnitud de referencia, cambiará también el significado de los valores normalizados. Ejemplo:

- Velocidad de referencia = 1500 1/min → velocidad fija = 80 % ≙ 1200 1/min
- Velocidad de referencia = 3000 1/min → velocidad fija = 80 % ≙ 2400 1/min

En el manual de listas encontrará la magnitud de referencia correspondiente para la normalización de cada parámetro. Ejemplo: r0065 se normaliza con la magnitud de referencia p2000.

Si no se indica ninguna magnitud de referencia en el manual de listas, el convertidor representa el parámetro siempre no normalizado.

Grupos de unidades

Los parámetros que se ven afectados por la elección de la unidad física pertenecen a distintos grupos de unidades.

En el manual de listas encontrará el grupo de unidades correspondiente a cada parámetro. Ejemplo: r0333 pertenece al grupo de unidades 7_4.

En el manual de listas encontrará también un resumen de los grupos de unidades y las unidades físicas posibles.

Vista general de manuales (Página 468)

6.14.3 Selección de la unidad tecnológica del regulador tecnológico

Opciones de selección de la unidad tecnológica

p0595 determina con qué unidad tecnológica se calculan las magnitudes de entrada y de salida del regulador tecnológico; p. ej., [bar], [m³/min] o [kg/h]. Para más información, consulte el Manual de listas.

Magnitud de referencia

p0596 determina la magnitud de referencia de la unidad tecnológica para el regulador tecnológico.

Grupo de unidades

Los parámetros afectados por p0595 pertenecen al grupo de unidades 9_1.

Para más información, consulte el Manual de listas.

Vista general de manuales (Página 468)

Particularidades

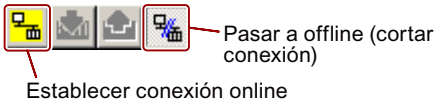
Tras una modificación de p0595 o p0596, es necesario optimizar el regulador tecnológico.

6.14.4 Ajuste de la norma de motor, sistema de unidades y unidad tecnológica con STARTER

Requisitos

Para convertir las unidades, STARTER debe encontrarse en modo offline.

Con estos botones puede seleccionar el modo online u offline.



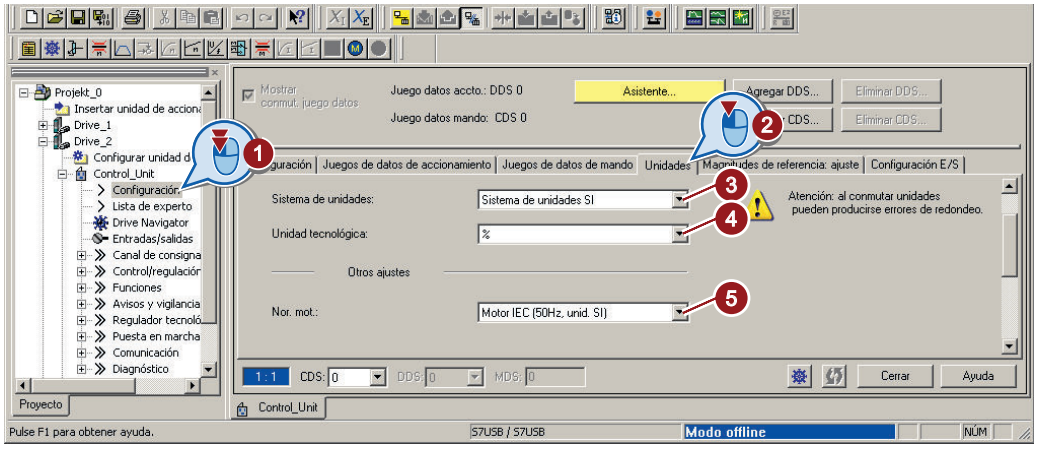
STARTER indica si los ajustes se modifican online en el convertidor u offline en el PC: **Modo online** / **Modo offline**.

Procedimiento

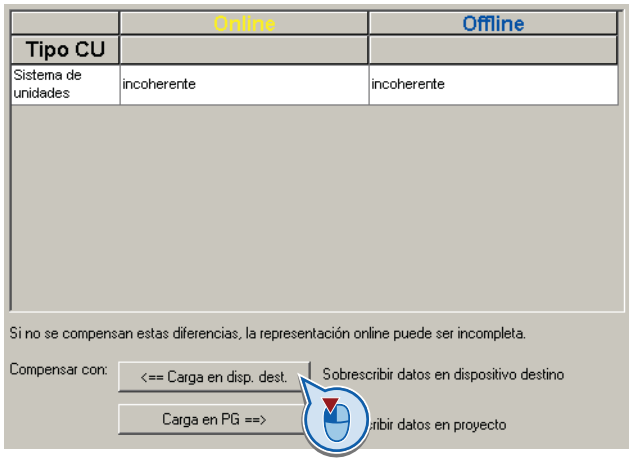
1.
2.

Para seleccionar la norma de motor y el sistema de unidades con STARTER, proceda del siguiente modo:

1. En el árbol de proyecto, seleccione "Configuración".
2. Seleccione la pestaña "Unidades".



3. Seleccione el sistema de unidades.
4. Seleccione la unidad tecnológica del regulador tecnológico.
5. Seleccione la norma de motor.
6. Guarde los ajustes.
7. Pase a online.
   El convertidor notifica que existen unidades y magnitudes de proceso ajustadas offline diferentes a las del convertidor.
8. Aplique los ajustes al convertidor.



Ha seleccionado la norma de motor y el sistema de unidades con STARTER.

6.15 Función de seguridad Safe Torque Off (STO)

En las instrucciones de servicio se describe la puesta en marcha de la función de seguridad STO como función básica en caso de control a través de una entrada digital de seguridad.

Encontrará descripciones de todas las funciones de seguridad en el manual de funciones "Safety Integrated":

- Funciones básicas y funciones ampliadas
- Control de las funciones de seguridad a través de PROFIsafe

Vista general de manuales (Página 468)

6.15.1 Descripción de la función

¿Qué efecto tiene la función STO?

Si la función STO está activa, el convertidor impide la alimentación de energía al motor. El motor no puede generar más par en el eje.

Con ello, la función STO impide el arranque de un componente de la máquina accionado eléctricamente.

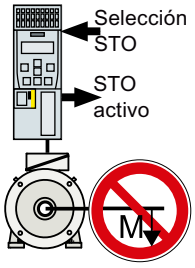


Tabla 6-32 Resumen del funcionamiento de STO

	Safe Torque Off (STO)	Funciones estándar del convertidor interconectadas con STO
1.	El convertidor detecta la selección de STO a través de una entrada digital de seguridad o de PROFIsafe.	---
2.	El convertidor impide la alimentación de energía al motor.	Si se utiliza un freno de mantenimiento del motor, el convertidor cierra este freno. Si se utiliza un contactor de red, el convertidor abre dicho contactor.
3.	El convertidor notifica "STO activo" a través de una salida digital de seguridad o de PROFIsafe.	---

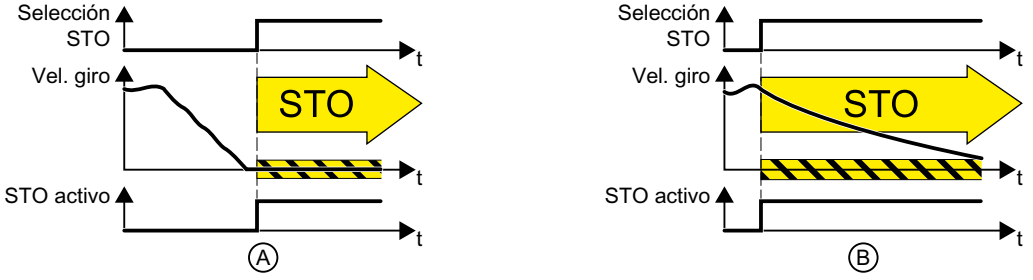


Figura 6-23 Funcionamiento de STO (A) con el motor parado y (B) con el motor en giro

(A): Si, en el momento de seleccionar STO, el motor ya está parado, STO impide el arranque del motor.

(B): Si al seleccionar STO el motor todavía está girando (B), el motor gira por inercia hasta la parada.

La función de seguridad STO está normalizada

La función STO se define en la norma IEC/EN 61800-5-2:

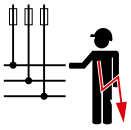
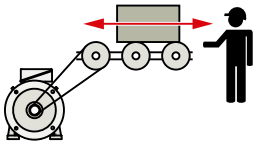
"[…] [El convertidor] no suministra energía al motor para generar un par (o, en caso de un motor lineal, una fuerza)".

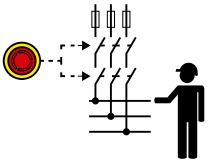
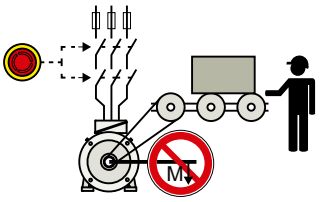
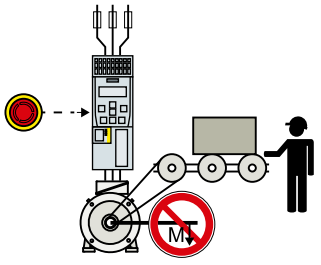
⇒ La función de convertidor STO es conforme con IEC/EN 61800-5-2.

Diferencia entre desconexión de emergencia y parada de emergencia

"Desconexión de emergencia" y "Parada de emergencia" son órdenes que mitigan riesgos diferentes en la máquina o instalación.

La función STO es adecuada para realizar una parada de emergencia, pero no una desconexión de emergencia.

Riesgo:	Peligro de descarga eléctrica: 	Peligro de movimiento inesperado: 
Medida para reducir el riesgo:	**Desconectar de forma segura** Desconectar total o parcialmente la alimentación eléctrica de la instalación.	**Parar de forma segura e impedir el rearranque.** Detener o impedir el movimiento que supone un peligro.
Comando:	**Desconexión de emergencia**	**Parada de emergencia**

Solución clásica:	Desconectar la tensión eléctrica: 	Desconectar la alimentación del accionamiento: 
Solución con la función de seguridad STO integrada en el accionamiento:	STO no es adecuada para la desconexión segura de una tensión eléctrica.	Seleccionar STO:  Se puede desconectar además la alimentación del convertidor. Sin embargo, la desconexión de la tensión no es necesaria como medida para reducir el riesgo.

Ejemplos de aplicación para la función STO

La función STO es adecuada para aplicaciones en que el motor ya está parado o se parará sin peligro en un corto espacio de tiempo debido a la fricción. STO no acorta la rotación por inercia de componentes de la máquina.

Ejemplos	Posible solución
Un motor parado no debe acelerar accidentalmente al accionarse el pulsador de parada de emergencia.	• Cablear el pulsador de parada de emergencia con una entrada digital de seguridad del convertidor. • Seleccionar STO a través de la entrada digital de seguridad.
Un pulsador de parada de emergencia central debe evitar que varios motores parados se aceleren involuntariamente.	• Evaluar el pulsador de parada de emergencia en un control central. • Seleccionar STO a través de PROFIsafe.

Requisito para utilizar STO

Para utilizar la función de seguridad STO es necesario que el fabricante de la máquina haya evaluado el riesgo de la máquina o instalación, p. ej., según EN ISO 1050 "Seguridad de las máquinas. Principios para la evaluación del riesgo". El análisis de riesgos debe concluir que el uso del convertidor según SIL 2 o PL d está permitido.

6.15.2 Puesta en marcha de STO

Recomendamos poner en marcha las funciones de seguridad con la herramienta para PC STARTER o Startdrive.

Herramientas para la puesta en marcha del convertidor (Página 118)

6.15.2.1 Configuración de las funciones de seguridad

¿Para qué sirve la contraseña?

La contraseña protege las funciones de seguridad contra la modificación por personas no autorizadas.

¿La contraseña debe estar definida?

No es obligatorio que la contraseña esté definida.

La necesidad de contraseña es decisión del fabricante de la máquina.

Las probabilidades de fallo (PFH) y la certificación de las funciones de seguridad se aplican aunque no se haya definido contraseña.

¿Qué debe hacerse si se pierde la contraseña?

Si no conoce la contraseña pero desea modificar la configuración de las funciones de seguridad, haga lo siguiente:

1. Cree un nuevo proyecto para el convertidor con STARTER o Startdrive.
   Deje todas las opciones del proyecto en ajuste de fábrica.
2. Cargue el proyecto en el convertidor.
   Tras la carga, los ajustes del convertidor se devuelven al estado de fábrica.
3. Si hay una tarjeta de memoria insertada en el convertidor, extráigala.
4. Ponga de nuevo en marcha el convertidor.

Puede solicitar más información y procedimientos alternativos al servicio técnico.

N.°	Descripción	
p9761	**Introducción de la contraseña** (ajuste de fábrica: 0000 hex)	
	0:	No hay ninguna contraseña definida
	1 … FFFF FFFF:	Hay una contraseña definida
p9762	**Contraseña nueva**	
p9763	**Confirmación de la contraseña**	

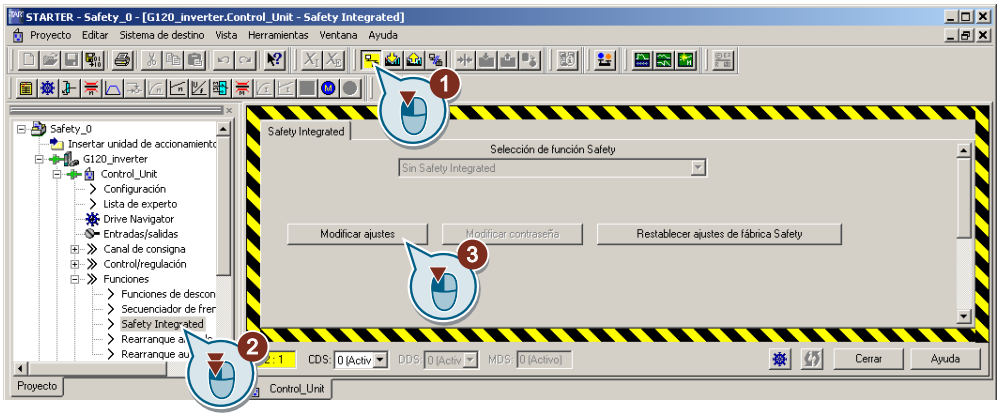
6.15.2.2 Configuración de las funciones de seguridad

Procedimiento con STARTER

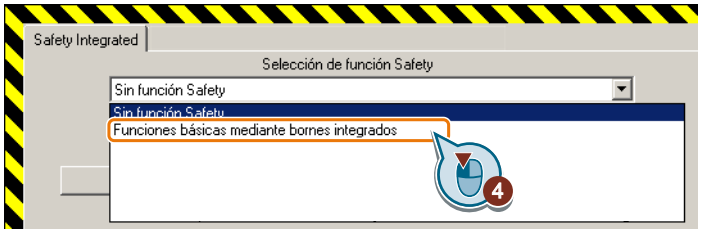
1.
2.

Para configurar las funciones de seguridad, haga lo siguiente:

1. Pase a online.
2. Elija la función "Safety Integrated".
3. Seleccione "Modificar ajustes".



4. Seleccione "Funciones básicas mediante bornes integrados":



Con ello ha configurado las funciones de seguridad.

En el Manual de funciones "Safety Integrated" se describen otras configuraciones de las funciones de seguridad.

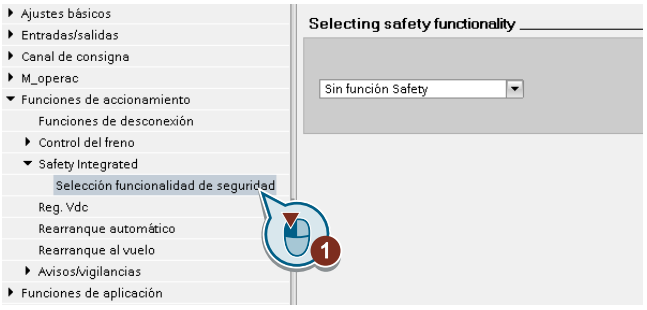
Vista general de manuales (Página 468)

Procedimiento con Startdrive

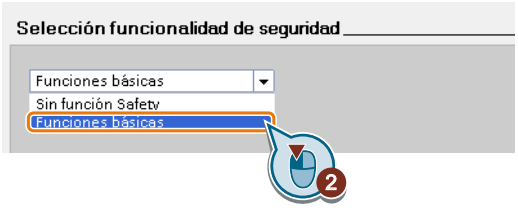
1.
2.

Para configurar las funciones de seguridad, haga lo siguiente:

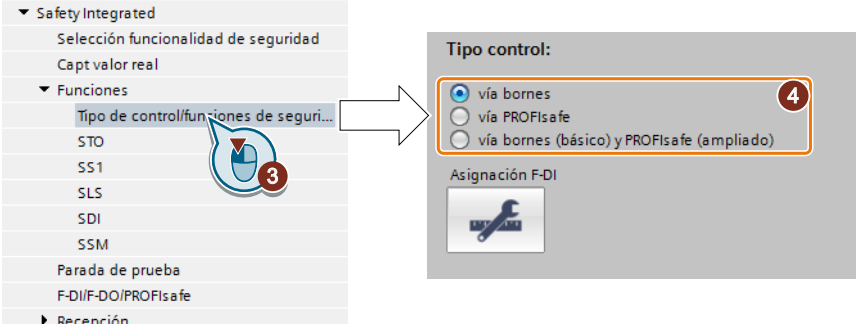
1. Seleccione "Selección funcionalidad de seguridad".



2. Seleccione las "Funciones básicas".



3. Seleccione "Tipo de control/Funciones de seguridad".



4. Seleccione "Vía bornes" como tipo de control de las funciones de seguridad.

Con ello ha configurado las funciones de seguridad.

En el Manual de funciones "Safety Integrated" se describen otras configuraciones de las funciones de seguridad.

Vista general de manuales (Página 468)

Parámetro	Descripción	
p0010 = 95	**Accto Puesta en marcha Filtro de parámetros** Puesta en marcha de Safety Integrated	
p9601	**Habilit. funciones integradas en accionamiento** (ajuste de fábrica: 0000 bin)	
	0 hex	Ninguna función de seguridad está habilitada.
	1 hex	Están habilitadas las funciones básicas a través de bornes integrados.
p9761	**Introducción de la contraseña** (ajuste de fábrica: 0000 hex) Las contraseñas admisibles se encuentran en el rango 1 … FFFF FFFF.	

Parámetro	Descripción
p9762	**Contraseña nueva**
p9763	**Confirmación de la contraseña**

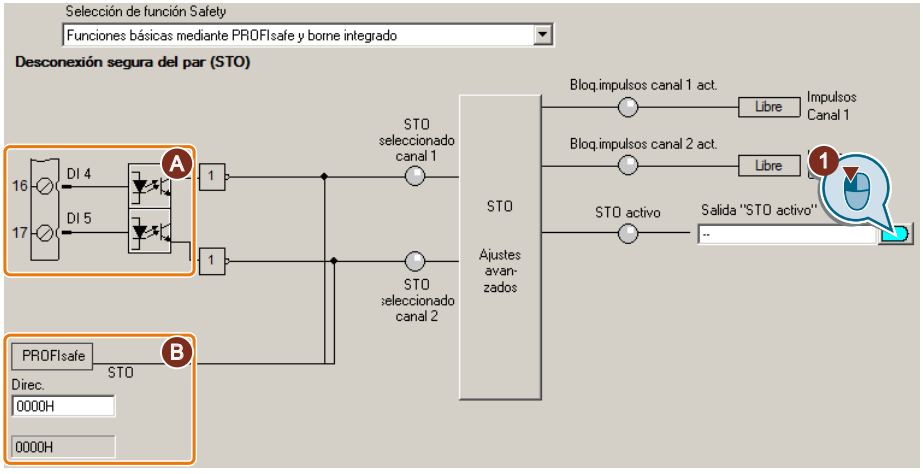
6.15.2.3 Interconexión de la señal "STO activa"

Si necesita la respuesta del convertidor "STO activo" en el controlador superior, debe interconectar la señal según corresponda.

Procedimiento con STARTER y Startdrive

1.
2. Para interconectar la respuesta "STO activo", proceda del siguiente modo:

1. Seleccione el botón para la señal de respuesta.

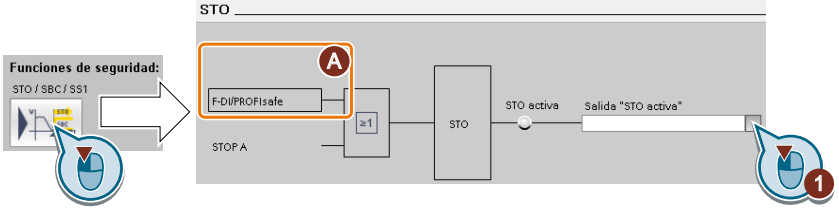


La pantalla varía según la elección de la interfaz.

(A) Bornes de entrada

(B) Interfaz PROFIsafe

Figura 6-24 Interconexión de "STO activo" en STARTER



La pantalla varía según la elección de la interfaz.

(A) Tipo de control

Figura 6-25 Interconexión de "STO activo" en Startdrive

2. Elija la señal adecuada para su aplicación.

☐ Ha interconectado la respuesta "STO activo". Tras seleccionar STO, el convertidor notifica "STO activo" al controlador superior.

Parámetro	Descripción
r9773.01	**Señal 1**: STO está activo en el accionamiento

6.15.2.4 Ajuste del filtro para entradas digitales de seguridad

Requisitos

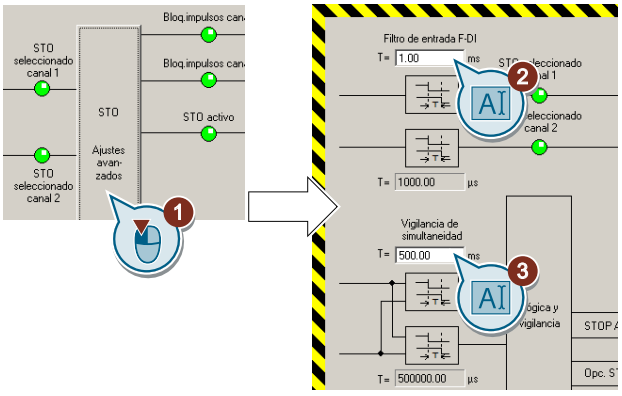
Está online con STARTER o Startdrive.

Procedimiento con STARTER

1.
2.

Para ajustar el filtro de entrada y la vigilancia de simultaneidad de la entrada digital de seguridad, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione el botón "Ajustes avanzados".



2. Ajuste el tiempo de inhibición de rebote para el filtro de entrada F-DI.
3. Ajuste el tiempo de discrepancia para la vigilancia de simultaneidad.
4. Cierre la pantalla.

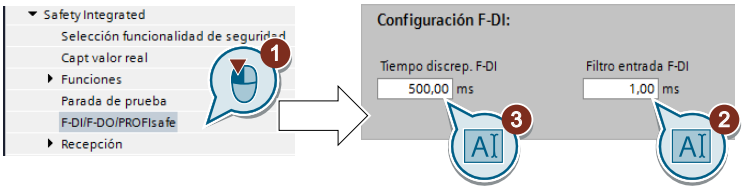
Ha ajustado el filtro de entrada y la vigilancia de simultaneidad de la entrada digital de seguridad.

Procedimiento con Startdrive

1.
2.

Para ajustar el filtro de entrada y la vigilancia de simultaneidad de la entrada digital de seguridad, proceda del siguiente modo:

1. Navegue por los ajustes de filtro.



2. Ajuste el tiempo de inhibición de rebote para el filtro de entrada F-DI.
3. Ajuste el tiempo de discrepancia para la vigilancia de simultaneidad.

Ha ajustado el filtro de entrada y la vigilancia de simultaneidad de la entrada digital de seguridad.

Descripción de los filtros de señal

Para las entradas digitales de seguridad están disponibles los siguientes filtros:

- Un filtro para la vigilancia de simultaneidad.
- Un filtro para la supresión de señales de corta duración, como p. ej. impulsos de test.

Tiempo de discrepancia para la vigilancia de simultaneidad

El convertidor comprueba si las dos señales de entrada de la entrada digital de seguridad adoptan siempre el mismo estado (high o low).

En el caso de los sensores electromecánicos, p. ej. pulsadores de parada de emergencia o interruptores de puerta, los dos contactos del sensor no se conmutan nunca exactamente a la vez, sino que presentan una incoherencia (discrepancia) transitoria. Una discrepancia sostenida significa que existe un fallo en el circuito de una entrada digital de seguridad, p. ej., se ha roto un hilo.

El convertidor tolera discrepancias de corta duración si está activada la opción correspondiente.

El tiempo de discrepancia no aumenta el tiempo de reacción del convertidor. El convertidor selecciona su función de seguridad en cuanto una de las dos señales F-DI cambia su estado de high a low.

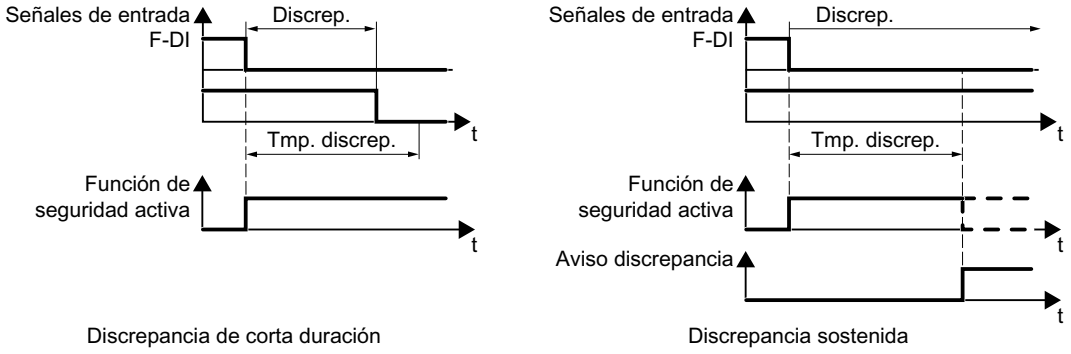


Figura 6-26 Vigilancia de simultaneidad con tiempo de discrepancia

Filtro para suprimir señales de corta duración

En los siguientes casos no se desea una reacción inmediata del convertidor a los cambios de señal de las entradas digitales de seguridad:

- Si una entrada digital de seguridad del convertidor está interconectada con un sensor electromecánico, es posible que el rebote de contactos cause cambios de señal.
- A fin de detectar fallos por cortocircuito o cruce, algunos módulos de control comprueban sus salidas digitales de seguridad con "tests de patrón de bits" (tests de luz/sombra). Si una entrada digital de seguridad del convertidor está interconectada con una salida digital de seguridad de un módulo de control, el convertidor reacciona al test de patrón de bits. Duración típica de los cambios de señal dentro de un test de patrón de bits:
  - Test de luz: 1 ms
  - Test de sombra: 4 ms

Si la entrada digital de seguridad comunica demasiados cambios de señal dentro de un tiempo determinado, el convertidor reacciona con un fallo.

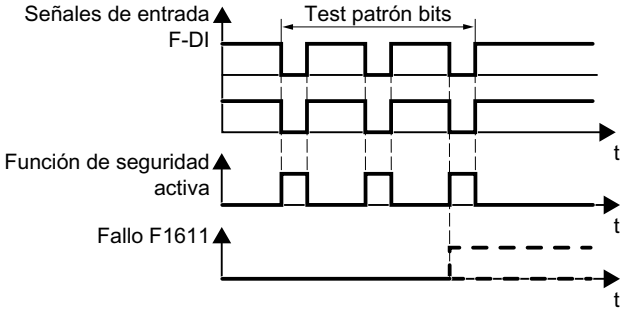


Figura 6-27 Reacción del convertidor a un test de patrón de bits

Un filtro en el convertidor suprime señales de corta duración mediante el test de patrón de bits o el rebote de contactos.

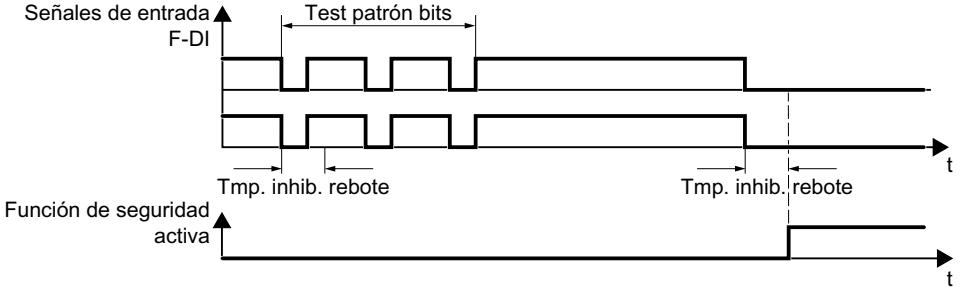


Figura 6-28 Filtro para suprimir señales de corta duración

El filtro aumenta el tiempo de reacción de la función de seguridad con el tiempo de inhibición de rebote.

Parámetro	Descripción
p9650	**Conmutación F-DI Tiempo de tolerancia** (ajuste de fábrica: 500 ms) Tiempo de tolerancia para la conmutación de la entrada digital de seguridad para las funciones básicas.
p9651	**STO Tiempo de inhibición de rebote** (ajuste de fábrica: 1 ms) Tiempo de inhibición de rebote de la entrada digital de seguridad para las funciones básicas.

Tiempos de inhibición de rebote para funciones estándar y de seguridad

El tiempo de inhibición de rebote p0724 para entradas digitales "estándar" no influye en las señales de las entradas de seguridad. Y lo mismo ocurre a la inversa: el tiempo de inhibición de rebote F-DI no influye en las señales de las entradas "estándar".

Si se utiliza una entrada como entrada estándar, el tiempo de inhibición de rebote se ajusta por medio del parámetro p0724 .

Si se utiliza una entrada como entrada de seguridad, el tiempo de inhibición de rebote se ajusta de la manera antes descrita.

6.15.2.5 Ajuste de la dinamización forzada (parada de prueba)

Requisitos

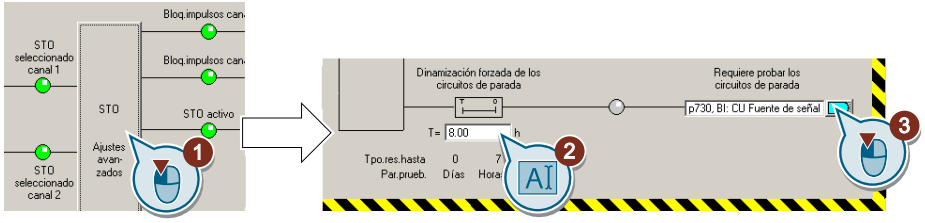
Está online con STARTER o Startdrive.

Procedimiento con STARTER

1.
2.

Para ajustar la dinamización forzada (parada de prueba) de las funciones básicas, proceda del siguiente modo:

1. Elija la pantalla para ajustar la dinamización forzada.



2. Ajuste el tiempo de vigilancia con un valor adecuado para su aplicación.
3. Con esta señal, el convertidor comunica que se requiere una dinamización forzada (una parada de prueba).
   Interconecte este aviso con una señal cualquiera del convertidor.
4. Cierre la pantalla.

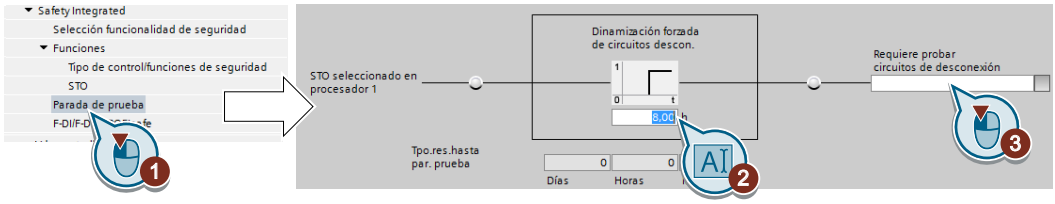
Ha ajustado la dinamización forzada (parada de prueba) de las funciones básicas.

Procedimiento con Startdrive

1.
2.

Para ajustar la dinamización forzada (parada de prueba) de las funciones básicas, proceda del siguiente modo:

1. Elija la pantalla para ajustar la dinamización forzada.



2. Ajuste el tiempo de vigilancia con un valor adecuado para su aplicación.
3. Con esta señal, el convertidor comunica que se requiere una dinamización forzada (una parada de prueba).
   Interconecte este aviso con una señal cualquiera del convertidor.

Ha ajustado la dinamización forzada (parada de prueba) de las funciones básicas.

Descripción

La dinamización forzada (parada de prueba) de las funciones básicas es la autoverificación del convertidor. El convertidor comprueba sus circuitos para la desconexión del par. Si se utiliza el Safe Brake Relay, con la dinamización forzada el convertidor también comprueba los circuitos de este componente.

La dinamización forzada se inicia tras cada selección de la función STO.

Mediante un bloque temporizador, el convertidor vigila si la dinamización forzada se realiza periódicamente.

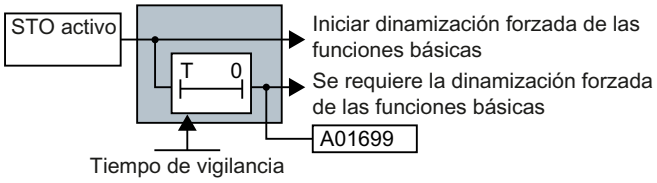


Figura 6-29 Inicio y vigilancia de la dinamización forzada (parada de prueba)

Parámetro	Descripción
p9659	**Dinamización forzada Temporizador** (ajuste de fábrica: 8 h) Tiempo de vigilancia para la dinamización forzada.
r9660	**Dinamización forzada Tiempo residual** Ver el tiempo residual hasta la ejecución de la dinamización y la prueba de los circuitos de desconexión Safety.
r9773.31	**Señal 1: Se requiere dinamización forzada** Señal enviada al controlador superior.

6.15.2.6 Activación de ajustes y comprobación de entradas digitales

Activar ajustes

Requisitos

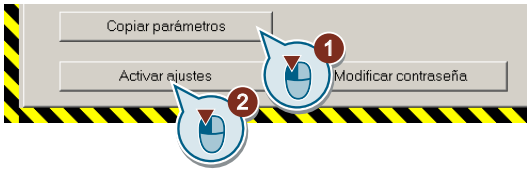
Está online con STARTER o Startdrive.

Procedimiento con STARTER

1.
2.

Para activar los ajustes de las funciones de seguridad, proceda del siguiente modo:

1. Pulse el botón "Copiar parámetros" para generar una imagen redundante de los ajustes en el convertidor.



2. Pulse el botón "Activar ajustes".
3. Si todavía está activa la contraseña de fábrica, se le solicitará que la cambie.
   Si introduce una contraseña no permitida, la contraseña antigua no cambia.
4. Conteste afirmativamente a la pregunta de si quiere guardar los ajustes (copiar de RAM a ROM).
5. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
6. Espere a que todos los LED del convertidor no tengan tensión.
7. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.

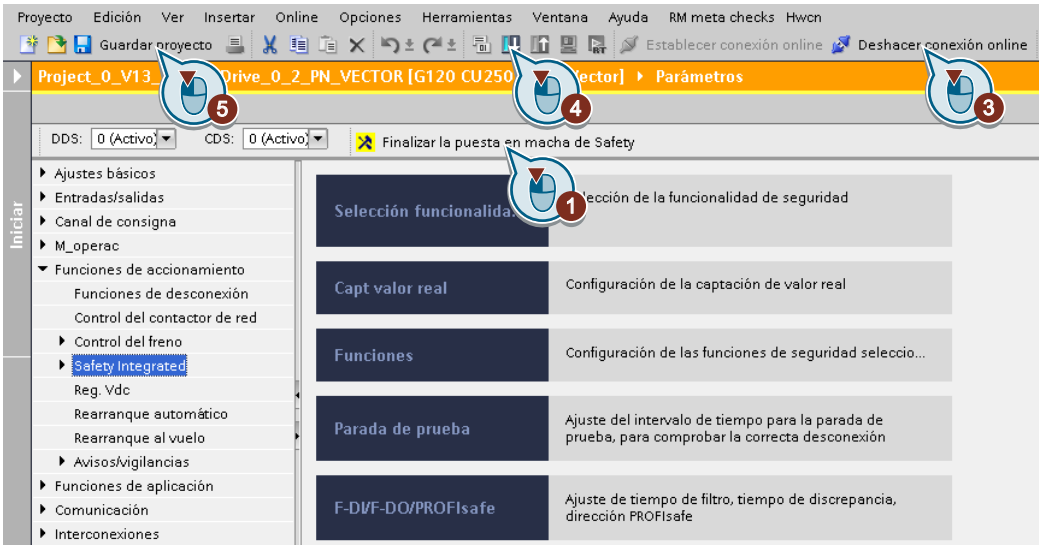
Sus ajustes estarán activos a partir de ahora.

Procedimiento con Startdrive

1.
2.

Para activar los ajustes de las funciones de seguridad en el accionamiento, proceda del siguiente modo:

1. Elija el botón "Finalizar la puesta en marcha de Safety".



2. Conteste afirmativamente a la pregunta de si quiere guardar los ajustes (copiar de RAM a ROM).
3. Deshaga la conexión online.
4. Seleccione el botón "Cargar de dispositivo (software)".
5. Guarde el proyecto.
6. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
7. Espere a que todos los LED del convertidor no tengan tensión.
8. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.

Sus ajustes estarán activos a partir de ahora.

Parámetro	Descripción
p9700 = D0 hex	**SI Función de copia** (ajuste de fábrica: 0) Iniciar la función de copia de parámetros SI.
p9701 = DC hex	**Confirmar modificación de datos**(ajuste de fábrica: 0) Confirmar modificación de parámetros SI-Basic.
p0010 = 0	**Accto Puesta en marcha Filtro de parámetros** 0: Listo
p0971 = 1	**Guardar parámetros** 1: guardar objeto de accionamiento (copiar RAM en ROM) Después de que el convertidor haya guardado los parámetros de forma no volátil, se ajusta p0971 = 0.

Comprobación de la interconexión de las entradas digitales

La interconexión simultánea de entradas digitales con una función de seguridad y una función "estándar" puede dar lugar a un comportamiento inesperado del accionamiento.

Si las funciones de seguridad del convertidor se controlan mediante entradas digitales de seguridad, es necesario comprobar si parte de estas entradas digitales de seguridad están interconectadas con una función "estándar".

Procedimiento con STARTER

1.
2.

Para comprobar si las entradas digitales de seguridad se utilizan exclusivamente para las funciones de seguridad, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione las entradas/salidas en el navegador de proyecto.
2. Seleccione la pantalla para las entradas digitales.
3. Elimine todas las interconexiones de las entradas digitales que utiliza como entrada digital de seguridad F-DI:

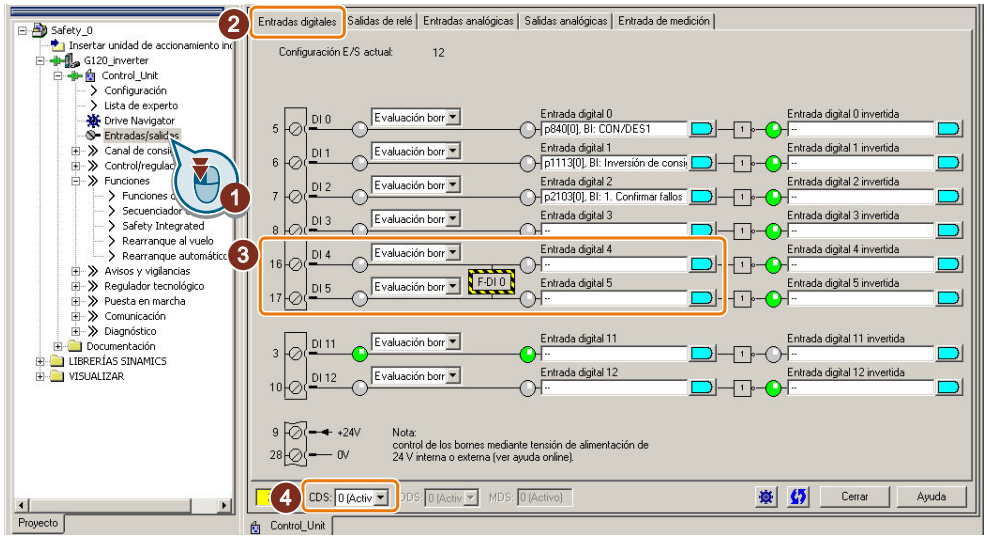


Figura 6-30 Eliminar las interconexiones de las entradas digitales DI 4 y DI 5

4. Si utiliza la conmutación de juegos de datos de mando (Control Data Set, CDS), debe eliminar las interconexiones de entradas digitales para todos los CDS.
   Para más información sobre la conmutación de CDS, consulte las instrucciones de servicio.

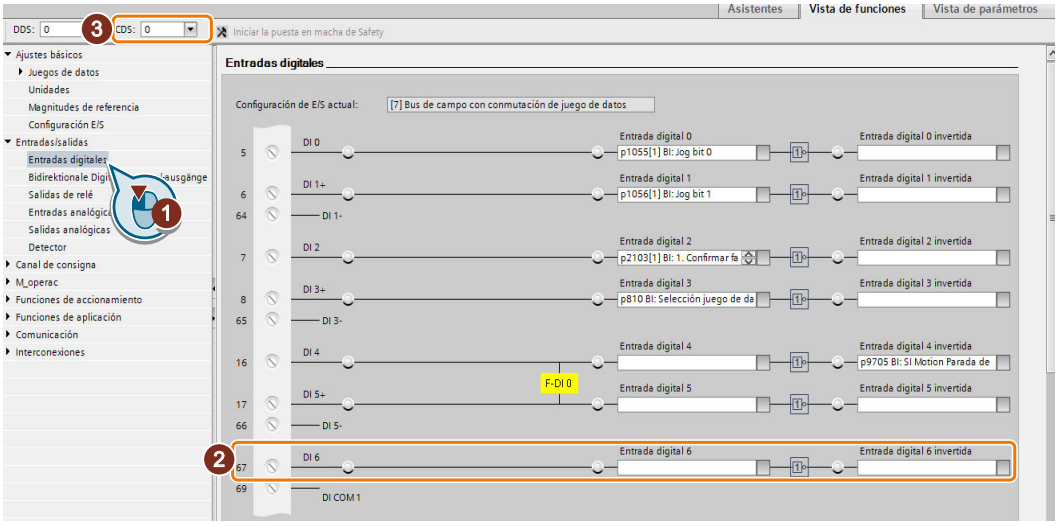
Ha garantizado que las entradas digitales de seguridad solo controlen funciones de seguridad en el convertidor.

Procedimiento con Startdrive

1.
2.

Para comprobar si las entradas digitales de seguridad se utilizan exclusivamente para las funciones de seguridad, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione la pantalla para las entradas digitales.
2. Elimine todas las interconexiones de las entradas digitales que utiliza como entrada digital de seguridad F-DI:



3. Si utiliza la conmutación de juegos de datos de mando (Control Data Set, CDS), debe eliminar las interconexiones de entradas digitales para todos los CDS.
   Para más información sobre la conmutación de CDS, consulte las instrucciones de servicio.

Ha garantizado que las entradas digitales de seguridad solo controlen funciones de seguridad en el convertidor.

6.15.2.7 Recepción: fin de la puesta en marcha

¿Qué es una recepción?

El fabricante es responsable del correcto funcionamiento de su máquina o instalación. Por lo tanto, después de la puesta en marcha el fabricante, directamente o a través de personal técnico, debe comprobar las funciones que entrañen un riesgo elevado de lesiones o daños materiales. Esta recepción o validación también se requiere en la Directiva de máquinas, p. ej., y se divide básicamente en dos partes:

- Comprobar las funciones y elementos de la máquina que son relevantes para la seguridad.
  → **Prueba de recepción/aceptación**
- Crear un "certificado de recepción/aceptación" en el que consten los resultados de la prueba.
  → **Documentación**.

Proporcionar información para la validación, p. ej. las normas europeas armonizadas EN ISO 13849-1 y EN ISO 13849-2.

Prueba de recepción/aceptación de la máquina o instalación

La prueba de recepción/aceptación comprueba si las funciones de la máquina o instalación relevantes para la seguridad funcionan correctamente. La documentación de los componentes utilizados en funciones de seguridad también puede contener notas sobre pruebas necesarias.

La comprobación de las funciones relevantes para la seguridad incluye, p. ej., los siguientes puntos:

- ¿Todos los dispositivos de seguridad (p. ej., vigilancias de puerta de protección, barreras fotoeléctricas o fines de carrera de emergencia) están conectados y listos para el servicio?
- ¿El controlador superior reacciona del modo esperado a las respuestas del convertidor relevantes para la seguridad?
- ¿Los ajustes del convertidor son adecuados para la función de seguridad configurada en la máquina?

Prueba de recepción/aceptación del convertidor

Una parte de la prueba de recepción/aceptación de toda la máquina o instalación es la prueba de recepción/aceptación del convertidor.

La prueba de recepción/aceptación del convertidor comprueba si los ajustes de las funciones de seguridad integradas en el accionamiento son adecuados para la función de seguridad configurada en la máquina.

Prueba de recepción recomendada (Página 461)

Documentación del convertidor

Para el convertidor debe documentarse lo siguiente:

- Los resultados de las pruebas de recepción/aceptación.
- Los ajustes de las funciones de seguridad integradas en el accionamiento.
  Si es necesario, la herramienta de puesta en marcha STARTER documenta los ajustes de las funciones de seguridad integradas en el accionamiento.
  Recepción: fin de la puesta en marcha (Página 236)

La documentación debe firmarse de conformidad.

¿Quién puede realizar la prueba de recepción/aceptación del convertidor?

Están autorizadas para realizar la prueba de recepción/aceptación las personas que cuenten con la autorización del fabricante de la máquina y que, por su formación técnica y conocimiento de las funciones relevantes para la seguridad, puedan llevar a cabo la recepción de la forma apropiada.

Recepción reducida tras ampliaciones de funciones

Solo es necesario realizar la recepción completa después de la primera puesta en marcha. Para posteriores ampliaciones de las funciones de seguridad basta con una recepción reducida.

Acción	Recepción	
	Prueba de recepción/ aceptación	Documentación
Ampliación de funciones de la máquina (accionamiento adicional)	Sí Compruebe únicamente las funciones de seguridad del accionamiento nuevo.	• Completar la vista general de la máquina • Completar los datos del convertidor • Completar la tabla de funciones • Documentar las nuevas sumas de comprobación • Firma de visto bueno
Transferencia de la configuración del convertidor a otras máquinas idénticas a través de puesta en marcha en serie.	No. Compruebe únicamente el control de todas las funciones de seguridad.	• Completar la descripción de la máquina • Comprobar las sumas de comprobación • Comprobar las versiones del firmware

Documentos para la recepción

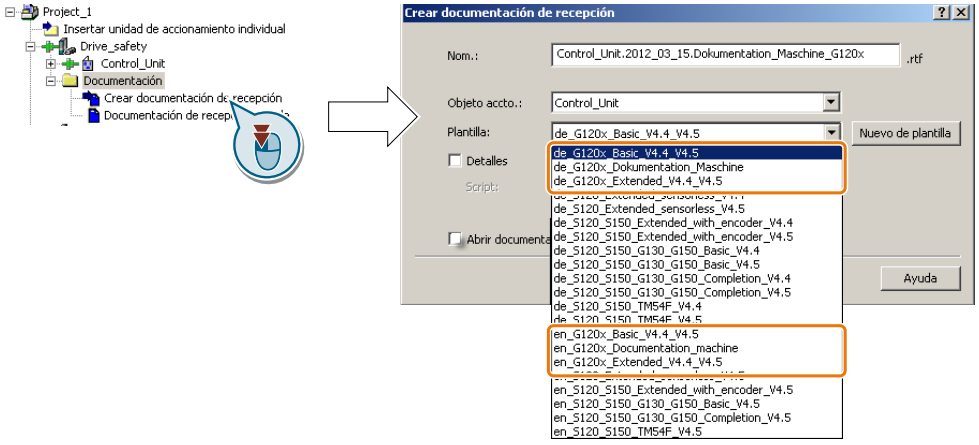
STARTER contiene una serie de documentos que deben entenderse como recomendación para la recepción de las funciones de seguridad.

Procedimiento

1.
2.

Para crear la documentación de recepción del accionamiento con STARTER, proceda de la manera siguiente:

1. Seleccione "Crear documentación de recepción" en STARTER:



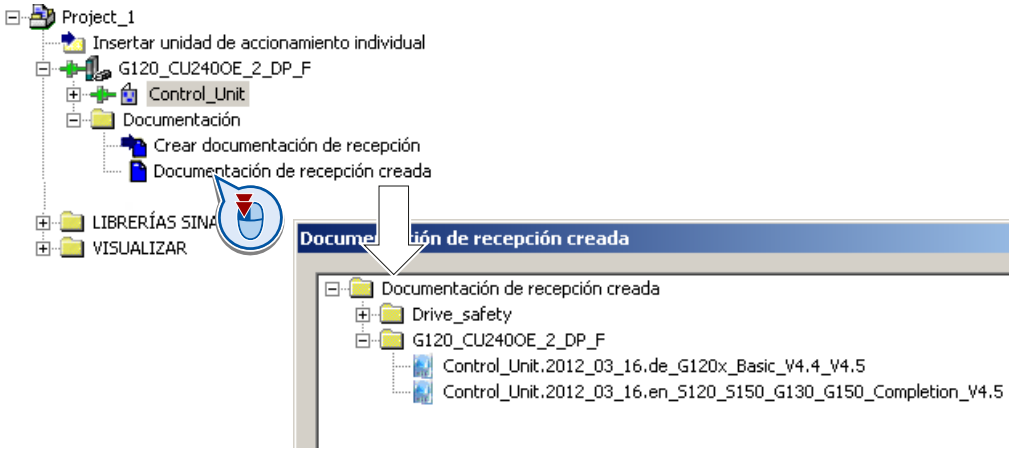
   STARTER contiene plantillas en alemán e inglés.

2. Seleccione la plantilla adecuada y cree un certificado para cada accionamiento de la máquina o instalación:

   – Plantilla para la documentación de máquinas:
     de_G120x_Dokumentation_Maschine: Plantilla en alemán.
     en_G120x_Documentation_machine: Plantilla en inglés.

   – Certificado de configuración para las funciones básicas a partir de la versión de firmware V4.4:
     de_G120x_Basic_V4.4…: Certificado en alemán.
     en_G120x_Basic_V4.4…: Certificado en inglés.

3. Cargue los certificados creados para archivarlos y la documentación de la máquina para seguir procesándola:



4. Archive los certificados y la documentación de máquinas.

Ha generado la documentación para la recepción de las funciones de seguridad.

Prueba de aceptación para la función de seguridad (Página 461)

6.16 Consignas

6.16.1 Resumen

El convertidor obtiene su consigna principal desde la fuente de consigna. La consigna principal suele especificar la velocidad del motor.

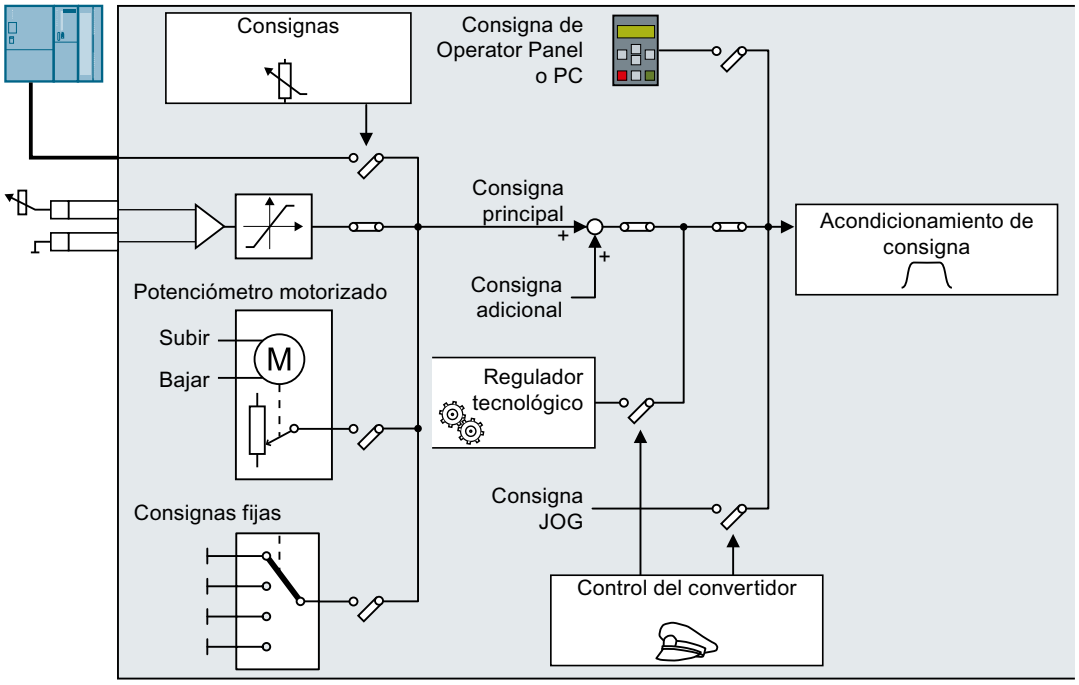


Figura 6-31 Fuentes de consigna del convertidor

Existen las siguientes posibilidades para la fuente de la consigna principal:

- Entrada analógica del convertidor.
- Interfaz del bus de campo del convertidor.
- Potenciómetro motorizado emulado en el convertidor.
- Consignas fijas guardadas en el convertidor.

Se tienen las mismas posibilidades de selección para la fuente de la consigna adicional.

Bajo las siguientes condiciones, el control del convertidor cambia la consigna principal a otras consignas:

- Si el regulador tecnológico está activo e interconectado de forma adecuada, su salida especifica la velocidad del motor.
- Con JOG activo.
- En el control de un Operator Panel o de la herramienta STARTER para PC.

6.16.2 Entrada analógica como fuente de consigna

Interconexión de entrada analógica

Si ha seleccionado una preasignación sin función de la entrada analógica, es preciso interconectar el parámetro de la consigna principal con una entrada analógica.



Figura 6-32 Ejemplo: entrada analógica 0 como fuente de consigna

Tabla 6-33 Ajuste con entrada analógica 0 como fuente de consigna

Parámetro	Nota
p1070 = 755[0]	**Consigna principal** Interconectar consigna principal con entrada analógica 0
p1075 = 755[0]	**Consigna adicional** Interconectar consigna adicional con entrada analógica 0

6.16.3 Predeterminar la consigna a través del bus de campo

Interconexión del bus de campo con la consigna principal

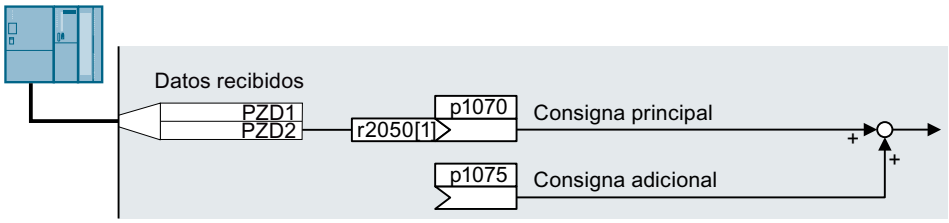


Figura 6-33 Bus de campo como fuente de consigna

La mayoría de los telegramas estándar reciben la consigna de velocidad como segundo dato de proceso PZD2.

Tabla 6-34 Ajuste del bus de campo como fuente de consigna

Parámetro	Nota
p1070 = 2050[1]	**Consigna principal** Interconectar consigna principal con dato de proceso PZD2 del bus de campo.
p1075 = 2050[1]	**Consigna adicional** Interconectar consigna adicional con dato de proceso PZD2 del bus de campo.

6.16.4 Potenciómetro motorizado como fuente de consigna

La función "Potenciómetro motorizado" emula un potenciómetro electromecánico. El valor de salida del potenciómetro motorizado se puede ajustar mediante las señales de mando "Subir" y "Bajar".

Interconexión del potenciómetro motorizado (PMot) con la fuente de consigna

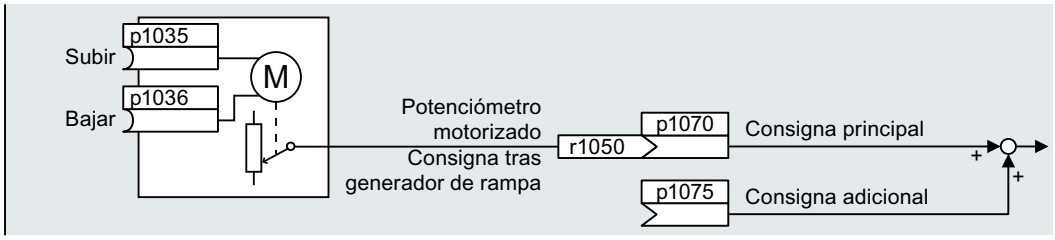


Figura 6-34 Potenciómetro motorizado como fuente de consigna

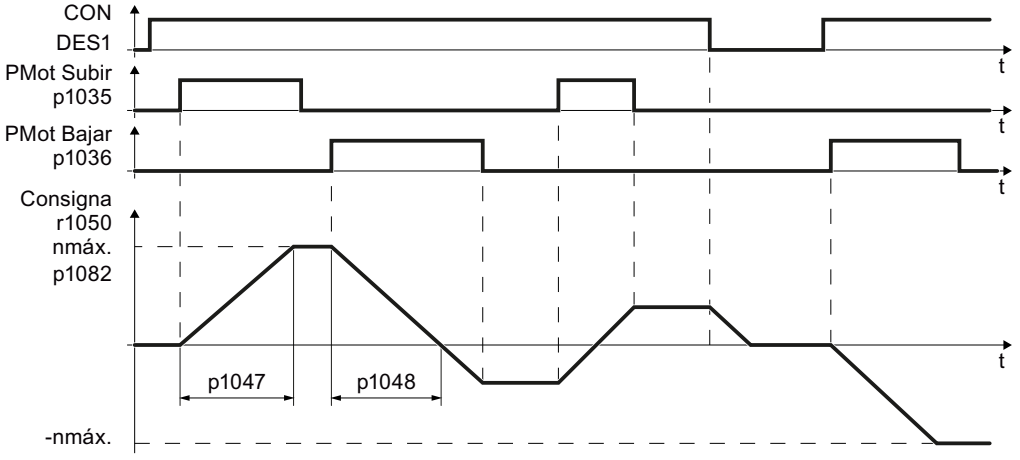


Figura 6-35 Diagrama funcional del potenciómetro motorizado

Tabla 6-35 Configuración básica del potenciómetro motorizado

Parámetro	Descripción	
p1035	**Subir consigna potenciómetro motorizado**	Interconecte estas órdenes con las señales que desee.
p1036	**Bajar consigna potenciómetro motorizado**	
p1040	**PMot Valor inicial** (ajuste de fábrica: 0 1/min) Determina el valor inicial [1/min] que se hará efectivo al conectar el motor.	
p1047	**PMot Tiempo de aceleración** (ajuste de fábrica: 10 s)	
p1048	**PMot Tiempo de deceleración** (ajuste de fábrica: 10 s)	
r1050	**Potenciómetro motorizado Consigna tras generador de rampa**	
p1070 = 1050	**Consigna principal**	

Tabla 6-36 Ajuste avanzado del potenciómetro motorizado

Parámetro	Descripción	
p1030	**PMot Configuración** (ajuste de fábrica: 00110 Bin)	
	.00	Memorización activa =0: Tras conectar el motor, la consigna es = p1040 = 1: Tras desconectar el motor, el convertidor guarda la consigna. Tras conectar, la consigna es = valor memorizado
	.01	Modo automático Generador de rampa activo (señal 1 mediante BI: p1041) = 0: Tiempo de aceleración/deceleración = 0 = 1: Con generador de rampa En el modo manual (p1041 = 0), el generador de rampa siempre está activo.
	.02	Redondeo inicial activo 1: Con redondeo inicial El redondeo inicial permite dosificar pequeños cambios de consigna
	.03	Memorización en NVRAM activa 1: Cuando el bit 00 = 1, la consigna se conserva en caso de fallo de red
	.04	Generador de rampa siempre activo 1: El convertidor calcula el generador de rampa incluso estando el motor desconectado
p1037	**PMot Velocidad máxima** (ajuste de fábrica: 0 1/min) Preajuste automático en la puesta en marcha	
p1038	**PMot Velocidad mínima** (ajuste de fábrica: 0 1/min) Preajuste automático en la puesta en marcha	
p1039	**Potenciómetro motorizado Inversión** (ajuste de fábrica: 0) Fuente de señal para invertir la velocidad de giro/lineal mínima o la velocidad de giro/lineal máxima	
p1041	**Potenciómetro motorizado Manual/Automático** (ajuste de fábrica: 0) Fuente de señal para pasar del modo manual al automático	
p1043	**Potenciómetro motorizado Aplicar valor definido** (Ajuste de fábrica: 0) Fuente de señal para aplicar el valor definido. El potenciómetro motorizado aplica el valor definido p1044 al producirse el cambio de señal p1043 = 0 → 1.	
p1044	**PMot Valor definido** (ajuste de fábrica: 0) Fuente de señal para el valor definido.	

Para más información sobre el potenciómetro motorizado, ver el esquema de funciones 3020 del Manual de listas.

6.16.5 Consigna fija de velocidad como fuente de consigna

En muchas aplicaciones, una vez conectado el motor, basta con accionarlo a una velocidad constante o conmutar entre diversas velocidades fijas.

Ejemplo: una cinta transportadora se mueve tras el encendido solo con dos velocidades distintas.

Interconexión de la consigna fija de velocidad con la consigna principal

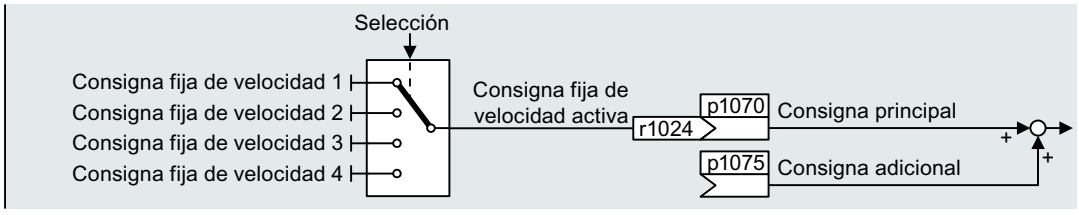


Figura 6-36 Consigna fija de velocidad como fuente de consigna

Tabla 6-37 Ajuste de la consigna fija de velocidad como fuente de consigna

Parámetro	Nota
p1070 = 1024	**Consigna principal** Interconectar la consigna principal con la consigna fija de velocidad

Selección directa o binaria de consigna fija de velocidad

El convertidor distingue dos métodos para la selección de las consignas fijas de velocidad:

Selección directa de la consigna fija de velocidad

Se ajustan 4 consignas fijas de velocidad diferentes. Mediante la suma de una o varias de las cuatro consignas fijas de velocidad se obtienen hasta 16 consignas resultantes diferentes.

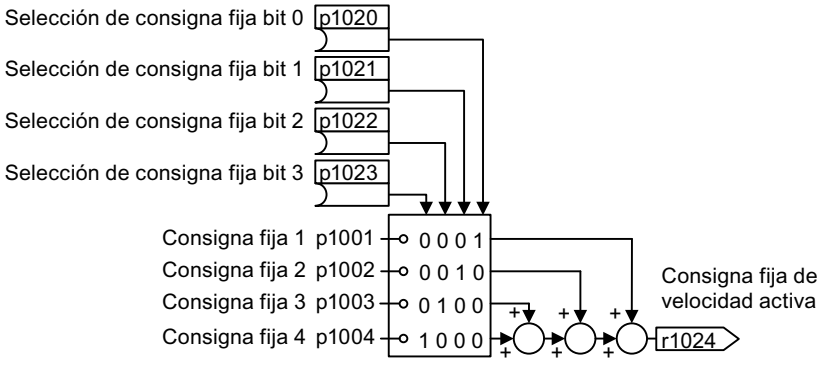


Figura 6-37 Esquema de funciones simplificado en caso de selección directa de las consignas fijas de velocidad

Para más información sobre la selección directa, ver el esquema de funciones 3011 del Manual de listas.

Selección binaria de la consigna fija de velocidad

Se ajustan 16 consignas fijas de velocidad diferentes. Mediante la combinación de cuatro bits de selección se elige exactamente una de estas 16 consignas fijas de velocidad.

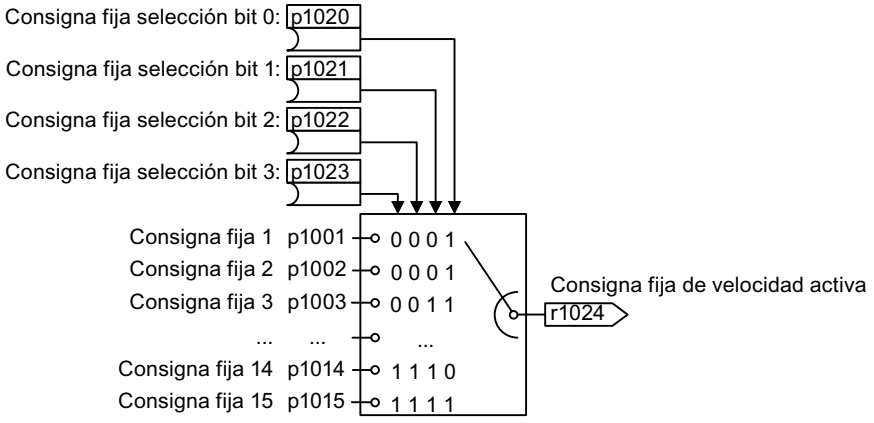


Figura 6-38 Esquema de funciones simplificado en caso de selección binaria de las consignas fijas de velocidad

Para más información sobre la selección binaria, ver el esquema de funciones 3010 del Manual de listas.

Parámetros para el ajuste de las consignas fijas de velocidad

Parámetro	Descripción	
p1001	**Consigna fija de velocidad 1** (ajuste de fábrica: 0 1/min)	
p1002	**Consigna fija de velocidad 2** (ajuste de fábrica: 0 1/min)	
...	...	
p1015	**Consigna fija de velocidad 15** (ajuste de fábrica: 0 1/min)	
p1016	**Consigna fija de velocidad Modo** (ajuste de fábrica: 1)	
	1:	directo
	2:	binario
p1020	**Selección de consigna fija de velocidad, bit 0** (ajuste de fábrica: 0)	
p1021	**Selección de consigna fija de velocidad, bit 1** (ajuste de fábrica: 0)	
p1022	**Selección de consigna fija de velocidad, bit 2** (ajuste de fábrica: 0)	
p1023	**Selección de consigna fija de velocidad, bit 3** (ajuste de fábrica: 0)	
r1024	**Consigna fija de velocidad activa**	
r1025.0	**Consigna fija de velocidad Estado**	
	Señal 1	La consigna fija de velocidad está seleccionada.

Ejemplo de aplicación: selección directa de dos consignas fijas de velocidad

El motor debe funcionar con velocidades distintas de la siguiente manera:

- La señal de la entrada digital 0 conecta el motor y lo acelera hasta 300 1/min.
- La señal de la entrada digital 1 acelera el motor hasta 2000 1/min.
- Con las señales en ambas entradas digitales, el motor acelera a 2300 1/min

Tabla 6-38 Ajustes para el ejemplo de aplicación

Parámetro	Descripción
p1001 = 300.000	**Consigna fija de velocidad 1** [1/min]
p1002 = 2000.000	**Consigna fija de velocidad 2** [1/min]
p0840 = 722.0	**CON/DES1:** conectar motor con entrada digital 0
p1070 = 1024	**Consigna principal:** interconectar consigna principal con consigna fija de velocidad.
p1020 = 722.0	**Selección de consigna fija de velocidad, bit 0:** interconectar consigna fija de velocidad 1 con entrada digital 0 (DI 0).
p1021 = 722.1	**Selección de consigna fija de velocidad, bit 1:** interconectar consigna fija de velocidad 2 con entrada digital 1 (DI 1).
p1016 = 1	**Consigna fija de velocidad Modo:** selección directa de consignas fijas de velocidad.

Tabla 6-39 Consignas fijas de velocidad resultantes para el ejemplo de aplicación

Consigna fija de velocidad seleccionada a través de	Consigna resultante
DI 0 = 0	El motor se detiene
DI 0 = 1 y DI 1 = 0	300 1/min
DI 0 = 1 y DI 1 = 1	2300 1/min

6.17 Cálculo de consignas

6.17.1 Resumen del acondicionamiento de consigna

Con el acondicionamiento de consigna se puede modificar la consigna de la siguiente manera:

- Invertir la consigna para que el motor gire en sentido contrario (invertir sentido).
- Bloquear el sentido de giro positivo o negativo, p. ej., para cintas transportadoras, bombas o ventiladores.
- Bandas inhibidas para evitar efectos de resonancia mecánicos.
  La banda inhibida con velocidad = 0 tiene como efecto una velocidad mínima después de conectar el motor.
- Limitación a una velocidad máxima para proteger el motor y la mecánica.
- Generador de rampa para acelerar y frenar el motor con par óptimo.

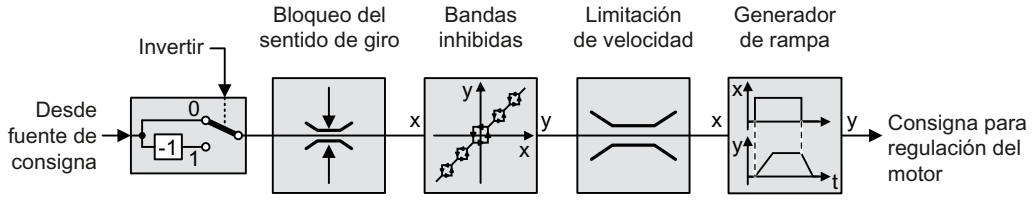
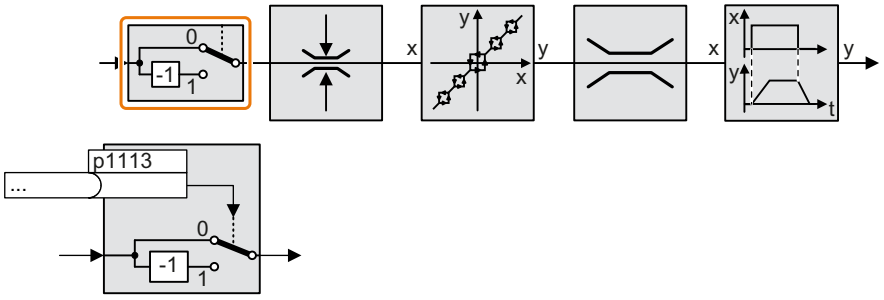


Figura 6-39 Acondicionamiento de consigna en el convertidor

6.17.2 Inversión de consigna

El convertidor ofrece la posibilidad de cambiar el signo de la consigna mediante un bit. Como ejemplo se muestra la inversión de la consigna a través de una entrada digital.



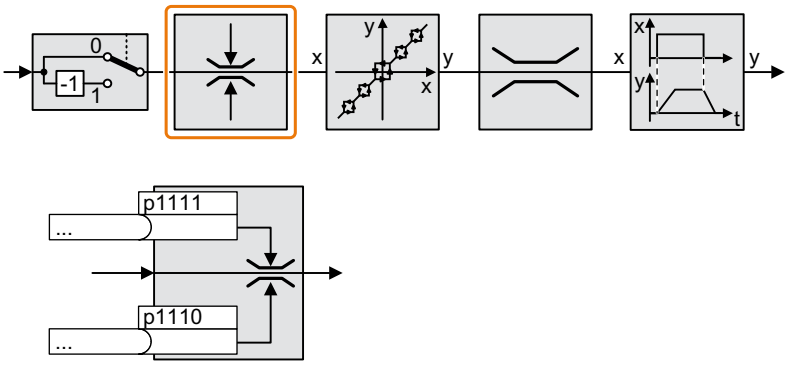
Para invertir la consigna a través de una señal externa, interconecte el parámetro p1113 con una señal binaria, p. ej., la entrada digital 1.

Tabla 6-40 Ejemplos de aplicación para invertir la consigna

Parámetro	Nota	
p1113	**Inversión de la consigna** (el ajuste de fábrica varía en función del convertidor)	
	p1113 = 722.1	Entrada digital 1 = 0: la consigna no se modifica. Entrada digital 1 = 1: el convertidor invierte la consigna.
	p1113 = 2090.11	Invertir consigna a través de la palabra de mando 1, bit 11.

6.17.3 Bloqueo del sentido de giro

En el ajuste de fábrica del convertidor, los dos sentidos de giro del motor están habilitados.



Para bloquear permanentemente un sentido de giro, ajuste el parámetro correspondiente con el valor = 1.

Tabla 6-41 Ejemplos de aplicación para el bloqueo o habilitación del sentido de giro

Parámetro	Nota	
p1110	**Bloquear sentido negativo** (ajuste de fábrica: 0) Señal 0: El sentido de giro está habilitado Señal 1: El sentido de giro está bloqueado	
	p1110 = 1	El sentido de giro negativo está bloqueado permanentemente.
	p1110 = 722.3	Entrada digital 3 = 0: el sentido de giro negativo está habilitado. Entrada digital 3 = 1: el sentido de giro negativo está bloqueado.
p1111	**Bloquear sentido positivo** (ajuste de fábrica: 0) Señal 0: El sentido de giro está habilitado Señal 1: El sentido de giro está bloqueado	

6.17.4 Bandas inhibidas y velocidad mínima

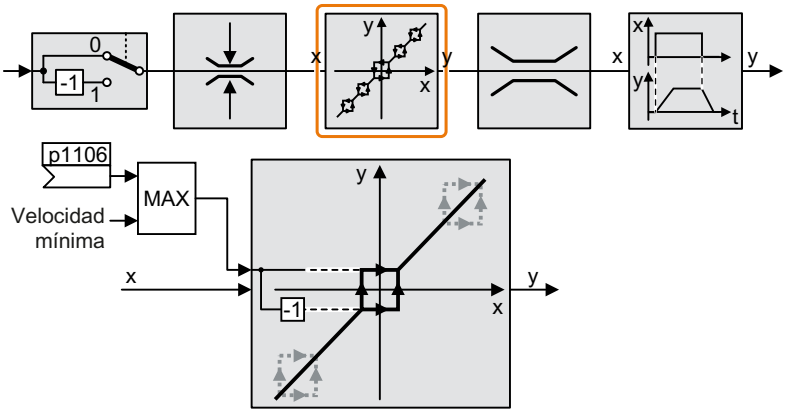
Bandas inhibidas

El convertidor dispone de cuatro bandas inhibidas que evitan el funcionamiento permanente del motor en un determinado rango de velocidades. Encontrará más información en el esquema de funciones 3050 del Manual de listas.

Vista general de manuales (Página 468)

Velocidad mínima

El convertidor evita que el motor funcione de forma permanente con velocidades inferiores a la velocidad mínima.



Con el motor en funcionamiento, las velocidades inferiores en valor absoluto a la velocidad mínima solo son posibles durante la aceleración o el frenado.

Tabla 6-42 Ajuste de la velocidad mínima

Parámetro	Descripción
p1080	**Velocidad mínima** (ajuste de fábrica: 0 1/min)
p1106	**CI: Velocidad de giro mínima Fuente de señal** (ajuste de fábrica: 0) Especificación dinámica de la velocidad mínima

ATENCIÓN

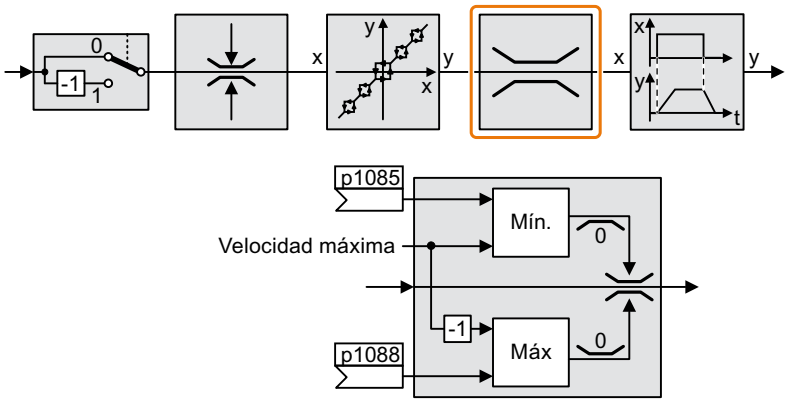
Sentido de giro del motor incorrecto en caso de parametrización inadecuada

Si utiliza una entrada analógica como fuente de consigna de la velocidad, es posible que se superpongan perturbaciones a la señal de entrada analógica con consigna = 0 V. Tras la orden de conexión, el motor acelera hasta la frecuencia mínima en el sentido de la polaridad aleatoria de la perturbación. Un sentido incorrecto de rotación del motor puede provocar considerables daños materiales a la máquina o instalación.

- Bloquee el sentido de rotación no permitido del motor.

6.17.5 Limitación de velocidad

La velocidad máxima limita el rango de la consigna de velocidad en los dos sentidos de giro.



Al sobrepasar la velocidad máxima el convertidor genera un aviso (fallo o alarma).

Si necesita limitar la velocidad de forma diferente para cada sentido de giro, puede definir límites de velocidad para cada sentido.

Tabla 6-43 Parámetros para la limitación de velocidad

Parámetro	Descripción
p1082	**Velocidad máxima** (ajuste de fábrica: 1500 1/min)
p1083	**Límite de velocidad en sentido de giro positivo** (ajuste de fábrica: 210000 1/min)
p1085	**CI: Límite de velocidad en sentido de giro positivo** (ajuste de fábrica: 1083)
p1086	**Límite de velocidad en sentido de giro negativo** (ajuste de fábrica: -210000 1/min)
p1088	**CI: Límite de velocidad en sentido de giro negativo** (ajuste de fábrica: 1086)

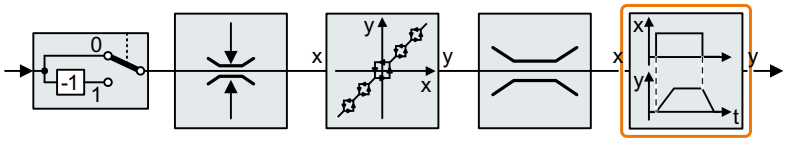
6.17.6 Generador de rampa

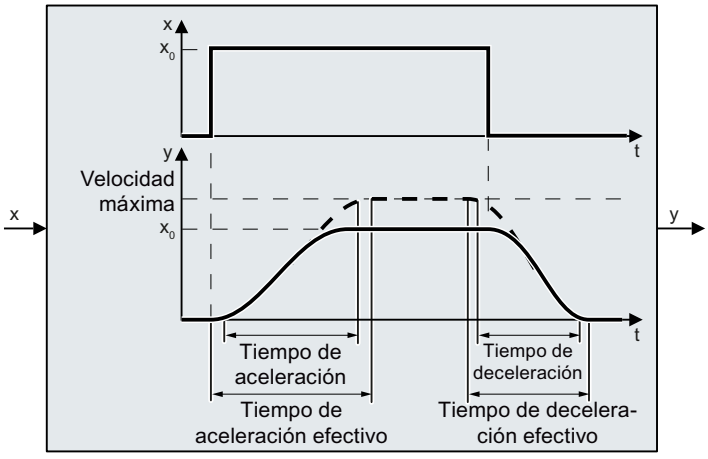
El generador de rampa en el canal de consigna limita la velocidad de cambio en la consigna de velocidad (aceleración). Una aceleración reducida disminuye el par acelerador del motor. De este modo, el motor descarga la mecánica de la máquina accionada.

El generador de rampa ampliado no solo limita la aceleración, sino además los cambios en la aceleración (tirones) gracias al redondeo de la consigna. De este modo, el par no aumenta bruscamente en el motor.

Generador de rampa avanzado

El tiempo de aceleración y el de deceleración del generador de rampa avanzado pueden ajustarse por separado. Los tiempos óptimos dependen del tipo de aplicación y pueden abarcar desde unos 100 ms (p. ej., en accionamientos transportadores de cinta) hasta varios minutos (p. ej., en centrifugadoras).





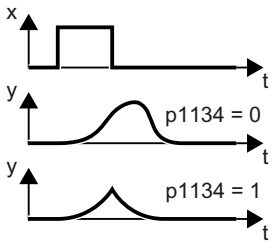
El redondeo inicial y final permiten una aceleración y un frenado sin sacudidas.

Los tiempos de aceleración y deceleración del motor se prolongan debido a los redondeos:

- Tiempo de aceleración efectivo = p1120 + 0,5 × (p1130 + p1131).
- Tiempo de deceleración efectivo = p1121 + 0,5 × (p1130 + p1131).

Tabla 6-44 Parámetros de ajuste del generador de rampa avanzado

Parámetro	Descripción
p1120	**Generador de rampa Tiempo de aceleración** (ajuste de fábrica: 10 s) Duración de la aceleración en segundos desde la velocidad cero hasta la velocidad máxima p1082
p1121	**Generador de rampa Tiempo de deceleración** (ajuste de fábrica: 10 s) Duración del frenado en segundos desde la velocidad máxima hasta la parada

Parámetro	Descripción
p1130	**Generador de rampa Tiempo redondeo inicial** (ajuste de fábrica: 0 s) Redondeo inicial en el generador de rampa avanzado. El valor se aplica tanto para la aceleración como para la deceleración.
p1131	**Generador de rampa Tiempo redondeo final** (ajuste de fábrica: 0 s) Redondeo final en el generador de rampa avanzado. El valor se aplica tanto para la aceleración como para la deceleración.
p1134	**Generador de rampa Tipo de redondeo** (ajuste de fábrica: 0) 0: Filtrado continuo 1: Filtrado discontinuo 
p1135	**DES3 Tiempo de deceleración** (ajuste de fábrica: 0 s) La parada rápida (DES3) tiene su propio tiempo de deceleración.
p1136	**DES3 Tiempo redondeo inicial** (ajuste de fábrica: 0 s) Tiempo de redondeo inicial para DES3 en el generador de rampa avanzado.
p1137	**DES3 Tiempo redondeo final** (ajuste de fábrica: 0 s) Tiempo de redondeo final para DES3 en el generador de rampa avanzado.

Para más información, consulte el esquema de funciones 3070 y la lista de parámetros del Manual de listas.

Ajuste del generador de rampa avanzado

Procedimiento



Para ajustar el generador de rampa avanzado, proceda del siguiente modo:

1. Predefina la consigna de velocidad más alta posible.
2. Conecte el motor.
3. Evalúe el comportamiento del accionamiento.
   - Si el motor acelera demasiado lentamente, reduzca el tiempo de aceleración.
     Un tiempo de aceleración demasiado bajo provoca que el motor alcance su límite de intensidad al acelerar y no pueda ajustarse temporalmente a la consigna de velocidad. En este caso, el accionamiento sobrepasa el tiempo ajustado.
   - Si el motor acelera demasiado rápido, aumente el tiempo de aceleración.
   - Si la aceleración es demasiado brusca, aumente el redondeo inicial.
   - Se recomienda ajustar el redondeo final en el mismo valor que el redondeo inicial.
4. Desconecte el motor.

5. Evalúe el comportamiento del accionamiento.
   - Si el motor frena demasiado lentamente, reduzca el tiempo de deceleración.
     El tiempo de deceleración mínimo apropiado depende de la aplicación. En función del Power Module utilizado, si el tiempo de deceleración es demasiado corto, el convertidor alcanzará el límite de intensidad del motor o la tensión del circuito intermedio del convertidor será demasiado alta. En función de la configuración del convertidor, el tiempo de frenado real supera el tiempo de deceleración configurado o el convertidor falla al frenar.
   - Si el motor frena en exceso o el convertidor falla al frenar, prolongue el tiempo de deceleración.
6. Repita los pasos 1 … 5 hasta que el comportamiento del accionamiento cumpla los requisitos de la máquina o instalación.

Ha ajustado el generador de rampa avanzado.

Modificación del tiempo de aceleración y deceleración durante el funcionamiento

El tiempo de aceleración y deceleración del generador de rampa puede modificarse durante el funcionamiento. El valor de escalado puede venir del bus de campo, p. ej.

Tabla 6-45 Parámetros para ajustar el escalado

Parámetro	Descripción
p1138	**Rampa de aceleración Escalado** (ajuste de fábrica: 1) Fuente de señal para el escalado de la rampa de aceleración.
p1139	**Rampa de deceleración Escalado** (ajuste de fábrica: 1) Fuente de señal para el escalado de la rampa de deceleración.

Ejemplo de aplicación

En el siguiente ejemplo de aplicación, el controlador superior ajusta los tiempos de aceleración y deceleración del convertidor vía PROFIBUS.

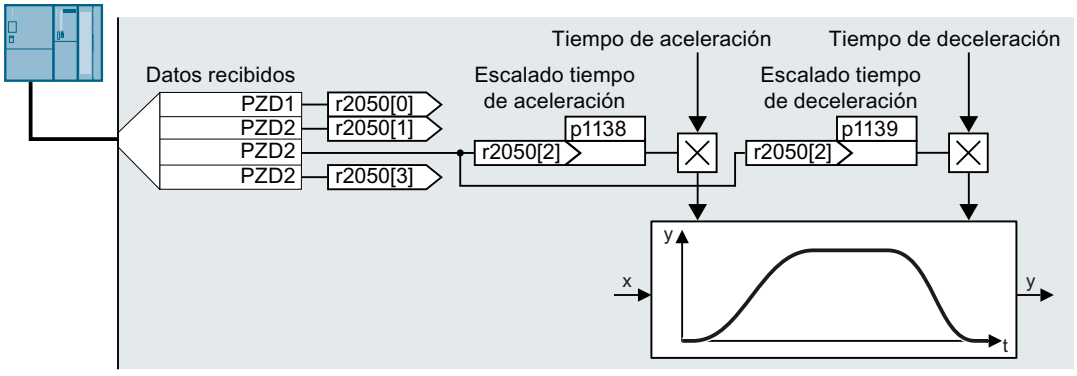


Figura 6-40 Ejemplo de aplicación para la modificación de los tiempos del generador de rampa durante el funcionamiento

Requisitos

- Ha puesto en marcha la comunicación entre el controlador y el convertidor.
- El telegrama libre 999 está ajustado en el convertidor y en el controlador superior.
   Ampliación de telegramas y modificación de la interconexión de señales (Página 194)
- El controlador envía el valor para el escalado al convertidor en PZD 3.

Procedimiento



Para interconectar el escalado de los tiempos de aceleración y deceleración con la palabra de recepción PZD 3 del bus de campo en el convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Ajuste p1138 = 2050[2].
   De este modo se interconecta el factor de escalado para el tiempo de aceleración con la palabra de recepción PZD 3.
2. Ajuste p1139 = 2050[2].
   De este modo se interconecta el factor de escalado para el tiempo de deceleración con la palabra de recepción PZD 3.



El convertidor recibe el valor para el escalado de los tiempos de aceleración y deceleración a través de la palabra de recepción PZD 3.



Para más información, visite la web:

FAQ (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/82604741)

6.18 Regulador tecnológico PID

El regulador tecnológico regula magnitudes de proceso como p. ej. la presión, la temperatura, el nivel o el caudal.

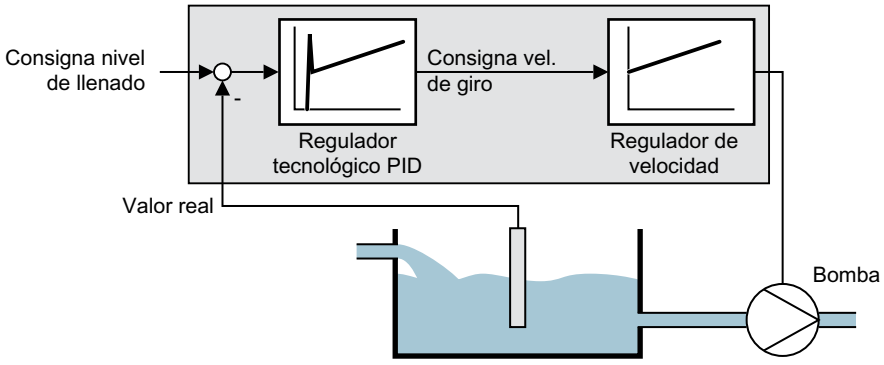
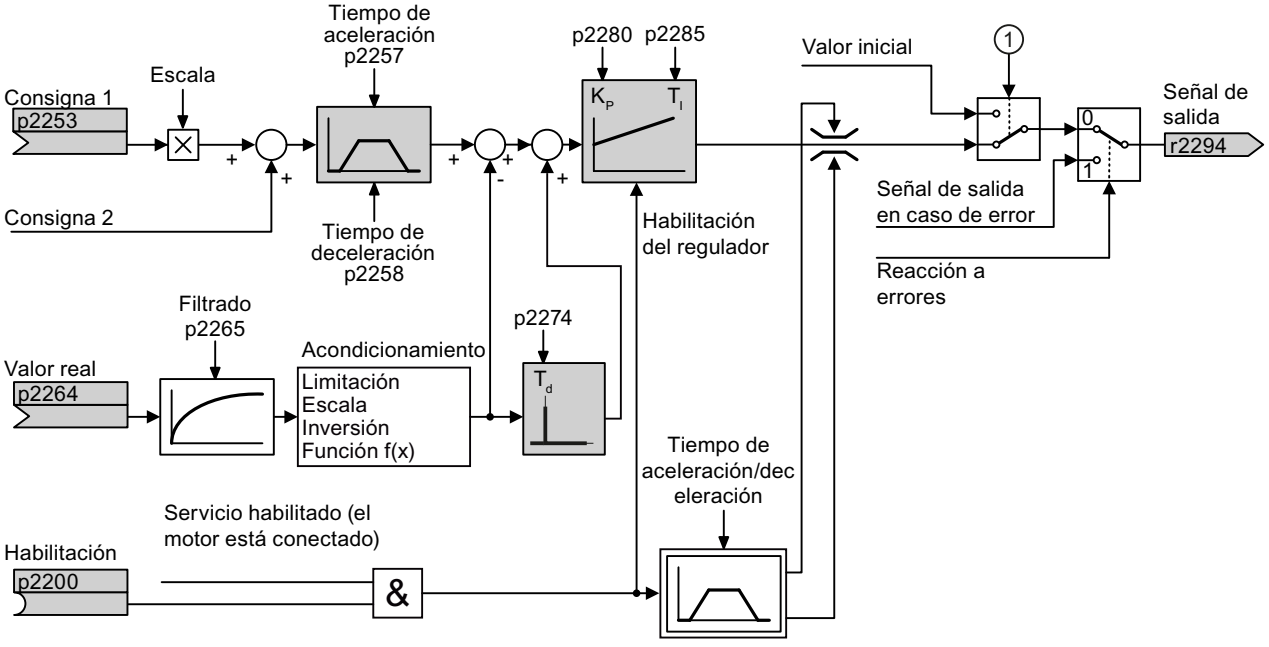


Figura 6-41 Ejemplo de regulador tecnológico como regulador de nivel

Representación simplificada del regulador tecnológico

El regulador tecnológico es de tipo PID (regulador con acción proporcional, integral y diferencial).



① El convertidor utiliza el valor inicial si se cumplen las siguientes condiciones de forma simultánea:

- El regulador tecnológico ofrece la consigna principal (p2251 = 0).
- La salida del generador de rampa del regulador tecnológico todavía no ha alcanzado el valor inicial.

Figura 6-42 Representación simplificada del regulador tecnológico

Los mínimos ajustes necesarios están marcados en gris en el esquema de funciones: interconecte la consigna y el valor real con las señales que desee, ajuste el generador de rampa y los parámetros del regulador K_P, T_I y T_d.

Encontrará más información sobre los siguientes aspectos del regulador PID en Internet:

- Especificación de consigna: valor analógico o consigna fija
- Canal de consigna: escalado, generador de rampa y filtro
- Canal de valor real: filtro, limitación y acondicionamiento de señal
- Regulador PID: funcionamiento de la acción D, bloqueo de la acción I y sentido de regulación
- Habilitación, limitación de la salida del regulador y reacción a errores



FAQ (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/92556266)

Ajuste del regulador tecnológico

Parámetro	Nota
p2200	**BI: Habilitar el regulador tecnológico** (ajuste de fábrica: 0)
	Señal 1: El regulador tecnológico está habilitado.
r2294	**CO: Regulador tecnológico Señal de salida** Para interconectar la consigna principal de velocidad con la salida del regulador tecnológico, ajuste p1070 = 2294.
p2253	**CI: Regulador tecnológico Consigna 1** (ajuste de fábrica: 0) Consigna para el regulador tecnológico. Ejemplo: p2253 = 2224: El convertidor interconecta la consigna fija p2201 con la consigna del regulador tecnológico. p2220 = 1: La consigna fija p2201 está seleccionada.
p2264	**CI: Regulador tecnológico Valor real** (ajuste de fábrica: 0) Valor real para el regulador tecnológico.
p2257, p2258	**Regulador tecnológico Tiempo de aceleración** y **Tiempo de deceleración** (ajuste de fábrica: 1 s)
p2274	**Regulador tecnológico Diferenciación Constante de tiempo T_d** (ajuste de fábrica: 0,0 s) La diferenciación mejora el comportamiento de corrección para magnitudes muy lentas, como p. ej. una regulación de temperatura.
p2280	**Regulador tecnológico Ganancia proporcional K_P** (ajuste de fábrica: 1,0)
p2285	**Regulador tecnológico Tiempo de integración (tiempo de acción integral) T_I** (ajuste de fábrica: 30 s)

Ajustes avanzados

Tabla 6-46 Limitar la salida del regulador tecnológico

Parámetro	Nota
En el ajuste de fábrica, la salida del regulador tecnológico está limitada a ± velocidad máxima. Puede ser necesario modificar esta limitación en función de la aplicación. Ejemplo: la salida del regulador tecnológico emite la consigna de velocidad para una bomba. La bomba solo debe girar en sentido positivo.	
p2297	**CI: Regulador tecnológico Limitación máxima Fuente de señal** (ajuste de fábrica: 1084)
p2298	**CI: Regulador tecnológico Limitación mínima Fuente de señal** (ajuste de fábrica: 2292)
p2291	**CO: Regulador tecnológico Limitación máxima** (ajuste de fábrica: 100 %)
p2292	**CO: Regulador tecnológico Limitación mínima** (ajuste de fábrica: 0 %)

Tabla 6-47 Manipular el valor real del regulador tecnológico

Parámetro	Observación	
p2267	**Regulador tecnológico Límite superior Valor real** (ajuste de fábrica: 100 %)	
p2268	**Regulador tecnológico Límite inferior Valor real** (ajuste de fábrica: -100 %)	
p2269	**Regulador tecnológico Ganancia Valor real** (ajuste de fábrica: 100 %)	
p2271	**Regulador tecnológico Valor real Inversión (tipo de sensor)**	
	0:	Sin inversión
	1:	Inversión de señal de valor real Si el valor real disminuye al aumentar la velocidad del motor, debe estar ajustado p2271 = 1.
p2270	**Regulador tecnológico Valor real Función**	
	0:	Sin función
	1:	√
	2:	x^2
	3:	x^3

Encontrará información más detallada en los esquemas de funciones 7950 y siguientes del Manual de listas.

Ajuste automático del regulador PID

El ajuste automático en una función del convertidor para la optimización automática del regulador PID.

En el ajuste automático, el convertidor interrumpe la conexión entre el regulador PID y el regulador de velocidad. En lugar de la salida del regulador PID, la función de ajuste automático especifica la consigna de velocidad.

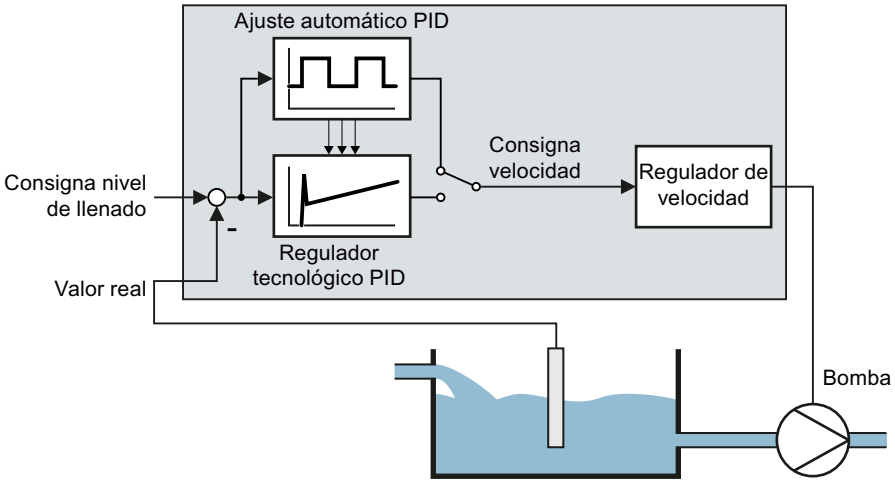


Figura 6-43 Ajuste automático del regulador PID según el ejemplo de una regulación de nivel de llenado

La consigna de velocidad se calcula a partir de la consigna tecnológica y una señal rectangular superpuesta con la amplitud p2355. Si el valor real = consigna tecnológica ± p2355, la función de ajuste automático invierte la polaridad de la señal superpuesta. Con ello, el convertidor excita la magnitud de proceso para una oscilación.

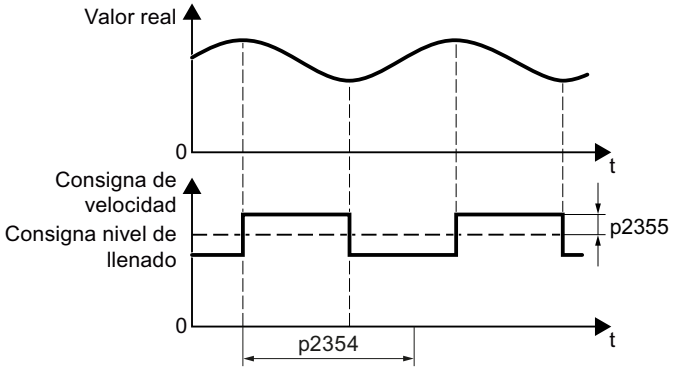


Figura 6-44 Ejemplo de consigna de velocidad y valor real de proceso en el ajuste automático

A partir de la frecuencia de oscilación calculada, el convertidor calcula los parámetros del regulador PID.

Realizar el ajuste automático del regulador PID

Requisitos

El regulador tecnológico PID debe estar configurado como en el funcionamiento posterior:

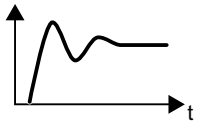
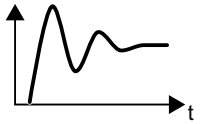
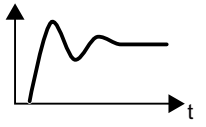
- El valor real está interconectado.
- Los escalados, filtros y generadores de rampa están ajustados.
- El regulador tecnológico PID está habilitado (señal p2200 = 1).

Procedimiento

1.
2. Para efectuar el ajuste automático del regulador PID, haga lo siguiente:

1. Seleccione el ajuste de regulador adecuado con p2350.
2. Conecte el motor.
   El convertidor emite la alarma A07444.
3. Espere hasta que desaparezca la alarma A07444.
   El convertidor ha recalculado los parámetros p2280, p2274 y p2285.
   Si el convertidor comunica el fallo F07445:
   - Si es posible, duplique p2354 y p2355.
   - Repita el ajuste automático con los valores de parámetro modificados.
4. Guarde los valores calculados de forma no volátil, p. ej., con el BOP-2: EXTRAS → RAM-ROM.

Ha realizado el ajuste automático del regulador PID.

Parámetro	Nota		
p2350	**Habilitación Ajuste automático PID** (ajuste de fábrica: 0) Ajuste automático del regulador según el método "Ziegler Nichols". Tras finalizar el ajuste automático, el convertidor ajusta p2350 = 0.		
	0:	Sin función	
	1:	Ajuste del regulador tras finalizar el ajuste automático: La magnitud de proceso sigue a la consigna relativamente rápido tras un cambio de consigna en forma de escalón, pero con sobreoscilación.	
	2:	Ajuste del regulador más rápido que con p2350 = 1 con mayor sobreoscilación de la magnitud regulada.	
	3:	Ajuste del regulador más lento que con p2350 = 1. Se evita en gran medida la sobreoscilación de la magnitud regulada.	
	4:	Ajuste del regulador tras finalizar el ajuste automático como con p2350 = 1. Solo se optimizan el componente P y el componente I del regulador PID.	
p2354	**Ajuste automático PID Tiempo de vigilancia** (ajuste de fábrica: 240 s) Tiempo de vigilancia para la respuesta del proceso. p2354 debe ser mayor que la mitad de la duración del periodo de oscilación de la magnitud del proceso.		
p2355	**Offset Ajuste automático PID** (ajuste de fábrica: 5 %) Offset del ajuste automático. p2355 debe ser lo bastante grande para que la amplitud de la señal de la oscilación de la magnitud de proceso pueda distinguirse del posible ruido superpuesto.		

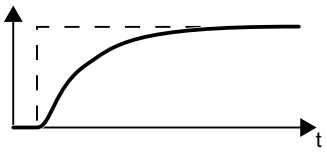
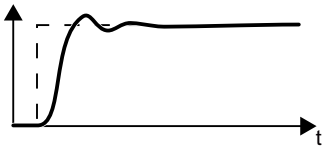
Ajuste manual del regulador tecnológico

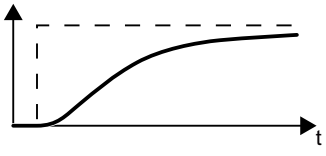
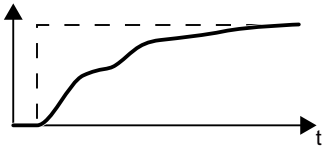
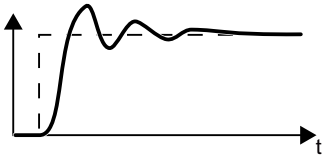
Procedimiento

1.
2.

Para ajustar manualmente el regulador tecnológico, proceda del siguiente modo:

1. Ajuste provisionalmente a cero el tiempo de aceleración (subida) y deceleración (bajada) del generador de rampa (p2257 y p2258).
2. Especifique un escalón de consigna y observe el valor real correspondiente, p. ej. con la función Trace de STARTER.
   Cuanto más lenta sea la reacción del proceso que se desea regular, durante más tiempo deberá observarse la respuesta de la regulación. En algunos casos, p. ej. para regulación de temperatura, es necesario esperar varios minutos antes de poder evaluar la respuesta de regulación.

	Comportamiento óptimo de regulación para aplicaciones que no admiten rebases transitorios. El valor real se aproxima a la consigna básicamente sin rebases transitorios.
	Comportamiento óptimo de regulación para actuación rápida y corrección rápida de perturbaciones. El valor real se aproxima a la consigna y presenta un ligero rebase transitorio (máximo 10% del escalón de consigna).

	El valor real se aproxima lentamente a la consigna. • Aumente la acción proporcional K_P y reduzca el tiempo de integración T_I.
	El valor real se aproxima a la consigna lentamente y con ligeras oscilaciones. • Aumente la acción proporcional K_P y reduzca el tiempo de acción derivada T_d (tiempo de diferenciación).
	El valor real se aproxima a la consigna rápidamente, pero con un gran rebase transitorio. • Reduzca la acción proporcional K_P y aumente el tiempo de integración T_I.

3. Ajuste los tiempos de aceleración y deceleración del generador de rampa de nuevo a su valor original.

Con esto ha ajustado manualmente el regulador tecnológico.

6.19 Regulación del motor

El convertidor dispone de dos métodos alternativos para regular la velocidad del motor:

- Control por U/f
- Regulación vectorial

6.19.1 Bobina, filtro y resistencia del cable en la salida del convertidor

Ajuste correcto de componentes entre convertidor y motor

Los componentes entre el convertidor y el motor repercuten en la calidad de regulación del convertidor:

- Bobina de salida o filtro senoidal
  Con el ajuste de fábrica, al efectuar la identificación de datos del motor, el convertidor presupone que no se han conectado bobinas de salida ni filtros senoidales a la salida.
- Cable del motor con resistencia extrañamente elevada
  Al efectuar la identificación de datos del motor, el convertidor presupone una resistencia del cable = 20% de la resistencia estatórica del motor en frío.

Para garantizar una calidad de regulación óptima, debe ajustar correctamente los componentes entre el convertidor y el motor.

Ajuste de bobina, filtro y resistencia del cable entre el convertidor y el motor

Procedimiento

1.
2.

Para ajustar la bobina, el filtro y la resistencia del cable entre el convertidor y el motor, proceda del siguiente modo:

1. Ajuste p0010 = 2.
2. Ajuste la resistencia del cable en p0352.
3. Ajuste p0230 al valor apropiado.
4. Ajuste p0235 al valor apropiado.
5. Ajuste p0010 = 0.
6. Vuelva a efectuar la puesta en marcha rápida y la identificación de datos del motor.
   Puesta en marcha (Página 117)

Ha ajustado la bobina, el filtro y la resistencia del cable entre el convertidor y el motor.

Parámetro

Parámetro	Descripción
p0010	**Accto Puesta en marcha Filtro de parámetros** (ajuste de fábrica: 1) 0: Listo 2: Puesta en marcha de etapa de potencia
p0230	**Accionamiento Tipo de filtro por lado del motor** (ajuste de fábrica: 0) 0: Ningún filtro 1: Bobina de salida 2: Filtro du/dt 3: Filtro senoidal Siemens 4: Filtro senoidal terceros
p0235	**Bobinas de motor en serie Cantidad** (ajuste de fábrica: 1) Número de bobinas conectadas en serie a la salida del convertidor
p0350	**Resistencia estatórica en frío del motor** (ajuste de fábrica: 0 Ω) Si se elige un motor de lista (p0301), p0350 está preajustado y protegido contra escritura.
p0352	**Resistencia del cable** (ajuste de fábrica: 0 Ω) Si ajusta p0352 una vez realizada la identificación de datos del motor, debe restar la diferencia resultante de modificar p0352 de la resistencia estatórica p0350, o bien repetir la identificación de datos del motor.

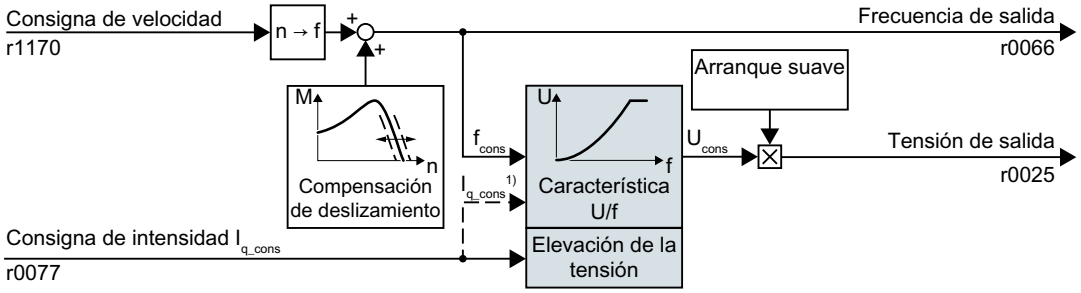
Encontrará más información acerca de los parámetros en el manual de listas.

6.19.2 Regulación U/f

Vista general del control por U/f

El control por U/f es una regulación de velocidad con las siguientes características:

- El convertidor regula la tensión de salida tomando como base la característica U/f
- La frecuencia de salida necesaria se obtiene básicamente a partir de la consigna de velocidad y el número de pares de polos del motor.
- La compensación de deslizamiento corrige la frecuencia de salida en función de la carga y aumenta así la precisión de la velocidad.
- Al prescindir de un regulador PI, la regulación de velocidad no puede volverse inestable.
- En aplicaciones con requisitos elevados de precisión de velocidad, se puede seleccionar regulación con elevación de tensión en función de la carga (regulación corriente-flujo, FCC).



1) En la variante de U/f "Regulación corriente-flujo (FCC)", el convertidor regula la corriente del motor a velocidades pequeñas (corriente de arranque).

Figura 6-45 Esquema de funciones simplificado del control por U/f

En el esquema de funciones simplificado no se representa, entre otros, la amortiguación de resonancia para reducir las oscilaciones mecánicas. Los esquemas de funciones completos 6300 y siguientes se encuentran en el manual de listas.

Para el funcionamiento del motor con control por U/f deben ajustarse al menos las funciones parciales que aparecen con fondo gris en la figura como corresponda a la aplicación:

- Característica U/f
- Elevación de la tensión

Ajuste predeterminado tras seleccionar la clase de aplicación Standard Drive Control

La selección de la clase de aplicación Standard Drive Control en la puesta en marcha rápida adapta la estructura y las posibilidades de ajuste del control por U/f de la siguiente manera:

- Regulación de la corriente de arranque: a velocidades reducidas, una corriente de motor regulada reduce la tendencia a oscilar del motor.
- Al aumentar la velocidad, se pasa de la regulación de corriente de arranque a un control por U/f con elevación de tensión en función de la carga
- La compensación de deslizamiento está activada.
- No es posible el arranque suave.
- Número de parámetros reducido

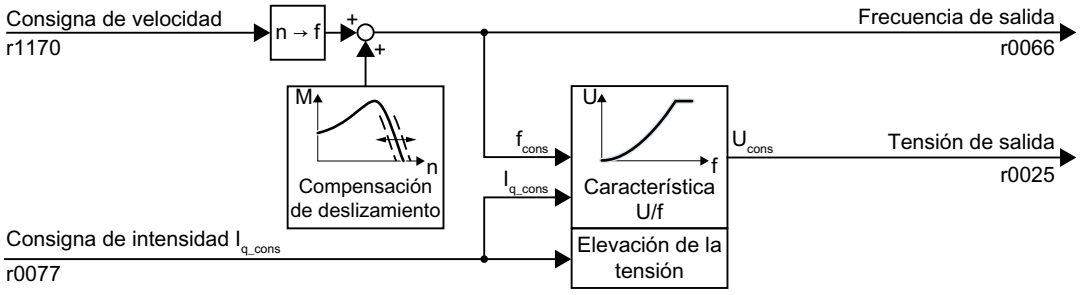
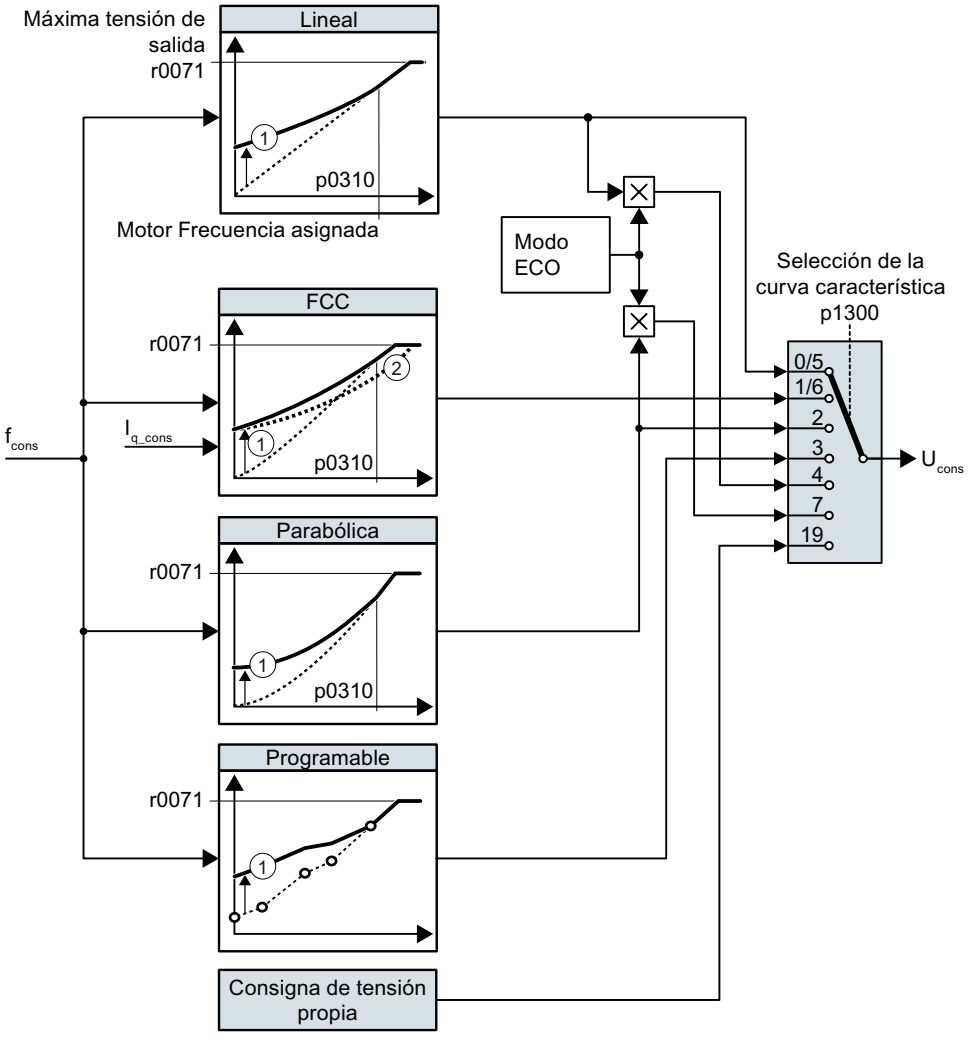


Figura 6-46 Ajuste predeterminado del control por U/f tras elegir Standard Drive Control.

Los esquemas de funciones completos 6850 y siguientes para la clase de aplicación Standard Drive Control se encuentran en el manual de listas.

6.19.2.1 Características del control por U/f

El convertidor cuenta con diferentes características U/f.



① La elevación de tensión de la característica optimiza la regulación de velocidad en las velocidades bajas.

② En la regulación corriente-flujo (FCC), el convertidor compensa la caída de tensión en la resistencia del estátor del motor.

Figura 6-47 Características del control por U/f

El convertidor aumenta su tensión de salida hasta la tensión de salida máxima posible. La tensión de salida máxima posible del convertidor depende de la tensión de red.

Al alcanzarse la tensión de salida máxima, el convertidor solo sigue aumentando la frecuencia de salida. El motor se encuentra en este punto en debilitamiento de campo: Cuando el par es constante, el deslizamiento aumenta cuadráticamente al aumentar la velocidad.

El valor de la tensión de salida con frecuencia asignada del motor depende, entre otras cosas, de las siguientes magnitudes:

- Relación entre el tamaño del convertidor y el tamaño del motor
- Tensión de red
- Impedancia de red
- Par motor actual

La máxima tensión de salida posible en función de la tensión de entrada puede consultarse en los datos técnicos.

Datos técnicos (Página 407)

Tabla 6-48 Características lineales y parabólicas

Requisito	Ejemplos de aplicación	Nota	Característica	Parámetro
El par necesario no depende de la velocidad	Cintas transportadoras, transportadores de rodillos, transportadores de cadena, bombas de excéntrica de tornillo sin fin, compresores, extrusoras, centrifugadoras, agitadores, mezcladores	-	Lineal	p1300 = 0
		El convertidor compensa las pérdidas de tensión debidas a la resistencia del estátor. Se recomienda para motores de potencia inferior a 7,5 kW. Requisito: Ha ajustado los datos del motor según la placa de características y ha realizado la identificación de los datos del motor tras la puesta en marcha rápida.	Lineal con Flux Current Control (FCC)	p1300 = 1
El par necesario aumenta con la velocidad	Bombas centrífugas, ventiladores radiales, ventiladores axiales	Menos pérdidas en motor y convertidor que en la característica lineal.	parabólica	p1300 = 2

Tabla 6-49 Características para aplicaciones especiales

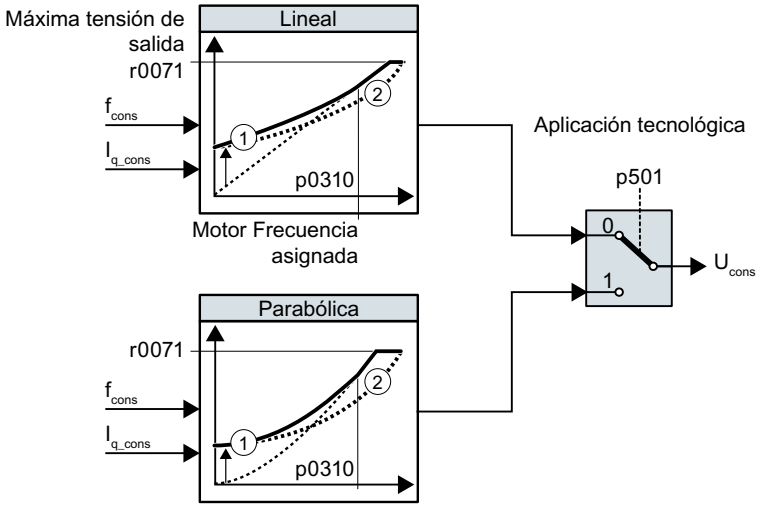
Requisito	Ejemplos de aplicación	Nota	Característica	Parámetro
Aplicaciones con baja dinámica y velocidad constante	Bombas centrífugas, ventiladores radiales, ventiladores axiales	Si se alcanza la consigna de velocidad y esta no cambia durante 5 segundos, el convertidor reduce su tensión de salida. De esta forma, el modo ECO ahorra energía en comparación con la característica parabólica.	modo ECO	p1300 = 4 o p1300 = 7
El convertidor debe mantener constante la velocidad del motor el mayor tiempo posible.	Accionamientos en el sector textil	Al alcanzar el límite de intensidad máxima, el convertidor reduce la tensión de salida pero no la frecuencia.	Característica de frecuencia exacta	p1300 = 5 o p1300 = 6
Característica U/f ajustable	-	-	Característica ajustable	p1300 = 3
Característica U/f con consigna de tensión independiente	-	La relación entre la frecuencia y la tensión no se calcula en el convertidor sino que la especifica el usuario.	Consigna de tensión independiente	p1300 = 19

Para más información sobre las características U/f, consulte la lista de parámetros y los esquemas de funciones 6300 y siguientes del Manual de listas.

Curvas características tras seleccionar la clase de aplicación Standard Drive Control

La elección de la clase de aplicación Standard Drive Control reduce el número de curvas características y los posibles ajustes:

- Se dispone de una característica lineal y otra parabólica.
- La elección de una aplicación tecnológica determina la característica.
- No son ajustables el modo ECO, FCC, la característica programable ni una consigna de tensión propia.



① La regulación de la corriente de arranque optimiza la regulación de velocidad a velocidades bajas.

② El convertidor compensa la caída de tensión en la resistencia del estátor del motor.

Figura 6-48 Curvas características tras seleccionar Standard Drive Control

Tabla 6-50 Características lineales y parabólicas

Requisito	Ejemplos de aplicación	Nota	Característica	Parámetro
El par necesario no depende de la velocidad	Cintas transportadoras, transportadores de rodillos, transportadores de cadena, bombas de excéntrica de tornillo sin fin, compresores, extrusoras, centrifugadoras, agitadores, mezcladores	-	Lineal	p0501 = 0
El par necesario aumenta con la velocidad	Bombas centrífugas, ventiladores radiales, ventiladores axiales	Menos pérdidas en motor y convertidor que en la característica lineal.	parabólica	p0501 = 1

Para más información sobre las características, consulte la lista de parámetros y los esquemas de funciones 6851 y siguientes del manual de listas.

6.19.2.2 Optimización del arranque del motor

Tras seleccionar la característica U/f, en la mayoría de las aplicaciones no se requieren ajustes adicionales.

En las siguientes circunstancias, el motor no puede acelerar hasta su velocidad de consigna tras la conexión:

- Momento de inercia demasiado elevado de la carga
- Par de carga demasiado elevado
- Tiempo de aceleración p1120 demasiado corto

Para mejorar el comportamiento de arranque del motor, puede ajustarse una elevación de la tensión para la característica U/f a bajas velocidades.

Ajuste de la elevación de la tensión en el control por U/f (boost)

Requisitos

- Ajuste el tiempo de aceleración del generador de rampa según la potencia asignada del motor a un valor de 1 s (< 1 kW) ... 10 s (> 10 kW).
- Aumente la corriente de arranque en pasos de ≤ 5 %. Los valores demasiado grandes en p1310 … p1312 pueden causar el sobrecalentamiento del motor y la desconexión por sobrecalentamiento del convertidor.
  Cuando aparece la alarma A07409, ya no se puede seguir aumentando ninguno de los parámetros.

Procedimiento

1.
2.

Para ajustar el aumento de tensión, proceda del siguiente modo:

1. Conecte el motor con una consigna de pocas revoluciones por minuto.
2. Compruebe si el motor gira sin cabecear.
3. Si el motor gira con cabeceo o si no se mueve, aumente la elevación de tensión p1310 hasta que el motor gire sin cabeceo.
4. Acelere el motor con la carga máxima hasta la velocidad máxima.
5. Compruebe si el motor sigue la consigna.
6. Aumente en caso necesario la elevación de tensión p1311 hasta que el motor acelere sin problemas.

El parámetro p1312 debe aumentarse adicionalmente en las aplicaciones que tengan un par de despegue alto, con el fin de conseguir un comportamiento satisfactorio del motor.

Ha ajustado el aumento de tensión.

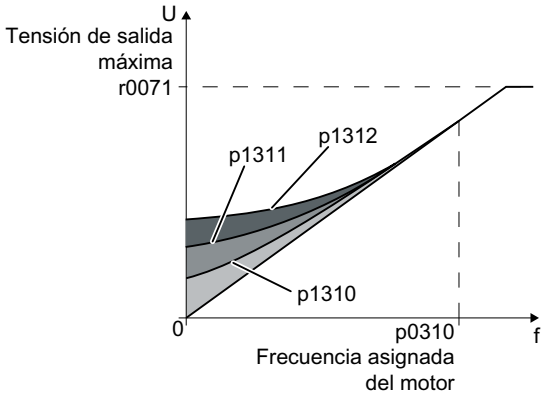


Figura 6-49 Elevación de la tensión resultante en el ejemplo de una característica lineal

El convertidor eleva la tensión conforme a las corrientes de arranque p1310 … p1312.

Parámetro	Descripción
p1310	**Corriente de arranque (elevación de tensión) permanente** (ajuste de fábrica: 50 %) Compensa las pérdidas de tensión debidas a unos cables de motor largos y a las pérdidas óhmicas en el motor.
p1311	**Corriente de arranque (elevación de tensión) al acelerar** (ajuste de fábrica: 0 %) Proporciona un par adicional cuando el motor acelera.
p1312	**Corriente de arranque (elevación de tensión) durante el arranque** (ajuste de fábrica: 0 %) Proporciona un par adicional, pero solamente durante el primer proceso de aceleración tras conectar el motor ("par de despegue").

Encontrará más información sobre esta función en la lista de parámetros y en el esquema de funciones 6301 del manual de listas.

Tras seleccionar la clase de aplicación Standard Drive Control, en la mayoría de las aplicaciones no se requieren ajustes adicionales.

El convertidor se ocupa de que durante la parada circule al menos la corriente de magnetización asignada del motor. La corriente de magnetización p0320 se corresponde aproximadamente con la intensidad en vacío con el 50 % ... 80 % de la velocidad asignada del motor.

En las siguientes circunstancias, el motor no puede acelerar hasta su velocidad de consigna tras la conexión:

- Momento de inercia demasiado elevado de la carga
- Par de carga demasiado elevado
- Tiempo de aceleración p1120 demasiado corto

Para mejorar el comportamiento de arranque del motor, es posible aumentar la corriente a velocidades bajas.

Ajuste de la corriente de arranque (boost) tras la selección de la clase de aplicación Standard Drive Control

Requisitos

- Ajuste el tiempo de aceleración del generador de rampa según la potencia asignada del motor a un valor de 1 s (< 1 kW) ... 10 s (> 10 kW).
- Aumente la corriente de arranque en pasos de ≤ 5 %. Los valores demasiado grandes en p1310 … p1312 pueden causar el sobrecalentamiento del motor y la desconexión por sobrecalentamiento del convertidor.
  Cuando aparece la alarma A07409, ya no se puede seguir aumentando ninguno de los parámetros.

Procedimiento

1.
2.

Para ajustar el aumento de tensión, proceda del siguiente modo:

1. Conecte el motor con una consigna de pocas revoluciones por minuto.
2. Compruebe si el motor gira sin cabecear.
3. Si el motor gira con cabeceo o si no se mueve, aumente la elevación de tensión p1310 hasta que el motor gire sin cabeceo.
4. Acelere el motor con la carga máxima hasta la velocidad máxima.
5. Compruebe si el motor sigue la consigna.
6. Aumente en caso necesario la elevación de tensión p1311 hasta que el motor acelere sin problemas.

El parámetro p1312 debe aumentarse adicionalmente en las aplicaciones que tengan un par de despegue alto, con el fin de conseguir un comportamiento satisfactorio del motor.

Ha ajustado el aumento de tensión.

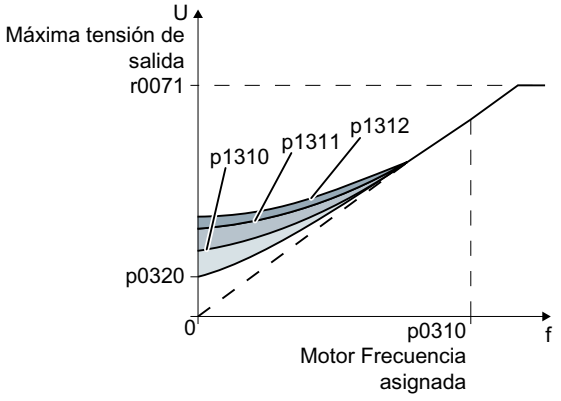


Figura 6-50 Elevación de la tensión resultante en el ejemplo de una característica lineal

El convertidor eleva la tensión conforme a las corrientes de arranque p1310 … p1312.

Parámetro	Descripción
p1310	**Corriente de arranque (elevación de tensión) permanente** (ajuste de fábrica: 50 %) Compensa las pérdidas de tensión debidas a unos cables de motor largos y a las pérdidas óhmicas en el motor. Tras la puesta en marcha, el convertidor ajusta p1310 en función de la potencia del motor y de la aplicación tecnológica p0501.
p1311	**Corriente de arranque (elevación de tensión) al acelerar** (ajuste de fábrica: 0 %) Proporciona un par adicional cuando el motor acelera. Tras la puesta en marcha, el convertidor ajusta p1311 en función de la potencia del motor y de la aplicación tecnológica p0501.
p1312	**Corriente de arranque (elevación de tensión) durante el arranque** (ajuste de fábrica: 0 %) Proporciona un par adicional, pero solamente durante el primer proceso de aceleración tras conectar el motor ("par de despegue").

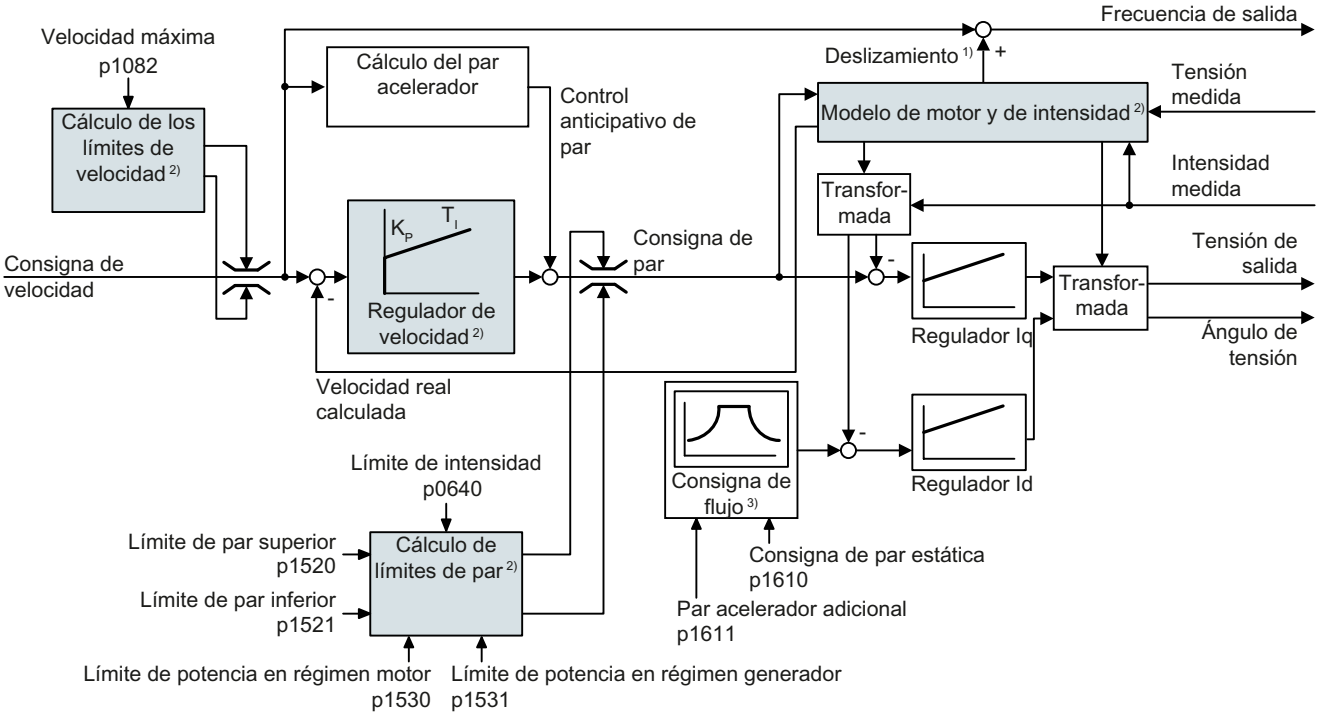
Encontrará más información sobre esta función en la lista de parámetros y en el esquema de funciones 6851 del manual de listas.

6.19.3 Regulación vectorial sin encóder

6.19.3.1 Estructura de la regulación vectorial sin encóder

Resumen

La regulación vectorial consta de una regulación de intensidad y de una regulación de velocidad de orden superior.



1) En motores asíncronos

2) Ajustes necesarios

Figura 6-51 Esquema de funciones simplificado para regulación vectorial sin encóder con regulador de velocidad

Con ayuda del modelo de motor, el convertidor calcula las siguientes señales de regulación a partir de las corrientes de fase y de la tensión de salida medidas:

- Componente de intensidad I_d
- Componente de intensidad I_q
- Valor real de velocidad

La consigna de la componente de intensidad I_d (consigna de flujo) se obtiene a partir de los datos del motor. Para velocidades superiores a la velocidad asignada, el convertidor reduce la consigna de flujo a través de la característica de debilitamiento de campo.

En caso de aumentar la consigna de velocidad, el regulador de velocidad reacciona con una consigna mayor de la componente de intensidad I_q (consigna de par). La regulación reacciona a la consigna de par aumentada añadiendo una frecuencia de deslizamiento mayor a la

frecuencia de salida. La mayor frecuencia de salida da lugar también a un deslizamiento mayor en el motor, que es proporcional al par de aceleración. Los reguladores I_q e I_d mantienen el flujo del motor constante para todas las tensiones de salida y ajustan la componente de intensidad adecuada I_q en el motor.

Los esquemas de funciones completos 6020 y siguientes para la regulación vectorial se encuentran en el manual de listas.

Vista general de manuales (Página 468)

Ajustes necesarios

Para conseguir un comportamiento satisfactorio del regulador, deben ajustarse al menos las funciones parciales que aparecen con fondo gris en la figura de arriba como corresponda a la aplicación:

- **Modelo de motor y de intensidad**: En la puesta en marcha rápida, ajuste correctamente los datos del motor de la placa de características de acuerdo con el tipo de conexión (Y/Δ) y realice la identificación de datos del motor en parada.
- **Límites de velocidad** y **límites de par**: En la puesta en marcha rápida, ajuste la velocidad máxima (p1082) y el límite de intensidad (p0640) de acuerdo con su aplicación. Al finalizar la puesta en marcha rápida, el convertidor calcula los límites de par y de potencia conforme al límite de intensidad. Los límites de par reales se obtienen a partir de los límites de intensidad y de potencia calculados y de los límites de par ajustados.
- **Regulador de velocidad**: Utilice la medición en giro de la identificación de datos del motor. Si la medición en giro no es posible, debe optimizar manualmente el regulador.

⚠ ADVERTENCIA

Caída de la carga en caso de ajuste incorrecto de la regulación

Con la regulación vectorial sin encóder, el convertidor calcula la velocidad real a partir de un modelo eléctrico de motor. En las aplicaciones con carga viva, p. ej., mecanismos de elevación, mesas elevadoras o transportadores verticales, un modelo de motor ajustado de modo incorrecto u otros ajustes erróneos pueden dar lugar a la caída de la carga. Una caída de la carga puede provocar lesiones graves o la muerte.

- Ajuste correctamente los datos del motor durante la puesta en marcha rápida.
- Realice la identificación de datos del motor.
- Ajuste correctamente la función "Freno de mantenimiento del motor".
  Freno de mantenimiento del motor (Página 209)
- Siga las recomendaciones de ajuste para la regulación vectorial con cargas vivas.
  Ajustes avanzados (Página 278)

Ajustes predeterminados tras elegir la clase de aplicación Dynamic Drive Control

La elección de la clase de aplicación Dynamic Drive Control adapta la estructura de la regulación vectorial y reduce los posibles ajustes:

	Regulación vectorial tras elegir la clase de aplicación Dynamic Drive Control	**Regulación vectorial sin elegir clase de aplicación**
Detención o ajuste de la componente integral del regulador de velocidad	No posible	Posible
Modelo de aceleración para el control anticipativo	Preajustado	Conectable
Identificación de los datos del motor en parada o con medición en giro	Abreviada, con transición opcional en el funcionamiento	Completa

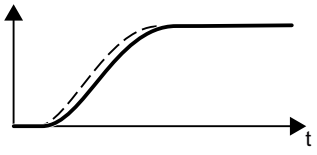
6.19.3.2 Optimización del regulador de velocidad

Comportamiento de regulación óptimo, reoptimización no necesaria

Requisitos de evaluación del comportamiento del regulador:

- El momento de inercia de la carga es constante e independiente de la velocidad de giro
- Al acelerar, el convertidor no alcanza los límites de par ajustados
- El motor funciona en el rango del 40 % ... 60 % de su velocidad asignada

Si el motor muestra el siguiente comportamiento, la regulación de velocidad está bien ajustada y no es preciso optimizar el regulador de velocidad de forma manual:

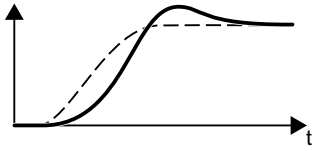


La consigna de velocidad (línea discontinua) aumenta con el tiempo de aceleración y el redondeo ajustados.

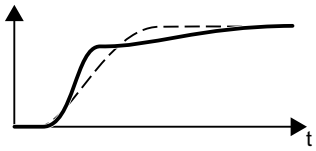
La velocidad real sigue la consigna sin rebases transitorios.

Optimización de regulación necesaria

En algunos casos, el resultado de la autooptimización no es satisfactorio o la autooptimización no es posible porque el motor no puede girar libremente.



La velocidad real sigue la consigna de velocidad inicialmente con un retardo, pero después la rebasa.



La velocidad real aumenta primero más rápido que la consigna de velocidad. Antes de que la consigna alcance su valor final, esta supera el valor real. Finalmente, el valor real se aproxima a la consigna sin rebases transitorios.

En los dos casos descritos anteriormente, se recomienda optimizar la regulación de velocidad de forma manual.

Optimizar el regulador de velocidad

Requisitos

- El control anticipativo del par está activo: p1496 = 100 %.
- El momento de inercia de la carga es constante e independiente de la velocidad de giro.
- El convertidor necesita para acelerar un 10 % ... 50 % del par asignado.
  En caso necesario, ajuste el tiempo de aceleración y deceleración del generador de rampa (p1120 y p1121).
- Ha preparado la función Trace en STARTER o Startdrive para poder registrar la consigna y el valor real de la velocidad.

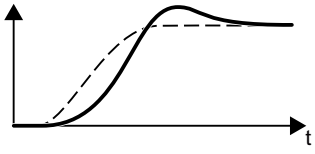
Procedimiento

1.
2.

Para optimizar el regulador de velocidad, proceda del siguiente modo:

1. Conecte el motor.
2. Especifique una consigna de velocidad de aproximadamente el 40 % de la velocidad asignada.
3. Espere hasta que la velocidad real se haya estabilizado.
4. Aumente la consigna hasta como máximo el 60 % de la velocidad asignada.
5. Observe el correspondiente progreso de la velocidad de consigna y real.

6. Optimice el regulador adaptando la relación de los momentos de inercia de la carga y del motor (p0342):

	La velocidad real sigue la consigna de velocidad inicialmente con un retardo, pero después la rebasa. • Aumente p0342
	La velocidad real supera la consigna de velocidad inicialmente, pero después ya no la rebasa, sino que se aproxima a ella "desde abajo". • Reduzca p0342

7. Desconecte el motor.
8. Ajuste p0340 = 4. El convertidor calcula de nuevo los parámetros del regulador de velocidad.
9. Conecte el motor.
10. Compruebe en todo el rango de velocidad si la regulación de velocidad se comporta satisfactoriamente con los ajustes optimizados.

Ha optimizado el regulador de velocidad.

En caso necesario, ajuste el tiempo de aceleración y deceleración del generador de rampa (p1120 y p1121) nuevamente al valor previo a la optimización.

Dominio de aplicaciones críticas

En caso de accionamientos con momento de inercia de carga elevado y sin reductor, o con un acoplamiento vibratorio del motor y la carga, la regulación de velocidad puede volverse inestable. En este caso recomendamos los siguientes ajustes:

- Aumente p1452 (filtrado de la velocidad real).
- Aumente p1472 (tiempo de acción integral T_I): $T_I \geq 4 \cdot p1452$
- Si la regulación de velocidad no funciona con una dinámica suficiente tras estas medidas, aumente paso a paso p1470 (ganancia K_P).

Parámetros más importantes

Tabla 6-51 Regulación de velocidad de rotación sin encóder

Parámetro	Descripción
p0342	**Momento de inercia Relación entre total y del motor** (ajuste de fábrica: 1,0)
p1496	**Control anticipativo de aceleración Escalado** (ajuste de fábrica: 0 %) El convertidor ajusta el parámetro al 100% con la medición en giro de la identificación de datos del motor.
p1452	**Regulador velocidad giro Velocidad giro real Tiempo filtro (sin encóder)** (ajuste de fábrica: 10 ms)

Parámetro	Descripción
p1470	**Regulador de velocidad Modo sin encóder Ganancia P** (ajuste de fábrica: 0,3)
p1472	**Regulador de velocidad Modo sin encóder Tiempo de acción integral** (ajuste de fábrica: 20 ms)

6.19.3.3 Ajustes avanzados

Ajustes especiales con cargas vivas

Una carga viva, p. ej., un mecanismo de elevación, ejerce una fuerza permanente sobre el motor incluso cuando el motor está parado.

Si se trabaja con cargas vivas, se recomienda utilizar la regulación vectorial con encóder.

Si se utiliza la regulación vectorial sin encóder con una carga viva, es necesario aplicar los siguientes ajustes:

- Ajuste los siguientes parámetros:

Par.	Explicación	
p1750	**Modelo de motor Configuración**	
	Bit 07 = 1	Utilización de límites de conmutación robustos
p1610	**Consigna de par estática (sin encóder)** (ajuste de fábrica: 50 %) Ajuste un valor mayor que el par de carga máximo que se pueda producir.	

- Al abrir el freno de mantenimiento del motor, especifique una consigna de velocidad > 0. Con consigna de velocidad = 0 y el freno de mantenimiento del motor abierto, la carga se viene abajo porque el motor asíncrono, debido a la carga viva, gira con frecuencia de deslizamiento.
- Ajuste tiempos de aceleración y deceleración ≤ 10 s en el generador de rampa.
- Si ha seleccionado la clase de aplicación Dynamic Drive Control durante la puesta en marcha rápida, ajuste p0502 = 1 (aplicación tecnológica: arranque o inversión dinámicos).

6.19.3.4 Característica de fricción

Funcionamiento

En muchas aplicaciones, p. ej., que tengan motorreductor o cintas transportadoras, el par de fricción de la carga no es despreciable.

El convertidor ofrece la posibilidad de realizar un control anticipativo de la consigna de par con el par de fricción eludiendo el regulador de velocidad. El control anticipativo reduce las sobreoscilaciones de la velocidad tras producirse cambios en ella.

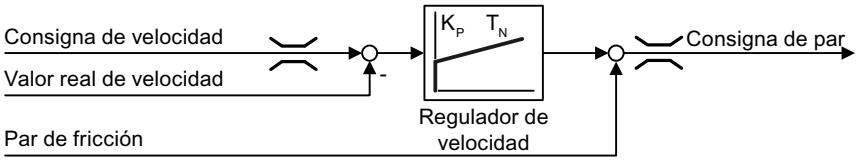


Figura 6-52 Control anticipativo del regulador de velocidad con par de fricción

El convertidor determina el par de fricción actual a partir de una característica de fricción con 10 puntos de interpolación.

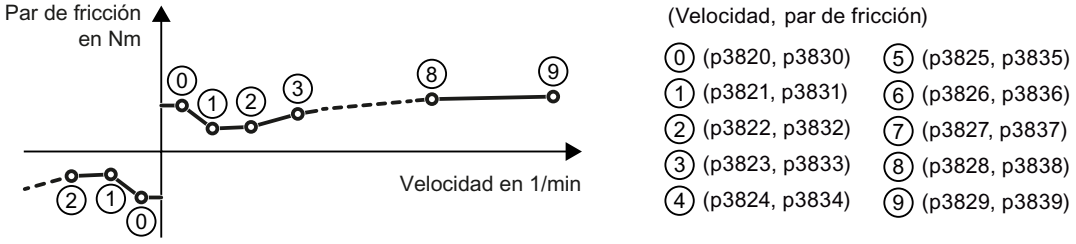


Figura 6-53 Característica de fricción

Los puntos de interpolación de la característica de fricción están definidos para velocidades positivas. En el sentido de giro negativo, el convertidor utiliza los puntos de interpolación de signo negativo.

Registro de la característica de fricción

Tras la puesta en marcha rápida, el convertidor ajusta las velocidades de los puntos de interpolación a valores adecuados para la velocidad asignada del motor. El par de fricción de todos los puntos de interpolación es aún cero. El convertidor registra la característica de fricción, previa solicitud: El convertidor acelera el motor paso a paso hasta la velocidad asignada, mide el par de fricción y lo escribe en los puntos de interpolación de la característica de fricción.

Requisitos

El motor puede acelerar hasta la velocidad asignada sin que exista peligro para las personas o peligro de daños materiales.

Procedimiento

1.
2.

Para registrar la característica de fricción, proceda de la siguiente manera:

1. Ajuste p3845 = 1: el convertidor acelera el motor en ambos sentidos de giro sucesivamente y promedia los resultados de medición del sentido positivo y el negativo.
2. Conecte el motor (CON/DES1 = 1).
3. El convertidor acelera el motor.
   Durante la medición, el convertidor emite la alarma A07961.
   Cuando el convertidor haya determinado todos los puntos de interpolación de la característica de fricción sin código de fallo F07963, el convertidor detiene el motor.

☐ Ha registrado la característica de fricción.

Sumar la característica de fricción a la consigna de par

Si se activa la característica de fricción (p3842 = 1), el convertidor suma la salida de la característica de fricción r3841 a la consigna de par.

Parámetro

Parámetro	Explicación	
p3820 … p2839	Puntos de interpolación de la característica de fricción [1/min; Nm]	
r3840	**Característica de fricción Palabra de estado**	
	.00	Señal 1: Característica de fricción OK
	.01	Señal 1: La determinación de la característica de fricción está activa
	.02	Señal 1: La determinación de la característica de fricción ha terminado
	.03	Señal 1: La determinación de la característica de fricción se ha cancelado
	.08	Señal 1: Característica de fricción Sentido positivo
r3841	**Característica de fricción Salida** [Nm]	
p3842	**Característica de fricción Activación** 0: Característica de fricción desactivada 1: Característica de fricción activada	
p3845	**Característica de fricción Registro Activación** (ajuste de fábrica: 0) 0: Característica de fricción Registro desactivado 1: Característica de fricción Registro activado Todos sentidos 2: Característica de fricción Registro activado Sentido posit. 3: Característica de fricción Registro activado Sentido negat.	
p3846	**Característica de fricción Registro Tiempo de aceleración/deceleración** (ajuste de fábrica: 10 s) Tiempo de aceleración/deceleración para el registro automático de la característica de fricción.	
p3847	**Característica de fricción Registro Tiempo calentamiento** (ajuste de fábrica: 0 s) Para comenzar el registro automático, el convertidor acelera el motor hasta la velocidad = p3829 y mantiene constante la velocidad durante este tiempo.	

Para más información, consulte el manual de listas.

6.19.3.5 Estimador de momento de inercia

Generalidades

A partir del momento de inercia de la carga y del cambio en la consigna de velocidad, el convertidor calcula el par de aceleración que el motor necesita. A través del preajuste del regulador de velocidad, el par de aceleración especifica el porcentaje principal de la consigna de par. El regulador de velocidad corrige las inexactitudes del preajuste (control anticipativo).

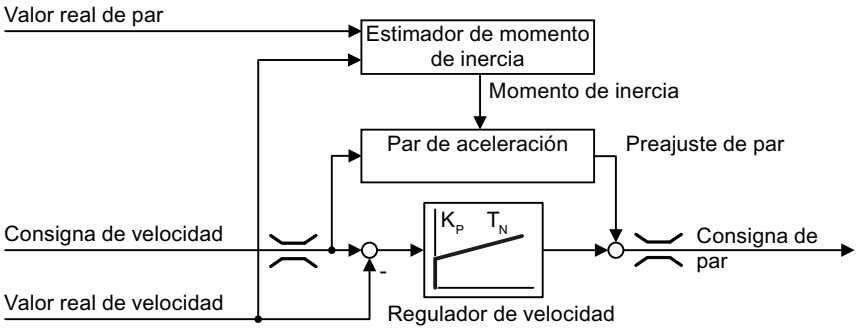


Figura 6-54 Influencia del estimador de momento de inercia en el control de velocidad

Cuanto más preciso sea el valor del momento de inercia en el convertidor, menores serán las sobreoscilaciones tras un cambio de velocidad.

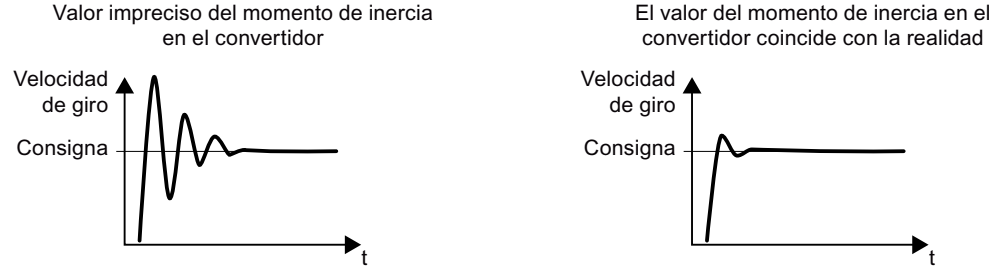


Figura 6-55 Influencia del momento de inercia en la velocidad

Función

El convertidor calcula el momento de inercia total de carga y motor a partir de la velocidad de giro real, del par motor real y del par de fricción de la carga.

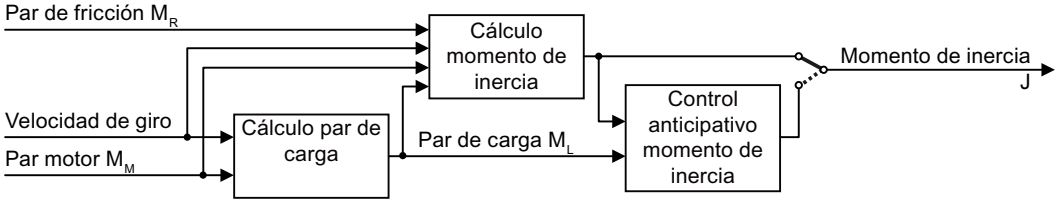
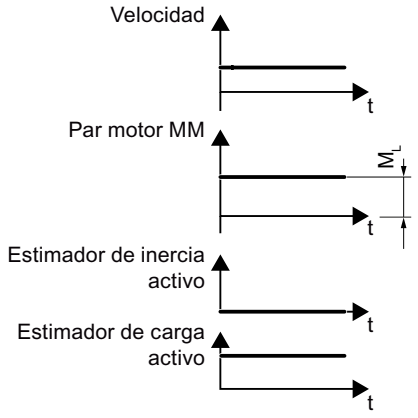


Figura 6-56 Esquema de funcionamiento del estimador de momento de inercia

Cuando se utilice el estimador de momento de inercia, se recomienda activar también la característica de fricción.

Característica de fricción (Página 279)

Cálculo del par de carga

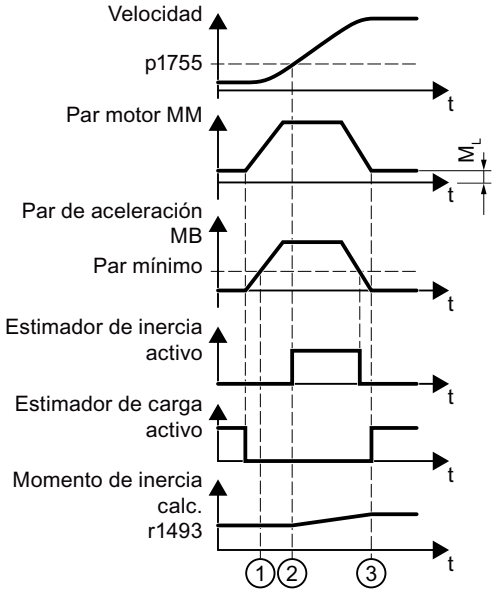


A baja velocidad, el convertidor calcula el par de carga M_L a partir del par motor real.

Ese cálculo se realiza bajo estas condiciones:

- Velocidad ≥ p1226
- Consigna de aceleración < 8 1/s² (≙ cambio de velocidad de 480 rpm por s)
- Aceleración × momento de inercia (r1493) < 0,9 × p1560

Cálculo del momento de inercia



En caso de cambios de velocidad mayores, el convertidor calcula inicialmente el par de aceleración M_B como la diferencia entre el par motor M_M, el par de carga M_L y el par de fricción M_R:

$M_B = M_M - M_L - M_R$

El momento de inercia J del motor y de la carga se obtiene a partir del par de aceleración M_B y la aceleración angular α (α = tasa de cambio de la velocidad):

$J = M_B / \alpha$

El convertidor calcula el momento de inercia si se cumplen las siguientes condiciones:

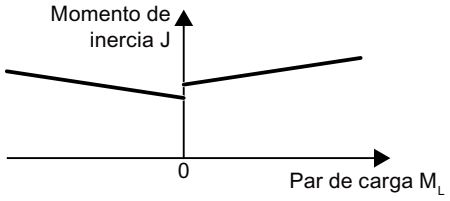
- ① El par de aceleración nominal M_B cumple estas dos condiciones:
  - El signo de M_B coincide con el sentido de la aceleración real
  - M_B > p1560 × par nominal del motor (r0333)
- ② velocidad > p1755
- El convertidor ha calculado el par de carga en un sentido de rotación como mínimo.
- Consigna de aceleración > 8 1/s² (≙ cambio de velocidad de 480 rpm por s)

③ El convertidor vuelve a calcular el par de carga tras la aceleración.

Preajuste del momento de inercia

En aplicaciones en las que el motor funciona principalmente a velocidad constante y, usando la función descrita con anterioridad, el convertidor solo puede calcular esporádicamente el momento de inercia. Para esas situaciones se dispone del preajuste del momento de inercia. El preajuste del momento de inercia supone que existe una relación aproximadamente lineal entre el momento de inercia y el par de carga.

Ejemplo: Para una cinta transportadora horizontal el momento de inercia depende, en primera aproximación, de la carga.



En el convertidor se guarda la relación entre el par de carga y el par en forma de curva característica lineal.

Para un sentido positivo de giro:

Momento de inercia J = p5312 × par de carga M_L + p5313

Para un sentido negativo de giro:

Momento de inercia J = p5314 × par de carga M_L + p5315

Se dispone de estas opciones para determinar la curva característica:

- La curva característica se conoce gracias a otras mediciones. En este caso se deben ajustar los parámetros a valores conocidos durante la puesta en marcha del sistema.
- El convertidor determina iterativamente la curva característica, realizando mediciones durante el funcionamiento del motor.

Activación del estimador de momento de inercia

El estimador de momento de inercia está desactivado en el ajuste de fábrica. p1400.18 = 0, p1400.20 = 0, p1400.22 = 0.

Si se ha realizado la medición dinámica para identificar el motor durante la puesta en marcha rápida, se recomienda dejar desactivado el estimador de momento de inercia.

Condiciones previas

- Ha seleccionado la regulación vectorial sin encóder.
- El par de carga debe ser constante mientras el motor acelera o frena.
  Ejemplos de par de carga constante son las aplicaciones de cintas transportadoras y centrifugadoras, entre otros.
  Por ejemplo, no se permiten las aplicaciones de ventiladores.
- La consigna de velocidad está libre de señales superpuestas no deseadas.
- El motor y la carga están unidos mediante montaje con interferencia.
  No se permiten accionamientos que presenten deslizamiento entre el eje del motor y la carga (por ejemplo, por correas flojas o desgastadas).

Si no se cumplen las condiciones, no se debe activar el estimador de momento de inercia.

Procedimiento



Para activar el estimador de momento de inercia, proceda del modo siguiente:

1. Establezca p1400.18 = 1.
2. Verifique: p1496 ≠ 0
3. Active el modelo de aceleración del preajuste del regulador de velocidad: p1400.20 = 1.

Ha activado el estimador de momento de inercia.

Ajustes más importantes

Parámetro	Explicación		
r0333	**Par nominal del motor** [Nm]		
p0341	**Momento de inercia del motor** (ajuste de fábrica: 0 kgm²) El convertidor ajusta el parámetro al seleccionar un de los motores listados. El parámetro entonces se protege contra escritura.		
p0342	**Cociente entre momentos de inercia total y del motor** (ajuste de fábrica: 1) Cociente entre momento de inercia de carga + motor y momento de inercia del motor sin carga		
p1400	**Configuración del control de velocidad**		
	.18	Señal 1: Estimador de momento de inercia activo	
	.20	Señal 1: Modelo de aceleración activado	
	.22	Señal 1	Retener el valor del estimador de momento de inercia al desconectar el motor
		Señal 0	Restablecer el valor del estimador de momento de inercia al valor inicial J_0 al desconectar el motor: J_0 = p0341 × p0342 + p1498 Si el par de carga puede cambiar con el motor desconectado, establezca p1400.22 = 0.
	.24	Señal 1	La estimación reducida del momento de inercia está activa. p1400.24 = 1 reduce la duración de la estimación del momento de inercia. Inconveniente: Si el par de aceleración no es constante mientras se calcula el momento de inercia, el cálculo del momento de inercia con p1400.24 = 1 es menos preciso.
r1407	**Palabra de estado, regulador de velocidad**		
	.24	Señal 1: Estimador de momento de inercia activo	
	.25	Señal 1: Estimador de carga activo	
	.26	Señal 1: Estimador de momento de inercia conectado	
	.27	Señal 1: La estimación reducida del momento de inercia está activa.	
r1493	**Momento de inercia total, escalado** r1493 = p0341 × p0342 × p1496		
p1496	**Escalado de preajuste de aceleración** (ajuste de fábrica: 0 %) Según medición dinámica de identificación de datos de motor, p1496 = 100 %.		
p1498	**Momento de inercia de la carga** (ajuste de fábrica: 0 kgm²)		

Parámetro	Explicación	
p1502	**Congelar estimador de momento de inercia** (ajuste de fábrica: 0) Si el par de carga cambia al acelerar el motor, establezca esta señal en 0.	
	Señal 0	Estimador de momento de inercia activo
	Señal 1	El momento de inercia determinado está congelado
p1755	**Velocidad de conmutación del modelo de motor a funcionamiento sin encóder** Define la conmutación entre el funcionamiento en lazo abierto y en lazo cerrado de la regulación vectorial sin encóder. Al seleccionar la regulación de velocidad en lazo cerrado, el convertidor establece p1755 = 13,3 % × velocidad nominal.	

Ajustes avanzados

Parámetro	Explicación		
p1226	**Umbral de velocidad para detección de parada** (ajuste de fábrica: 20 rpm) El estimador de momento de inercia solo mide el par de carga para velocidades ≥ p1226. p1226 también define a partir de qué velocidad el convertidor desconecta el motor para OFF1 y OFF3.		
p1560	**Valor umbral del par de aceleración del estimador de momento de inercia** (ajuste de fábrica: 10 %)		
p1561	**Tiempo de cambio para inercia del estimador de momento de inercia** (ajuste de fábrica: 500 ms)		Cuanto más bajos sean p1561 o p1562, más rápidas serán las mediciones del estimador de momento de inercia.
p1562	**Tiempo de cambio para carga del estimador de momento de inercia** (ajuste de fábrica: 10 ms)		Cuanto más altos sean p1561 o p1562, más precisos serán los resultados proporcionados por el estimador de momento de inercia.
p1563	**Par de carga del estimador de momento de inercia, sentido positivo de giro** (ajuste de fábrica: 0 Nm)		
p1564	**Par de carga del estimador de momento de inercia, sentido negativo de giro** (ajuste de fábrica: 0 Nm)		
p5310	**Configuración del preajuste del momento de inercia** (ajuste de fábrica: 0000 bin)		
	.00	Señal 1: Activa el cálculo de la curva característica (p5312 … p5315)	
	.01	Señal 1: Activa el preajuste del momento de inercia	
		p5310.00 = 0, p5310.01 = 0	Desactivación del preajuste del momento de inercia
		p5310.00 = 1, p5310.01 = 0	Adaptación del preajuste del momento de inercia
		p5310.00 = 0, p5310.01 = 1	Activación del preajuste del momento de inercia. La característica del preajuste del momento de inercia no varía.
		p5310.00 = 1, p5310.01 = 1	Activación del preajuste del momento de inercia. El convertidor adapta en paralelo la curva característica.

Parámetro	Explicación		
r5311	**Palabra de estado del preajuste del momento de inercia**		
	.00	Señal 1: Se dispone de nuevos puntos de medida para el preajuste de la curva característica del momento de inercia	
	.01	Señal 1: Se han calculado parámetros nuevos	
	.02	Señal 1: Preajuste del momento de inercia activo	
	.03	Señal 1: La curva característica en el sentido positivo de giro se ha calculado y está lista	
	.04	Señal 1: La curva característica en el sentido negativo de giro se ha calculado y está lista	
	.05	Señal 1: el convertidor escribe resultados reales en el parámetro	
p5312	**Preajuste del momento de inercia lineal positivo** (ajuste de fábrica: 0 1/s^2)		Para un sentido positivo de giro: Momento de inercia = p5312 × par de carga + p5313
p5313	**Preajuste del momento de inercia constante positivo** (ajuste de fábrica: 0 kgm^2)		
p5314	**Preajuste del momento de inercia lineal negativo** (ajuste de fábrica: 0 1/s^2)		Para un sentido negativo de giro: Momento de inercia = p5314 × par de carga + p5315
p5315	**Preajuste del momento de inercia constante negativo** (ajuste de fábrica: 0 kgm^2)		

6.19.4 Ejemplos de aplicación para la regulación del motor



Encontrará más información sobre el ajuste de la regulación del motor en determinadas aplicaciones en Internet:

- dimensionamiento y puesta en marcha de aparatos de elevación de serie (https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/103156155)
- Puesta en marcha de un compresor regulado por presión (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/77491582)

6.20 Frenado eléctrico del motor

Frenado como modo generador del motor

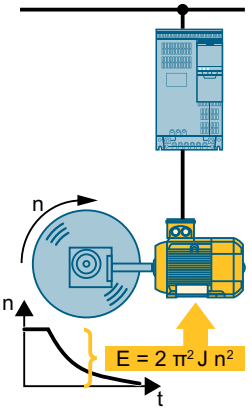
Cuando el motor frena eléctricamente la carga conectada, transforma energía cinética en energía eléctrica. La energía de frenado E que se libera en forma de energía eléctrica al frenar la carga es proporcional al momento de inercia J del motor y la carga y al cuadrado de la velocidad n. El motor intenta transferir la energía eléctrica al convertidor.

Características principales de las funciones de frenado

Frenado por corriente continua

El frenado por corriente continua impide que el motor transfiera la energía de frenado al convertidor. El convertidor inyecta una corriente continua al motor y de este modo lo frena. El motor transforma la energía de frenado E de la carga en calor.

- *Ventaja:* el motor frena la carga sin que el convertidor tenga que seguir procesando potencia generadora
- *Desventajas:* intenso calentamiento del motor; ningún comportamiento de frenado definido; no hay par de frenado constante; ningún par de frenado en parada; se pierde la energía de frenado E en forma de calor; no funciona en caso de fallo de la red



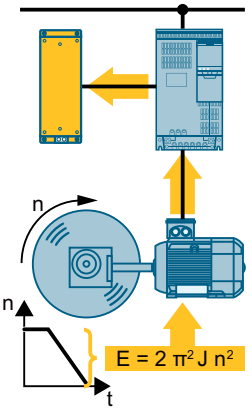
Frenado combinado

Es una variante del frenado por corriente continua. El convertidor frena el motor con un tiempo de deceleración definido e inyecta una corriente continua a la intensidad de salida.

Frenado por resistencia

El convertidor transforma la energía eléctrica en calor con ayuda de una resistencia de freno.

- *Ventajas:* comportamiento de frenado definido; no hay calentamiento adicional del motor; par de freno constante
- *Desventajas:* resistencia de freno necesaria; se pierde energía de frenado E en forma de calor



Método de frenado en función del caso de aplicación

Tabla 6-52 ¿Qué método de frenado resulta adecuado para cada aplicación?

Ejemplos de aplicación	Frenado eléctrico
Bombas, ventiladores, mezcladoras, compresores, extrusoras	No necesario
Rectificadoras, cintas transportadoras	Frenado por corriente continua, frenado combinado
Centrifugadoras, transportadores verticales, aparatos de elevación, grúas, bobinadores	Frenado por resistencia

6.20.1 Frenado corriente continua

El frenado por corriente continua se utiliza para aplicaciones en las que el motor debe detenerse de forma activa, pero no se dispone de un convertidor con realimentación de energía a la red ni de una resistencia de freno.

Aplicaciones típicas para el frenado por corriente continua:

- Centrifugadoras
- Sierras
- Rectificadoras
- Cintas transportadoras

El frenado por corriente continua no es admisible en aplicaciones con cargas suspendidas, p. ej., aparatos de elevación o transportadores verticales.

Función

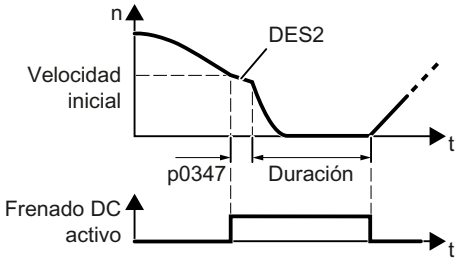
ATENCIÓN
Sobrecalentamiento del motor por frenado por corriente continua Si el frenado por corriente continua se utiliza de forma demasiado prolongada o frecuente, el motor se sobrecalienta. En consecuencia, pueden producirse daños en el motor. • Vigile la temperatura del motor. • Deje que el motor se enfríe durante un tiempo suficiente entre las operaciones de frenado. • En caso necesario, elija otro método de frenado para el motor.

En el frenado por corriente continua, durante el tiempo de desexcitación del motor p0347 el convertidor especifica una orden DES2 interna y luego aplica la corriente de frenado durante el tiempo de frenado.

La función de frenado por corriente continua solo es posible en motores asíncronos.

4 eventos diferentes activan la función de frenado por corriente continua:

Frenado por corriente continua cuando la velocidad cae por debajo de la velocidad inicial



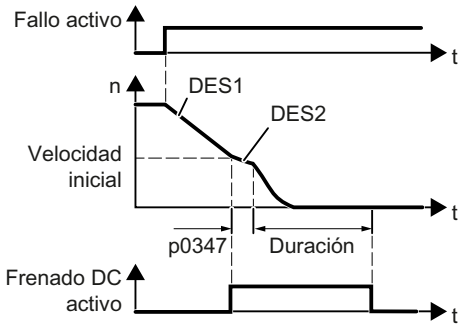
Requisitos:

p1230 = 1 y p1231 = 14

Función:

1. La velocidad del motor ha rebasado la velocidad inicial.
2. El convertidor activa el frenado por corriente continua tan pronto como la velocidad del motor cae por debajo de la velocidad inicial.

Frenado por corriente continua cuando se produce un fallo



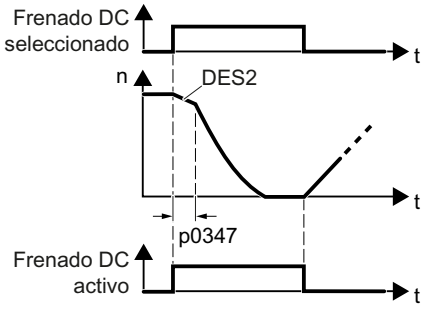
Requisitos:

El número de fallo y la reacción a fallo se han asignado mediante p2100 y p2101.

Función:

1. Se produce un fallo asignado a la reacción de frenado por corriente continua.
2. El motor frena en la rampa de deceleración hasta alcanzar la velocidad inicial para el frenado por corriente continua.
3. Se inicia el frenado por corriente continua.

Frenado por corriente continua mediante orden de mando



Requisitos:

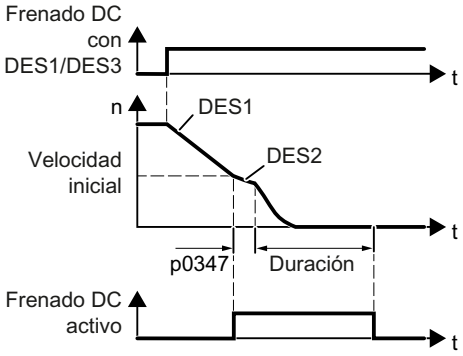
p1231 = 4 y p1230 = orden de mando, p. ej., p1230 = 722.3 (orden de mando mediante DI 3)

Función:

1. El controlador superior emite la orden para el frenado por corriente continua, p. ej., mediante DI3: p1230 = 722.3.
2. Se inicia el frenado por corriente continua.

Si el controlador superior anula la orden durante el frenado por corriente continua, el convertidor interrumpe el frenado por corriente continua y el motor acelera hasta alcanzar la consigna.

Frenado por corriente continua cuando se desconecta el motor



Requisitos:

p1231 = 5 o p1230 = 1 y p1231 = 14

Función:

1. El controlador superior desconecta el motor (DES1 o DES3).
2. El motor frena en la rampa de deceleración hasta alcanzar la velocidad inicial para el frenado por corriente continua.
3. Se inicia el frenado por corriente continua.

Ajustes para el frenado por corriente continua

Parámetro	Descripción
p0347	**Tiempo de desexcitación del motor** (cálculo tras la puesta en marcha rápida) Si el tiempo de desexcitación es demasiado breve, durante el frenado por corriente continua puede producirse la desconexión por sobreintensidad.
p1230	**Frenado por corriente continua Activación** (ajuste de fábrica: 0) Fuente de señal para activar el frenado por corriente continua • Señal 0: inactiva • Señal 1: activa
p1231	**Configuración del frenado por corriente continua** (ajuste de fábrica: 0)
	0 No hay frenado por corriente continua 4 Habilitación general del frenado por corriente continua 5 Frenado por corriente continua con DES1/DES3 14 Frenado por corriente continua bajo velocidad inicial
p1232	**Intensidad del frenado por corriente continua** (ajuste de fábrica: 0 A)
p1233	**Duración del frenado por corriente continua** (ajuste de fábrica: 1 s)
p1234	**Velocidad inicial del frenado por corriente continua** (ajuste de fábrica: 210000 1/min)
r1239	**Frenado por corriente continua Palabra de estado**
	.08 Frenado por corriente continua activo .10 Frenado por corriente continua listo .11 Frenado por corriente continua seleccionado .12 Selección frenado por corriente continua bloqueada internamente .13 Frenado por corriente continua con DES1/DES3

Tabla 6-53 Configuración del frenado por corriente continua como reacción ante fallos

Parámetro	Descripción
p2100	**Ajustar número de fallo para reacción al efecto** (ajuste de fábrica: 0) Introduzca el número de fallo en el que se activa el frenado por corriente continua, p. ej.: p2100[3] = 7860 (fallo externo 1).
p2101 = 6	**Ajuste reacción a fallo** (ajuste de fábrica: 0) Asignación de la reacción a fallo: p2101[3] = 6.
El fallo se asigna a un índice de p2100. Asigne el fallo y la reacción a fallo al mismo índice de p2100 o p2101. En el Manual de listas del convertidor, en la lista "Fallos y alarmas", se indican las reacciones posibles para cada fallo. La entrada "DCBRK" significa que, como reacción a ese fallo, se puede ajustar el frenado por corriente continua.	

6.20.2 Frenado combinado

El frenado combinado es idóneo para aplicaciones en las que el motor gira normalmente a velocidad constante y solo de vez en cuando debe frenar hasta la parada.

Las siguientes aplicaciones son habitualmente aptas para el frenado combinado:

- Centrifugadoras
- Sierras
- Rectificadoras
- Transportadores horizontales

El frenado combinado no es admisible en aplicaciones con cargas suspendidas, p. ej., aparatos de elevación o transportadores verticales.

Modo de funcionamiento

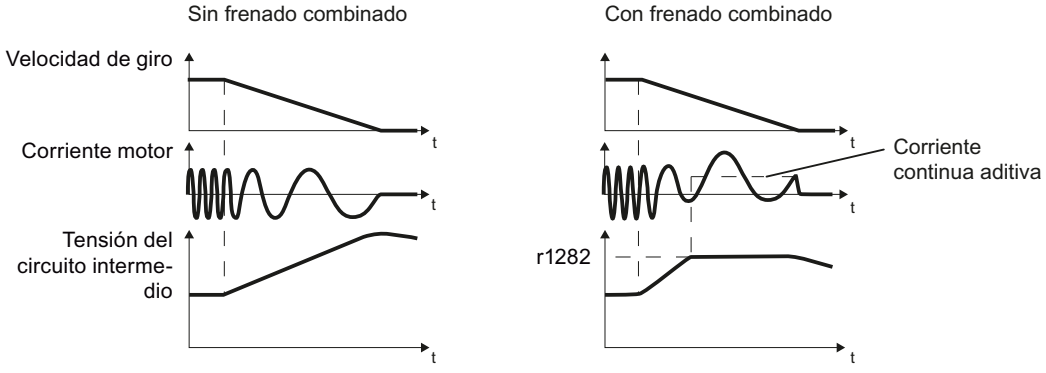


Figura 6-57 Frenado del motor con y sin frenado combinado activo

El frenado combinado impide el aumento de la tensión del circuito intermedio por encima de un valor crítico. El convertidor activa el frenado combinado en función de la tensión del circuito intermedio. A partir de un umbral (r1282) de la tensión en el circuito intermedio, el convertidor suma una corriente continua a la intensidad del motor. La corriente continua frena el motor e impide un aumento excesivo de la tensión en el circuito intermedio.

Nota

El frenado combinado solo es posible en combinación con el control por U/f.

El frenado combinado no funciona en los siguientes casos:

- la función "Rearranque al vuelo" está activa
- el frenado por corriente continua está activo
- la regulación vectorial está seleccionada

Ajuste y habilitación del frenado combinado

Parámetro	Descripción
p3856	**Intensidad de frenado combinado (%)** Con la intensidad de frenado combinado se establece la magnitud de la corriente continua que se genera adicionalmente al detenerse el motor que funciona con el control por U/f para incrementar la eficacia del frenado. p3856 = 0 Frenado combinado bloqueado p3856 = 1 … 250 Nivel de intensidad de la corriente continua de frenado en % de la intensidad nominal del motor (p0305) Recomendación: p3856 < 100 % × (r0209 - r0331)/p0305/2
r3859.0	**Palabra de estado Frenado combinado** r3859.0 = 1: el frenado combinado está activo

ATENCIÓN

Sobrecalentamiento del motor por frenado combinado

Si el frenado combinado se utiliza de forma demasiado prolongada o frecuente, el motor se sobrecalienta. En consecuencia, pueden producirse daños en el motor.

- Vigile la temperatura del motor.
- Deje que el motor se enfríe durante un tiempo suficiente entre las operaciones de frenado.
- En caso necesario, elija otro método de frenado para el motor.

6.20.3 Frenado por resistencia

Los casos de aplicación típicos del frenado por resistencia requieren operaciones continuas de frenado y aceleración o cambios de sentido frecuentes del motor:

- Transportadores horizontales
- Transportadores verticales y oblicuos
- Aparatos de elevación

Modo de funcionamiento

La tensión del circuito intermedio aumenta cuando el motor proporciona al frenar potencia generadora al convertidor. La potencia generadora provoca el aumento de la tensión del circuito intermedio en el convertidor. En función de la tensión del circuito intermedio, el convertidor transmite la potencia generadora a la resistencia de freno a través del chopper de freno. La resistencia de freno transforma la potencia generadora en calor, con lo que evita tensiones del circuito intermedio > Vdc_máx.

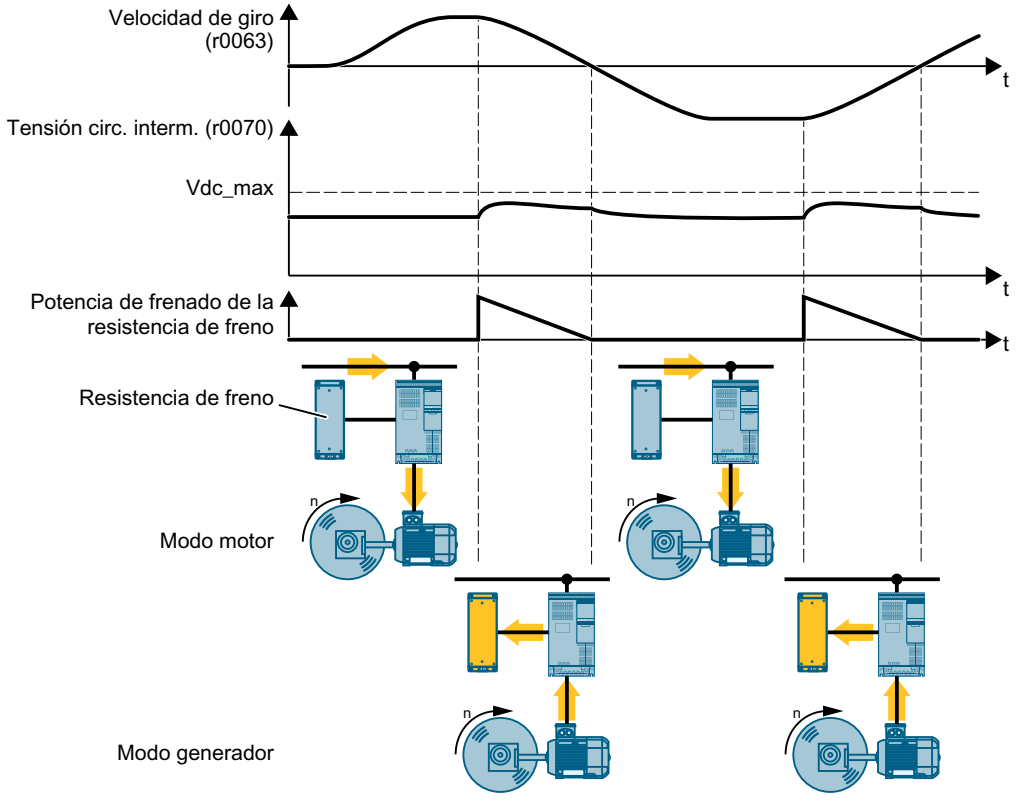
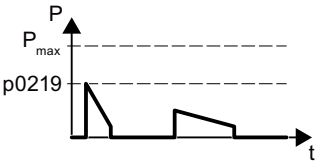


Figura 6-58 Representación temporal simplificada del frenado por resistencia

Ajuste del frenado por resistencia

Parámetro	Descripción	
p0219	**Potencia de frenado de la resistencia de freno** (ajuste de fábrica: 0 kW) Para p0219 > 0, el convertidor desactiva el regulador Vdc_máx. Con regulación vectorial, p0219 establece el límite de potencia generadora p1531.  Ajuste con p0219 la potencia de frenado máxima que la resistencia de freno debe absorber. Resistencia de freno (Página 435) Con una potencia de frenado demasiado reducida, el convertidor prolonga el tiempo de deceleración del motor. La herramienta para PC SIZER ayuda a calcular la potencia de frenado. Ayuda a la configuración (Página 470)	
p2106	**BI: Fallo externo 1**	
	p2106 = 722.x	Señal para vigilar el exceso de temperatura de la resistencia de freno con la entrada digital x del convertidor. Vigilancia de la temperatura de la resistencia de freno (Página 116)

En Internet encontrará un ejemplo de aplicación para el dimensionado de un accionamiento con resistencia de freno:

dimensionamiento y puesta en marcha de aparatos de elevación de serie (https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/103156155)

6.21 Protección contra sobreintensidad



La regulación vectorial se encarga de que la intensidad del motor permanezca dentro de los límites de par ajustados.

Si se utiliza el control por U/f, no se pueden ajustar límites de par. El control por U/f impide una intensidad de motor demasiado elevada modificando la frecuencia de salida y la tensión del motor (regulador I-máx)

Regulador I-máx

Requisitos

El par del motor debe disminuir a velocidades bajas, p. ej. en el caso de los ventiladores.

La carga no debe accionar el motor permanentemente, p. ej. al bajar un mecanismo de elevación.

Función

El regulador I-máx influye sobre la frecuencia de salida y también sobre la tensión del motor.

Si la intensidad del motor al acelerar alcanza el límite de intensidad, el regulador I-máx prolonga el proceso de aceleración.

Si en modo estacionario la carga del motor aumenta tanto que la intensidad del motor alcanza el límite de intensidad, el regulador I-máx reduce tanto la velocidad como la tensión del motor hasta que la intensidad del motor vuelve a estar dentro del rango permitido.

Si la intensidad del motor al frenar alcanza el límite de intensidad, el regulador I-máx prolonga el proceso de frenado.

Ajustes

El ajuste de fábrica del regulador I-máx solo debe cambiarse si el accionamiento tiende a vibrar al alcanzarse el límite de intensidad o si se produce una desconexión por sobreintensidad.

Tabla 6-54 Parámetros del regulador I-máx

Parámetro	Descripción
p0305	**Intensidad nominal del motor**
p0640	**Límite de intensidad del motor**
p1340	**Ganancia proporcional del regulador I-máx para reducir la velocidad**
p1341	**Tiempo de acción integral del regulador I-máx para reducir la velocidad**
r0056.13	**Estado: regulador I-máx activo**
r1343	**Salida de velocidad del regulador I-máx** Indica el valor absoluto al que el regulador I-máx reduce la velocidad.

Encontrará más información acerca de esta función en el esquema de funciones 6300 del Manual de listas.

6.22 Protección del convertidor con vigilancia de temperatura



La temperatura del convertidor depende fundamentalmente de los siguientes factores:

- la temperatura ambiente;
- las pérdidas óhmicas, que aumentan en proporción a la intensidad de salida;
- las pérdidas por conmutación, que aumentan en proporción a la frecuencia de pulsación.

Tipos de vigilancia

El convertidor vigila su temperatura de las formas siguientes:

- Vigilancia I^2t (alarma A07805, fallo F30005)
- Medición de la temperatura del chip del Power Module (alarma A05006, fallo F30024)
- Medición de la temperatura del disipador del Power Module (alarma A05000, fallo F30004)

Reacción del convertidor a una sobrecarga térmica

Parámetro	Descripción
r0036	**Etapa de potencia Sobrecarga I^2t** [%] La vigilancia I^2t calcula la carga del convertidor a partir de un valor de referencia de intensidad establecido en fábrica. • Intensidad actual > valor de referencia: r0036 aumenta. • Intensidad actual < valor de referencia: r0036 disminuye o permanece = 0.
r0037	**Etapa de potencia Temperaturas** [°C]
p0290	**Etapa de potencia Reacción en sobrecarga** El ajuste de fábrica y la posibilidad de modificación dependen del hardware. La dependencia se describe en el manual de listas. Una sobrecarga térmica es una temperatura del convertidor superior a p0292. Con este parámetro se define cómo debe reaccionar el convertidor ante el peligro de una sobrecarga térmica. Los detalles se describen a continuación.
p0292	**Etapa de potencia Umbral de alarma de temperatura** (ajuste de fábrica: disipador [0] 5 °C, semiconductor de potencia [1] 15 °C) El valor se ajusta como diferencia respecto a la temperatura de desconexión.
p0294	**Etapa de potencia Alarma si sobrecarga I2t** (ajuste de fábrica: 95 %)

Reacción en sobrecarga con p0290 = 0

El convertidor reacciona en función del tipo de regulación ajustado:

- En caso de regulación vectorial, el convertidor reduce la intensidad de salida.
- En caso de control por U/f, el convertidor reduce la velocidad.

Una vez se ha solucionado la sobrecarga, el convertidor habilita de nuevo la intensidad de salida o la velocidad.

Si la medida no puede impedir la sobrecarga térmica del convertidor, este desconecta el motor con el fallo F30024.

Reacción en sobrecarga con p0290 = 1

El convertidor desconecta el motor de inmediato con el fallo F30024.

Reacción en sobrecarga con p0290 = 2

Recomendamos este ajuste para accionamientos con par cuadrático, p. ej. ventiladores.

El convertidor reacciona en dos etapas:

1. Si el convertidor opera con una consigna de frecuencia de pulsación p1800 elevada, el convertidor reduce su frecuencia de pulsación a partir de p1800.
   A pesar de la reducción provisional de la frecuencia de pulsación, la intensidad de salida para carga básica permanece en el valor que esté asignado a p1800.

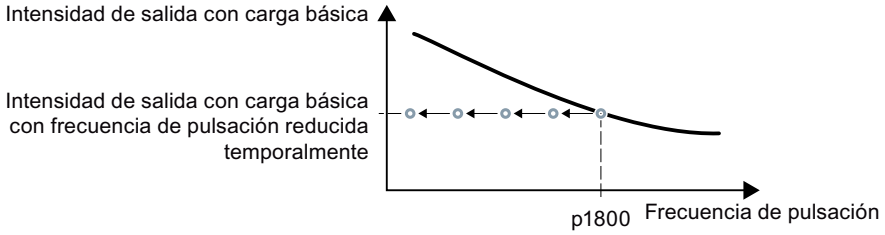


Figura 6-59 Característica de derating e intensidad de salida para carga básica en caso de sobrecarga

   Una vez se ha solucionado la sobrecarga, el convertidor aumenta de nuevo la frecuencia de pulsación hasta la consigna de frecuencia pulsación p1800.

2. Si no es posible reducir provisionalmente la frecuencia de pulsación o evitar el peligro de sobrecarga térmica, sigue la etapa 2:
   - En caso de regulación vectorial, el convertidor reduce su intensidad de salida.
   - En caso de control por U/f, el convertidor reduce la velocidad.

   Una vez se ha solucionado la sobrecarga, el convertidor habilita de nuevo la intensidad de salida o la velocidad.

Si ambas medidas no pueden impedir la sobrecarga térmica de la etapa de potencia, el convertidor desconecta el motor con el fallo F30024.

Reacción en sobrecarga con p0290 = 3

Si el convertidor opera con una frecuencia de pulsación elevada, el convertidor reduce su frecuencia de pulsación a partir de la consigna p1800.

A pesar de la reducción provisional de la frecuencia de pulsación, la intensidad de salida máxima permanece en el valor que esté asignado a la consigna de frecuencia de pulsación. Ver también p0290 = 2.

Una vez se ha solucionado la sobrecarga, el convertidor aumenta de nuevo la frecuencia de pulsación hasta la consigna de frecuencia pulsación p1800.

Si no es posible reducir provisionalmente la frecuencia de pulsación o evitar la sobrecarga térmica de la etapa de potencia, el convertidor desconecta el motor con el fallo F30024.

Reacción en sobrecarga con p0290 = 12

El convertidor reacciona en dos etapas:

1. Si el convertidor opera con una consigna de frecuencia de pulsación p1800 elevada, el convertidor reduce su frecuencia de pulsación a partir de p1800.
   No hay derating de intensidad debido a la elevada consigna de frecuencia de pulsación.
   Una vez se ha solucionado la sobrecarga, el convertidor aumenta de nuevo la frecuencia de pulsación hasta la consigna de frecuencia pulsación p1800.
2. Si no es posible reducir provisionalmente la frecuencia de pulsación o evitar la sobrecarga térmica del convertidor, sigue la etapa 2:
   - En caso de regulación vectorial, el convertidor reduce la intensidad de salida.
   - En caso de control por U/f, el convertidor reduce la velocidad.

   Una vez se ha solucionado la sobrecarga, el convertidor habilita de nuevo la intensidad de salida o la velocidad.

Si ambas medidas no pueden impedir la sobrecarga térmica de la etapa de potencia, el convertidor desconecta el motor con el fallo F30024.

Reacción en sobrecarga con p0290 = 13

Recomendamos este ajuste para accionamientos con par de arranque elevado, p. ej. transportadores horizontales o extrusoras.

Si el convertidor opera con una frecuencia de pulsación elevada, el convertidor reduce su frecuencia de pulsación a partir de la consigna p1800.

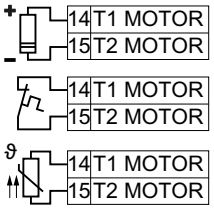
No hay derating de intensidad debido a la elevada consigna de frecuencia de pulsación.

Una vez se ha solucionado la sobrecarga, el convertidor aumenta de nuevo la frecuencia de pulsación hasta la consigna de frecuencia pulsación p1800.

Si no es posible reducir provisionalmente la frecuencia de pulsación o evitar la sobrecarga térmica de la etapa de potencia, el convertidor desconecta el motor con el fallo F30024.

6.23 Protección del motor con sensor de temperatura

Para proteger el motor contra el exceso de temperatura, el convertidor puede evaluar uno de los siguientes sensores:



- Sensor KTY84
- Termostato (p. ej., termostato bimetálico)
- Sensor PTC
- Sensor Pt1000

Sensor KTY84

ATENCIÓN
Sobrecalentamiento del motor por inversión de polaridad de un sensor KTY La conexión de un sensor KTY con los polos invertidos puede provocar daños en el motor por sobrecalentamiento, ya que el convertidor no detecta el exceso de temperatura del motor. • Conecte el sensor KTY con la polaridad adecuada.

Con un sensor KTY, el convertidor vigila tanto la temperatura del motor como el propio sensor para detectar roturas de hilo o cortocircuitos:

- Vigilancia de temperatura:
  Con un sensor KTY, el convertidor evalúa la temperatura del motor en el rango de -48 °C ... +248 °C.
  La temperatura para el umbral de alarma y fallo se ajusta mediante los parámetros p0604 y p0605, respectivamente.
  - Alarma Exceso de temperatura (A07910):
    - Temperatura del motor > p0604 y p0610 = 0
  - Fallo Exceso de temperatura (F07011):
    El convertidor responde con fallo en los siguientes casos:
    - Temperatura del motor > p0605
    - Temperatura del motor > p0604 y p0610 ≠ 0
- Vigilancia de sensores (A07015 y F07016):
  - Rotura de hilo:
    El convertidor interpreta una resistencia > 2120 Ω como rotura de hilo y emite la alarma A07015. Después de 100 milisegundos, el convertidor conmuta a fallo con F07016.
  - Cortocircuito:
    El convertidor interpreta una resistencia < 50 Ω como cortocircuito y emite la alarma A07015. Después de 100 milisegundos, el convertidor conmuta a fallo con F07016.

Termostato

El convertidor interpreta una resistencia ≥ 100 Ω como termostato abierto y reacciona de acuerdo con el ajuste de p0610.

Sensor PTC



El convertidor interpreta una resistencia > 1650 Ω como exceso de temperatura y reacciona de acuerdo con el ajuste de p0610.

El convertidor interpreta una resistencia < 20 Ω como cortocircuito y reacciona con el aviso de alarma A07015. Si la alarma perdura más de 100 milisegundos, el convertidor se interrumpe con el fallo F07016.

Sensor Pt1000



Con un sensor Pt1000, el convertidor vigila tanto la temperatura del motor como el propio sensor para detectar roturas de hilo o cortocircuitos:

- Vigilancia de temperatura:
  Con un sensor Pt1000, el convertidor evalúa la temperatura del motor en el rango de –48 °C ... +248 °C.
  La temperatura para el umbral de alarma y fallo se ajusta mediante los parámetros p0604 y p0605, respectivamente.
  - Alarma Exceso de temperatura (A07910):
    - Temperatura del motor > p0604 y p0610 = 0
  - Fallo Exceso de temperatura (F07011):
    El convertidor responde con fallo en los siguientes casos:
    - Temperatura del motor > p0605
    - Temperatura del motor > p0604 y p0610 > 0
- Vigilancia de sensores (A07015 y F07016):
  - Rotura de hilo:
    El convertidor interpreta una resistencia > 2120 Ω como rotura de hilo y emite la alarma A07015. Después de 100 milisegundos, el convertidor conmuta a fallo con F07016.
  - Cortocircuito:
    El convertidor interpreta una resistencia < 603 Ω como cortocircuito y emite la alarma A07015. Después de 100 milisegundos, el convertidor conmuta a fallo con F07016.

Ajuste de parámetros para la vigilancia de temperatura

Parámetro	Descripción
p0335	**Tipo de refrigeración del motor** (ajuste de fábrica: 0) 0: refrigeración natural, con ventilador en el eje del motor 1: Refrigeración independiente (con ventilador accionado independientemente del motor) 2: Refrigeración por líquido 128: Sin ventilador
p0601	**Sensor de temperatura en motor Tipo de sensor** 0: Ningún sensor (ajuste de fábrica) 1: PTC 2: KTY84 4: Termostato 6: Pt1000

Parámetro	Descripción	
p0604	**Mot_temp_mod 2/Sensor umbral alarma** (ajuste de fábrica 130 °C) Para la vigilancia de la temperatura del motor con KTY84/Pt1000.	
p0605	**Mot_temp_mod 1/2/Sensor umbral y valor de temperatura** (ajuste de fábrica: 145 °C) Para la vigilancia de la temperatura del motor con KTY84/Pt1000.	
p0610	**Reacción Exceso de temperatura del motor** (ajuste de fábrica: 12) Determina la respuesta del convertidor en el momento en que la temperatura del motor alcanza el umbral de alarma p0604.	
	0:	Alarma A07910, sin fallos
	1:	Alarma A07910 y fallo F07011 El convertidor reduce el límite de intensidad.
	2, 12:	Alarma A07910 y fallo F07011 El convertidor no reduce el límite de intensidad.
p0640	**Límite de intensidad** [A]	

Encontrará más información sobre la vigilancia de temperatura del motor en el esquema de funciones 8016 del manual de listas.

6.24 Protección del motor mediante el cálculo de la temperatura

El convertidor calcula la temperatura del motor basándose en un modelo térmico de motor.

El modelo térmico de motor responde más rápido a los incrementos de temperatura que un sensor de temperatura.

Si el modelo térmico de motor se usa en combinación con un sensor de temperatura, por ejemplo, un PT1000, el convertidor corrige el modelo en función de la temperatura medida.

Modelo térmico de motor 2 para motores de inducción

El modelo térmico de motor 2 para motores de inducción es un modelo de masa 3 térmico que consta del núcleo del estátor, el devanado del estátor y un rotor. El modelo térmico de motor 2 calcula la temperatura tanto en el devanado del estátor como en el rotor.

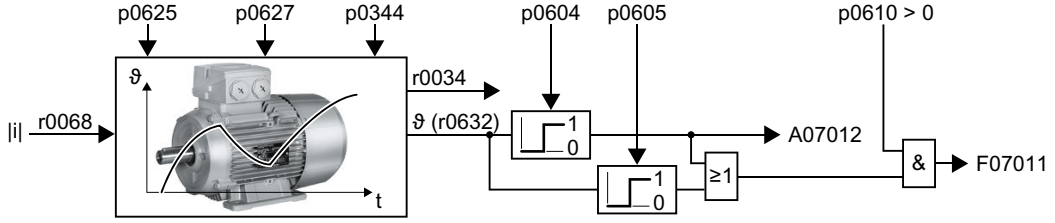


Figura 6-60 Modelo térmico de motor 2 para motores de inducción

Tabla 6-55 Modelo térmico de motor 2 para motores de inducción

Parámetro	Descripción	
r0068	**CO: Valor absoluto de intensidad real**	
p0610	**Respuesta de sobretemperatura del motor** (ajuste de fábrica: 12)	
	0:	Alarma A07012 El convertidor no reduce el límite de intensidad.
	1:	Alarma A07012 y fallo F07011 El convertidor reduce el límite de intensidad.
	2:	Alarma A07012 y fallo F07011 El convertidor no reduce el límite de intensidad.
	12:	Alarma A07012 y fallo F07011 El convertidor no reduce el límite de intensidad. Después de desconectar la tensión de alimentación, el convertidor guarda la última diferencia calculada con la temperatura ambiente. Tras volver a conectar la tensión de alimentación, el modelo térmico de motor se inicia con el 90 % de la temperatura diferencial guardada previamente.

Parámetro	Descripción		
p0344	**Peso del motor (para tipo de motor térmico)** (ajuste de fábrica: 0,0 kg)		Después de seleccionar un motor de inducción (p0300) o un motor de inducción de lista (p0301) durante la puesta en marcha, el variador establece los valores adecuados para el motor en los parámetros. Los parámetros están protegidos contra escritura para los motores de lista (p0301 ≥ 0).
p0604	**Umbral de alarma Mod_temp_mot 2/KTY** (ajuste de fábrica: 130,0 °C) Temperatura del motor > p0604 ⇒ fallo F07011.		
p0605	**Umbral Mod_temp_mot 1/2** (ajuste de fábrica: 145,0 °C) Temperatura del motor > p0605 ⇒ alarma A07012.		
p0612	**Activación de Mod_temp_mot**		
	.01	Señal 1: Activar modelo de temperatura de motor 2 para motores de inducción	
	.09	Señal 1: activar ampliaciones de modelo de temperatura de motor 2 Después de la puesta en marcha, el variador establece el bit 09 = 1. Si carga los ajustes de los parámetros para una versión ≤ V4.6 del firmware en el variador, el ajuste del bit 09 = 0 no cambia.	
p0627	**Sobretemperatura del motor, devanado del estátor** (ajuste de fábrica: 80 K)		
p0625	**Temperatura ambiente del motor durante la puesta en marcha** (ajuste de fábrica: 20° C) Especificación de la temperatura ambiente del motor en °C en el momento de la identificación de datos del motor.		
r0632	**Mod_temp_mot Temperatura devanado del estátor** [°C]		
p0640	**Límite de intensidad** [A]		

Para obtener más información, consulte los diagramas de funciones 8016 y 8017 del Manual de listas.

Modelo térmico de motor 1 para motores síncronos

Encontrará información sobre el modelo térmico del motor 1 para motores síncronos en los esquemas de funciones 8016 y 8017 del Manual de listas.

6.25 Protección del motor y del convertidor mediante limitación de tensión

¿Qué provoca una tensión demasiado elevada?

Para accionar la carga, un motor eléctrico transforma la energía eléctrica en energía mecánica. Si el motor es accionado por su carga, p. ej., debido a la inercia de la carga al frenar, se invierte el flujo de energía: el motor trabaja temporalmente como generador y transforma la energía mecánica en energía eléctrica. La energía eléctrica fluye del motor al convertidor. Si el convertidor no puede entregar la energía eléctrica proporcionada por el motor, p. ej., a una resistencia de freno, el convertidor guarda la energía en sus condensadores del circuito intermedio. Esto provoca el aumento de la tensión del circuito intermedio Vdc en el convertidor.

Una tensión del circuito intermedio excesiva provoca daños en el convertidor y el motor. Por ello, el convertidor vigila la tensión del circuito intermedio y, si es necesario, desconecta el motor conectado con el fallo "Sobretensión en circuito intermedio".

Protección de motor y convertidor contra la sobretensión

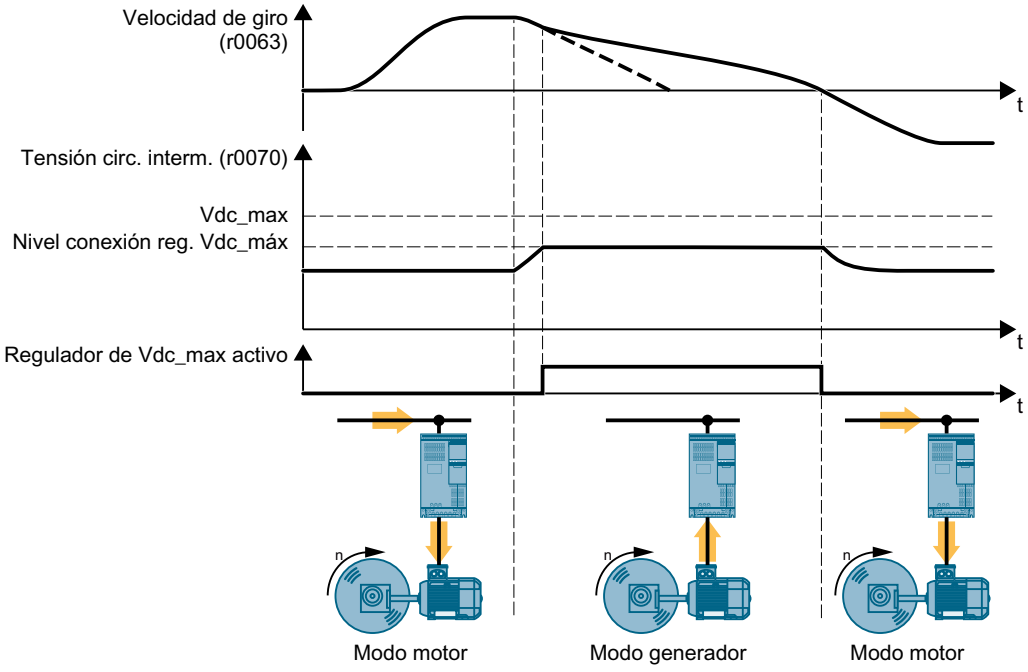


Figura 6-61 Representación simplificada de la regulación de Vdc_máx

La regulación de Vdc_máx prolonga el tiempo de deceleración del motor al frenar. De este modo, el motor solo devuelve al convertidor la energía que se cubre en función de las pérdidas en el convertidor. La tensión del circuito intermedio se mantiene dentro del rango admisible.

La regulación de Vdc_máx no es apropiada para aplicaciones con régimen generador sostenido del motor, p. ej., aparatos de elevación o centrifugadoras.

Frenado eléctrico del motor (Página 288)

Parámetros de la regulación de Vdc_máx

Los parámetros varían en función del tipo de regulación del motor.

Parámetros del control por U/f	Parámetros de la regulación vectorial	Descripción
p1280 = 1	p1240 = 1	**Regulador de Vdc, configuración** (ajuste de fábrica: 1) 1: El regulador de Vdc está habilitado.
r1282	r1242	**Regulación de Vdc_máx, nivel de conexión** Valor de la tensión en el circuito intermedio a partir de la cual se activa la regulación de Vdc_máx
p1283	p1243	**Regulación de Vdc_máx, factor dinámico** (ajuste de fábrica: 100%) Escalado de los parámetros de regulador p1290, p1291 y p1292
p1294	p1254	**Regulación de Vdc_máx, detección automática de nivel CON** (ajuste de fábrica en función del Power Module) 0: Detección automática bloqueada 1: Captación automática habilitada
p0210	p0210	**Tensión de conexión del equipo** Si p1254 o p1294 = 0, el convertidor calcula los umbrales de actuación de la regulación de Vdc_máx a partir de este parámetro. Ajuste este parámetro al valor real de la tensión de entrada.

Encontrará más información acerca de esta función en el esquema de funciones 6320 o 6220 del Manual de listas.

Vista general de manuales (Página 468)

6.26 Rearranque al vuelo: conexión sobre un motor en marcha

Si se alimenta el motor cuando todavía está girando, es muy probable que sin la función "Rearranque al vuelo" se produzca un fallo por sobreintensidad (F30001 o F07801). Ejemplos de aplicaciones con el motor rotando accidentalmente antes de conectar la alimentación:

- El motor gira tras un breve corte de red.
- Un flujo de aire acciona un rodete de ventilador.
- Una carga con un alto momento de inercia acciona el motor.

Modo de funcionamiento

La función "Rearranque al vuelo" consta de los pasos siguientes:

1. Tras la orden CON, el convertidor inyecta al motor la intensidad de búsqueda y aumenta la frecuencia de salida.
2. Si la frecuencia de salida alcanza la velocidad actual del motor, el convertidor espera durante el tiempo de excitación del motor.
3. El convertidor acelera el motor hasta la consigna de velocidad actual.

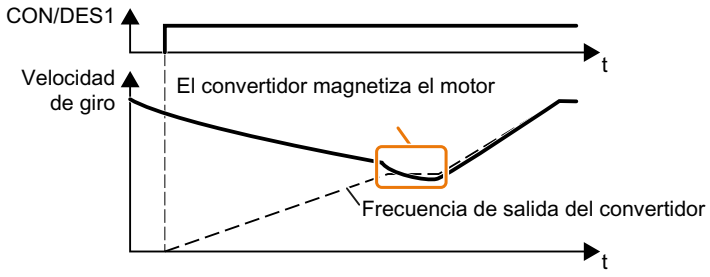


Figura 6-62 Funcionamiento básico de la función "Rearranque al vuelo"

Ajustar la función "Rearranque al vuelo"

Parámetro	Descripción	
p1200	**Rearranque al vuelo Modo de operación** (ajuste de fábrica: 0)	
	0	El rearranque al vuelo está bloqueado
	1	El rearranque al vuelo está habilitado, búsqueda del motor en ambos sentidos, arranque en el sentido de la consigna
	4	El rearranque al vuelo está habilitado, búsqueda solo en el sentido de la consigna

No hay función "Rearranque al vuelo" en accionamientos multimotor

Si el convertidor acciona varios motores al mismo tiempo, la función "Rearranque al vuelo" no se debe habilitar.

Excepción: un acoplamiento mecánico se encarga de que todos los motores giren siempre con la misma velocidad.

Tabla 6-56 Ajustes avanzados

Parámetro	Descripción
p0346	**Tiempo de excitación del motor** Tiempo de espera entre la conexión del motor y la habilitación del generador de rampa.
p0347	**Tiempo de desexcitación del motor** Dentro del tiempo de desexcitación del motor, el convertidor evita que tras una orden DES el motor asíncrono vuelva a conectarse.
p1201	**Rearranque al vuelo Habilitación Fuente de señal** (ajuste de fábrica: 1) Define una orden de mando, por ejemplo, una entrada digital que habilita la función Rearranque al vuelo.
p1202	**Rearranque al vuelo Intensidad de búsqueda** (ajuste de fábrica en función del Power Module) Define la intensidad de búsqueda referida a la corriente magnetizante (r0331) que entra en el motor durante el rearranque al vuelo.
p1203	**Rearranque al vuelo Velocidad de búsqueda Factor** (ajuste de fábrica en función del Power Module) Este valor influye en la velocidad con la que varía la frecuencia de salida durante el rearranque al vuelo. Un valor más alto produce un tiempo de búsqueda más largo. Si el convertidor no encuentra el motor, se debe disminuir la velocidad de búsqueda (aumentar p1203).

6.27 Rearranque automático

El rearranque automático incluye dos funciones distintas:

- El convertidor confirma los fallos automáticamente.
- El convertidor vuelve a conectar el motor automáticamente tras producirse un fallo de la red u otro fallo.

El convertidor interpreta los siguientes resultados como fallo de la red:

- El convertidor notifica el fallo F30003 (subtensión en el circuito intermedio) tras interrumpirse brevemente la tensión de red del convertidor.
- Todas las alimentaciones del convertidor están interrumpidas, y todos los acumuladores de energía del convertidor están tan descargados que falla la electrónica del convertidor.

Ajuste del rearranque automático

⚠ ADVERTENCIA

Movimiento inesperado de la máquina al estar activado el rearranque automático

Con el "Rearranque automático" activo (p1210 > 1), el motor arranca automáticamente tras un fallo de la red. Los movimientos inesperados de partes de la máquina pueden provocar daños materiales y lesiones graves.

- Proteja las zonas peligrosas dentro de la máquina para que nadie se aproxime accidentalmente.

Si existe la posibilidad de que el motor continúe girando durante un tiempo prolongado tras un fallo de la red u otro fallo, debe activar adicionalmente la función "Rearranque al vuelo".

Rearranque al vuelo: conexión sobre un motor en marcha (Página 308)

Mediante p1210, seleccione el modo de rearranque automático que se ajuste a su aplicación.

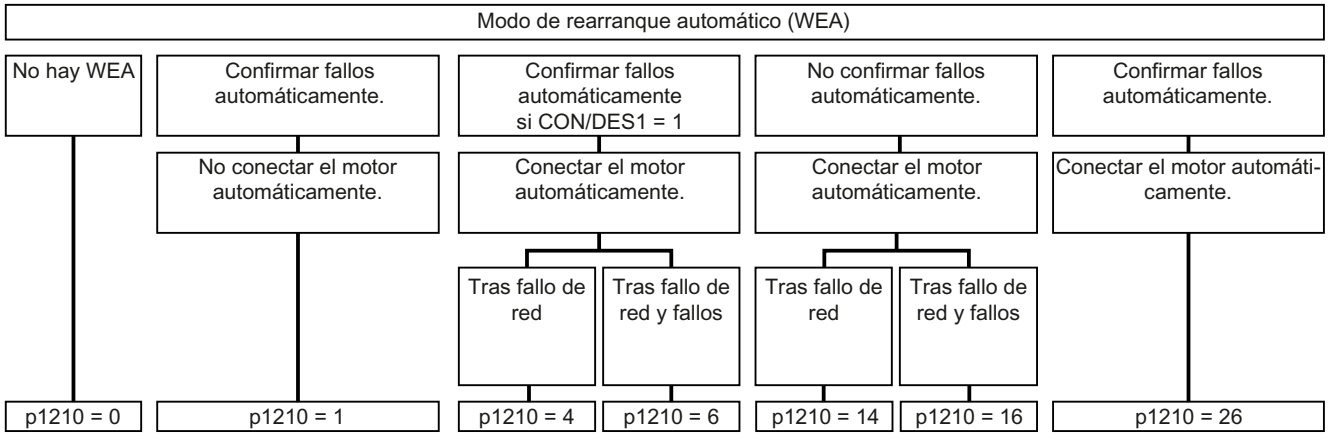
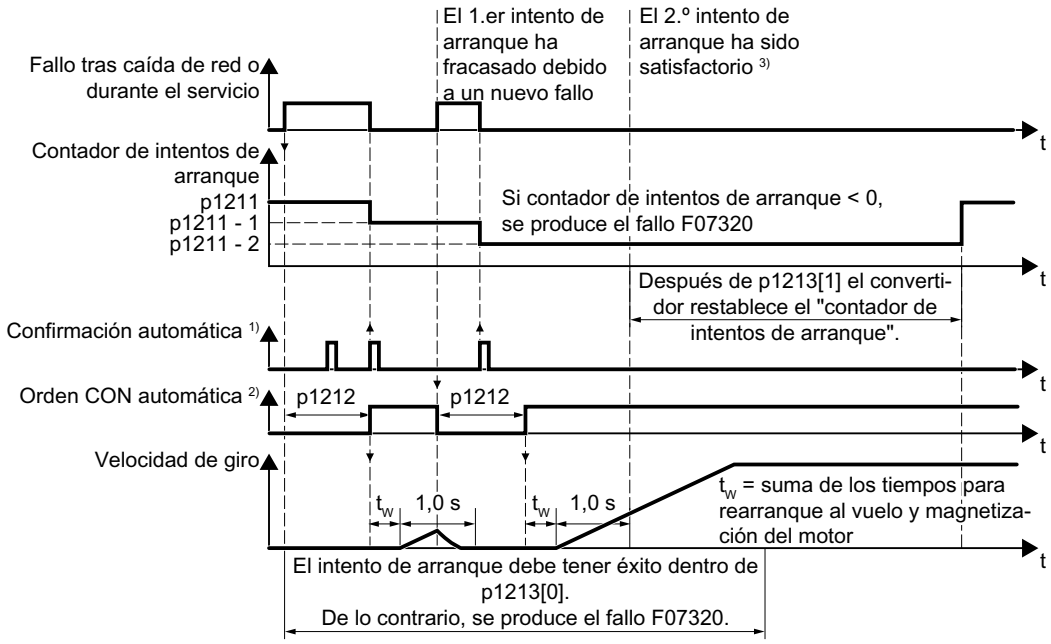


Figura 6-63 Modos de rearranque automático

El funcionamiento del resto de los parámetros se describe en la figura y tabla siguientes.



1) El convertidor confirma los fallos automáticamente bajo las siguientes condiciones:

- p1210 = 1 ó 26: siempre.
- p1210 = 4 ó 6: si está presente la orden para conectar el motor en una entrada digital o a través del bus de campo (CON/DES1 = 1).
- p1210 = 14 ó 16: nunca.

2) El convertidor intenta conectar el motor automáticamente bajo las condiciones siguientes:

- p1210 = 1: nunca.
- p1210 = 4, 6, 14, 16 ó 26: si está presente la orden para conectar el motor en una entrada digital o a través del bus de campo (CON/DES1 = 1).

3) Si no se produce ningún fallo un segundo después del rearranque al vuelo y la magnetización (r0056.4 = 1), el intento de arranque se considera satisfactorio.

Figura 6-64 Comportamiento en el tiempo del rearranque automático

Parámetros para ajustar el rearranque automático

Parámetro	Explicación	
p1210	**Modo del rearranque automático** (ajuste de fábrica: 0)	
	0:	Bloquear el rearranque automático.
	1:	Confirmar todos los fallos sin rearranque.
	4:	Rearranque tras fallo de red sin más intentos de rearranque.
	6:	Rearranque tras fallo con posteriores intentos de rearranque.
	14:	Rearranque tras fallo de red después de la confirmación manual.
	16:	Rearranque tras fallo después de la confirmación manual.
	26:	Confirmar todos los fallos y rearrancar con CON/DES1 = 1.

Parámetro	Explicación
p1211	**Rearranque automático Intentos de arranque** (ajuste de fábrica: 3) Este parámetro solo está activo con los ajustes p1210 = 4, 6, 14, 16, 26. Con p1211 se determina la cantidad máxima de intentos de arranque. El convertidor resta 1 unidad a su contador interno de intentos de arranque tras cada confirmación satisfactoria. p1211 = 0 o 1: El convertidor intenta arrancar una sola vez. El convertidor emite el fallo F07320 tras un intento fallido de arranque. p1211 = n, n > 1: El convertidor intenta arrancar n veces. En caso de intento fallido del enésimo arranque, el convertidor emite el fallo F07320. El convertidor vuelve a ajustar el contador de intentos de arranque al valor de p1211 si se satisface una de las siguientes condiciones: • Tras un intento de arranque satisfactorio transcurre el tiempo de p1213[1]. • Tras producirse el fallo F07320, se desconecta el motor (DES1) y se confirma el fallo. • Se modifica el valor inicial p1211 o el modo p1210.
p1212	**Rearranque automático Tiempo de espera Intento de arranque** (ajuste de fábrica: 1,0 s) Este parámetro solo está activo con los ajustes p1210 = 4, 6, 26. Ejemplos de ajuste de este parámetro: 1. Después de un fallo de la red debe transcurrir cierto tiempo hasta que se pueda volver a conectar el motor, p. ej. porque otros componentes de la máquina no están disponibles enseguida. En ese caso, ajuste p1212 a un valor mayor que el tiempo necesario para eliminar todas las causas de fallo. 2. Durante el funcionamiento se produce un fallo del convertidor. Cuanto menor sea el valor seleccionado para p1212, antes intentará el convertidor volver a conectar el motor.

Parámetro	Explicación
p1213[0]	**Rearranque automático Tiempo de vigilancia para rearranque** (ajuste de fábrica: 60 s) Este parámetro solo está activo con los ajustes p1210 = 4, 6, 14, 16, 26. Con esta vigilancia se limita el tiempo en que el convertidor puede intentar volver a conectar el motor automáticamente. La vigilancia comienza al detectar un fallo y finaliza cuando tiene lugar un intento de arranque satisfactorio. Si una vez concluido el tiempo de vigilancia el motor no ha vuelto a arrancar correctamente, se notifica el fallo F07320. Ajuste un tiempo de vigilancia mayor que la suma de los siguientes tiempos: + p1212 + Tiempo que necesita el convertidor para el rearranque al vuelo del motor + Tiempo de magnetización del motor (p0346) + 1 segundo Con p1213 = 0 se desactiva la vigilancia.
p1213[1]	**Rearranque automático Tiempo de vigilancia para restablecer el contador de fallos** (ajuste de fábrica: 0 s) Este parámetro solo está activo con los ajustes p1210 = 4, 6, 14, 16, 26. Con este tiempo de vigilancia se impide que los fallos que aparezcan repetidamente en un intervalo de tiempo determinado no se confirmen cada vez de forma automática. La vigilancia comienza cuando tiene lugar un intento de arranque satisfactorio y finaliza una vez transcurrido el tiempo de vigilancia. Si el convertidor ha efectuado más intentos de arranque satisfactorios durante el tiempo de vigilancia p1213[1] que los definidos en p1211, el convertidor interrumpe el rearranque automático y notifica el fallo F07320. Para volver a conectar el motor es necesario confirmar el fallo y conectar el convertidor (CON/DES1 = 1).

Para más información a este respecto, ver la lista de parámetros del manual de listas.

Ajustes avanzados

Si desea suprimir el rearranque automático en determinados fallos, debe introducir los números de fallo correspondientes en p1206[0 … 9].

Ejemplo: p1206[0] = 07331 ⇒ En el fallo F07331 no se produce ningún rearranque.

Esta supresión del rearranque automático solo funciona con el ajuste p1210 = 6, 16 ó 26.

Nota

Arranque del motor a pesar de la orden DES a través de bus de campo

Al interrumpirse la comunicación de bus de campo, el convertidor reacciona con un fallo. Con uno de los ajustes p1210 = 6, 16 o 26, el convertidor confirma el fallo automáticamente y el motor vuelve a arrancar aunque el controlador superior intente enviar una orden DES al convertidor.

- Para evitar que el motor arranque automáticamente en caso de fallo de la comunicación de bus de campo, introduzca el número de fallo del error de comunicación en el parámetro p1206.
  Ejemplo para PROFINET:
  El número de fallo F08501 significa: Fallo de la comunicación.
  Ajuste p1206[n] = 8501 (n = 0 … 9).

6.28 Respaldo cinético (regulación Vdc min)

El respaldo cinético aumenta la disponibilidad del accionamiento. El respaldo cinético aprovecha la energía cinética de la carga para puentear microinterrupciones o fallos de la red. Durante una microinterrupción, el convertidor mantiene alimentado el motor el mayor tiempo posible. El tiempo de respaldo máximo típico es un segundo.

Requisitos

Para utilizar adecuadamente la función "Respaldo cinético" deben cumplirse los siguientes requisitos:

- La máquina accionada tiene una masa de inercia suficientemente grande.
- La aplicación permite frenar el motor durante un fallo de la red.

Función

Si se produce una microinterrupción, la tensión del circuito intermedio del convertidor disminuye. A partir de un umbral ajustable, actúa el respaldo cinético (regulación $V_{DC\,min}$). La regulación $V_{DC\,min}$ fuerza un régimen ligeramente generador. De este modo el convertidor cubre sus pérdidas y las del motor aprovechando la energía cinética de la carga. La velocidad de la carga disminuye pero la tensión del circuito intermedio permanece constante durante el respaldo cinético. Tras restablecerse la red, el convertidor regresa de inmediato al régimen normal.

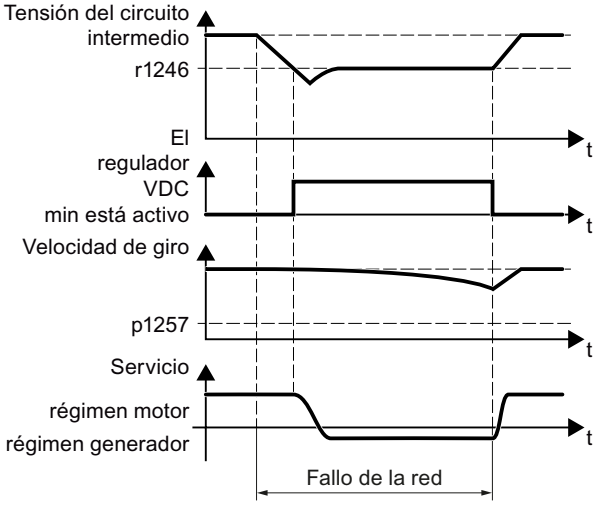


Figura 6-65 Funcionamiento básico del respaldo cinético

Parámetro	Descripción	
r0056.15	**Palabra de estado Regulación**	
	Señal 0	El regulador $V_{DC\,min}$ no está activo
	Señal 1	El regulador $V_{DC\,min}$ está activo (respaldo cinético)
p0210	**Tensión de conexión de equipos** (ajuste de fábrica: 400 V)	

Parámetro	Descripción	
p1240	**Regulador V_{DC} Configuración** (ajuste de fábrica: 1)	
	0	Bloquear regulador V_{DC}
	1	Habilitar regulador $V_{dc\ max}$
	2	Habilitar el regulador $V_{DC\ min}$ (respaldo cinético)
	3	Habilitar el regulador $V_{DC\ min}$ y el regulador $V_{DC\ max}$
p1245	**Regulador $V_{DC\ min}$ Nivel de conexión** (respaldo cinético) (ajuste de fábrica en función del Power Module, 73% o 76%)	
r1246	**Regulador $V_{DC\ min}$ Nivel de conexión** [V] r1246 = p1245 × √2 × p0210	
p1247	**Regulador $V_{DC\ min}$ Factor dinámico** (ajuste de fábrica: 300 %)	
p1255	**Regulador $V_{DC\ min}$ Umbral de tiempo** (ajuste de fábrica: 0 s) Duración máxima del respaldo cinético. SI el respaldo cinético dura más que el valor de este parámetro, el convertidor emite el fallo F7406. El valor 0 desactiva la vigilancia.	
p1257	**Regulador $V_{DC\ min}$ Umbral de velocidad** (ajuste de fábrica: 50 min^{-1}) En caso de rebase por defecto, el convertidor emite el fallo F7405.	

6.29 Optimización de rendimiento

Vista general

La optimización de rendimiento reduce las pérdidas del motor en la medida de lo posible.

La optimización de rendimiento funciona en las siguientes condiciones:

- Funcionamiento con motor asíncrono
- En el convertidor está ajustada la regulación vectorial.

La optimización de rendimiento activa tiene las siguientes ventajas:

- Menores costes energéticos
- Menor calentamiento del motor
- Menor emisión de ruidos del motor

La optimización de rendimiento activa tiene la siguiente desventaja:

- Tiempos de aceleración más largos y mayores caídas de la velocidad en caso de golpes de par.

Esta desventaja solo es relevante en caso de que el motor deba ofrecer muy altas prestaciones dinámicas. Cuando está activa la optimización de rendimiento, la regulación de motor del convertidor impide también el vuelco del motor.

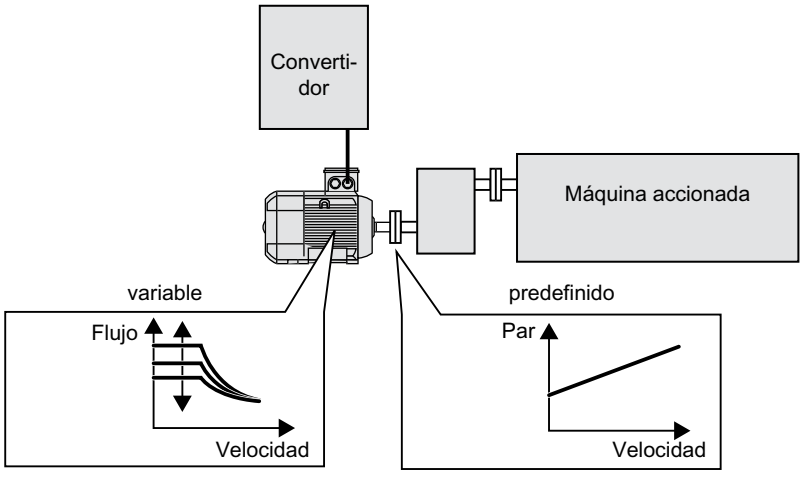


Figura 6-66 Optimización de rendimiento mediante cambio del flujo del motor

Las tres magnitudes ajustables directamente desde el convertidor, y que determinan el rendimiento de un motor asíncrono, son la velocidad, el par y el flujo.

Sin embargo, la velocidad y el par son especificados por la máquina accionada en cada aplicación. Por ello, la única magnitud variable que queda disponible para la optimización de rendimiento es el flujo.

El convertidor cuenta con dos métodos distintos de optimización de rendimiento.

Optimización de rendimiento, método 2

Habitualmente, el método 2 de optimización de rendimiento permite obtener un rendimiento mayor que el método 1.

Se recomienda usar el método 2.

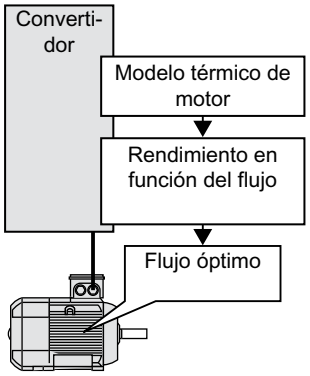
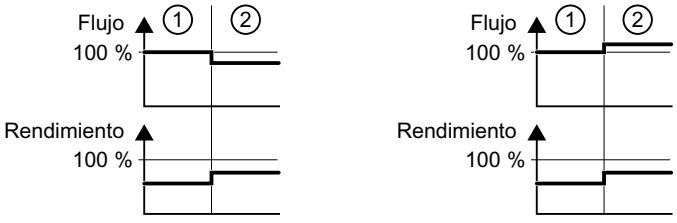


Figura 6-67 Cálculo del flujo óptimo a partir del modelo térmico del motor

A partir de su modelo térmico de motor, el convertidor calcula de manera continua la interdependencia del rendimiento y el flujo para el punto de trabajo actual del motor. Tras ello, ajusta el flujo para obtener un rendimiento óptimo.



① Optimización de rendimiento no activa
② Optimización de rendimiento activa

Figura 6-68 Resultado cualitativo de la optimización de rendimiento, método 2

En función del punto de trabajo del motor, el convertidor reduce o aumenta el flujo en la zona de carga parcial.

El convertidor calcula los parámetros del modelo térmico de motor basándose en los datos de motor ajustados y en la identificación de datos del motor.

Parámetro	Descripción	
p1401	**Regulación de flujo Configuración**	
	.14	Señal 1: Optimización de rendimiento 2 activa
p1570	**Consigna de flujo** (ajuste de fábrica: 100 %)	
p3315	**Optimización de rendimiento 2 Flujo límite mínimo** (ajuste de fábrica: 50 %) Límite mínimo para el flujo óptimo calculado	
p3316	**Optimización de rendimiento 2 Flujo límite máximo** (ajuste de fábrica: 110 %) Límite máximo para el flujo óptimo calculado	

Optimización de rendimiento, método 1

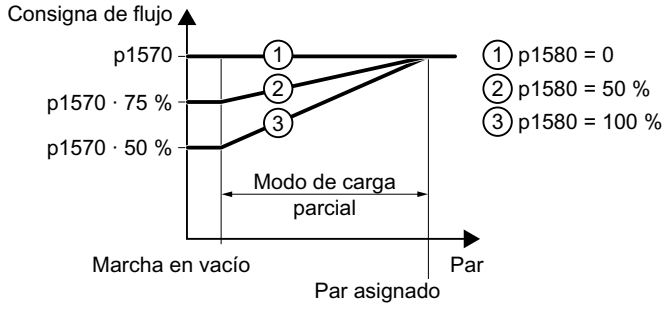


Figura 6-69 Reducción de la consigna de flujo en la zona de carga parcial del motor

Entre la marcha en vacío y el par asignado, el motor trabaja en la zona de carga parcial. En función de p1580, el convertidor reduce la consigna de flujo de modo lineal con el par en la zona de carga parcial.

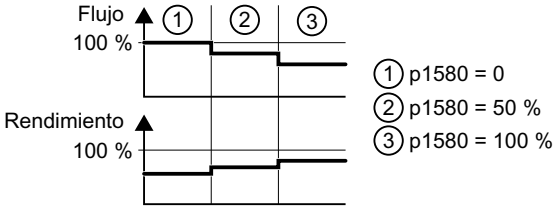


Figura 6-70 Resultado cualitativo de la optimización de rendimiento, método 1

La reducción del flujo en la zona de carga parcial del motor da lugar a un mayor rendimiento.

Parámetro	Descripción	
p1570	**Consigna de flujo** (ajuste de fábrica: 100 %)	
p1580	**Optimización de rendimiento** (el ajuste de fábrica varía en función del convertidor)	
	0 %	Optimización de rendimiento desactivada.
	100 %	El convertidor reduce la consigna de flujo durante la marcha en vacío a un 50 % del flujo asignado del motor.

6.30 Control del contactor de red

Un contactor de red desconecta el convertidor de la red y reduce así las pérdidas en el convertidor durante el tiempo que el motor no está en funcionamiento.

El convertidor puede controlar su propio contactor de red a través de una salida digital. Para que el control del contactor de red del convertidor funcione aunque se produzca una desconexión de la red, el convertidor debe alimentarse con 24 V.

Activación del control del contactor de red

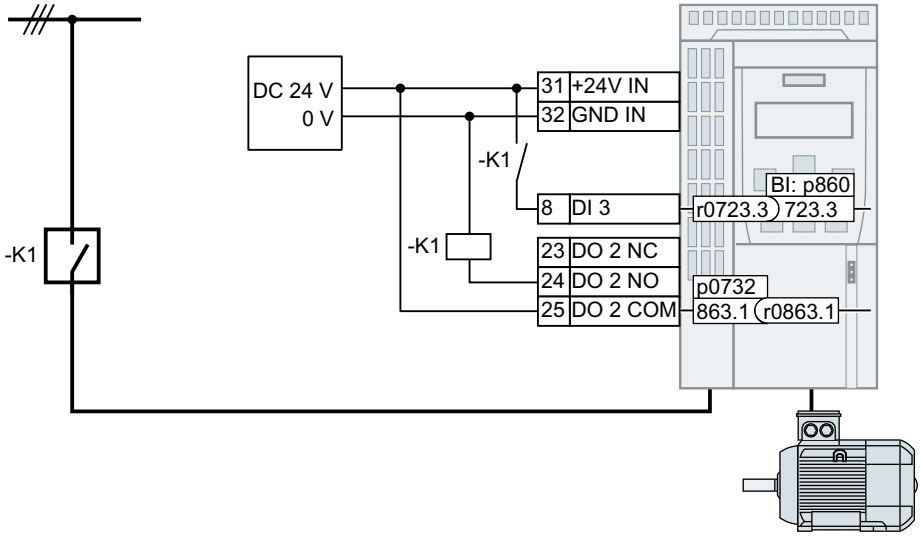


Figura 6-71 Control del contactor de red a través de DO 2 con respuesta a través de DI 3

Para que el convertidor controle el contactor de red K1 a través de una de sus salidas digitales, debe interconectarse la salida digital con la señal r0863.1, p. ej., para DO 2: p0732 = 863.1.

Control del contactor de red con respuesta

Interconecte p0860 con la señal invertida de una entrada digital: p0860 = 723.x.

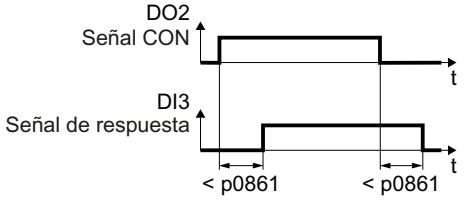


Figura 6-72 Control del contactor de red a través de DO 2 con respuesta a través de DI 3

Si la respuesta del contactor de red tarda más que el tiempo p0861, el convertidor emite el fallo F07300.

Control del contactor de red sin respuesta

Interconecte la señal de respuesta con la señal para el control del contactor de red: p0860 = 863.1.

Ajuste del control del contactor de red

Parámetro	Explicación
p0860	**Contc.red Señal respuesta** • p0860 = 863.1: sin respuesta (ajuste de fábrica) • p0860 = 723.x: respuesta a través de Dix
p0861	**Contactor de red Tiempo de vigilancia** (ajuste de fábrica: 100 ms) Si estando activada la respuesta no se produce ninguna a través de la entrada digital ajustada una vez transcurrido el tiempo ajustado aquí, se emite el fallo F07300.
r0863.1	**Acoplamiento de accionamientos Palabra de estado/mando** Señal para activar el control del contactor de red
p0867	**Tiempo de parada contactor de red tras DES1** (ajuste de fábrica: 50 ms) Tiempo durante el cual el contactor de red permanece cerrado tras un DES1.
p0869	**Secuenciador Configuración** • p0689 = 0: el contactor de red se abre inmediatamente con la función "Safe Torque Off" (STO) activa. • p0689 = 1: el contactor de red se abre una vez transcurrido el tiempo p0867 con STO activa.

6.31 Cálculo del ahorro de energía para turbomáquinas

Cuando el caudal se regula mecánicamente mediante válvulas de compuerta o de mariposa, las turbomáquinas funcionan con velocidad constante según la frecuencia de red.

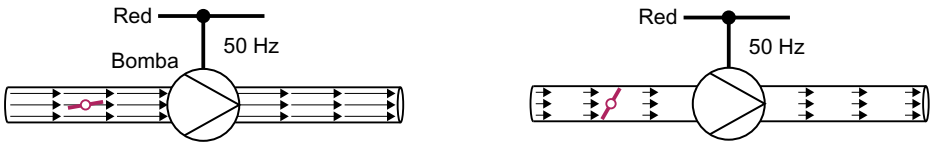


Figura 6-73 Regulación de flujo con bomba y válvula de mariposa en una red de 50 Hz

Cuanto menor es el caudal, peor es el rendimiento de la turbomáquina. La turbomáquina tiene el peor rendimiento cuando las válvulas de compuerta o de mariposa están completamente cerradas. Además pueden producirse efectos indeseados, p. ej., la formación de burbujas de vapor en líquidos (cavitación) o el calentamiento del fluido transportado.

El convertidor regula el caudal impulsado a través de la velocidad de la turbomáquina. De este modo, la turbomáquina funciona para cada caudal con el rendimiento óptimo y, en el servicio con carga parcial, consume menos potencia eléctrica que con la regulación mediante válvulas de compuerta o de mariposa.

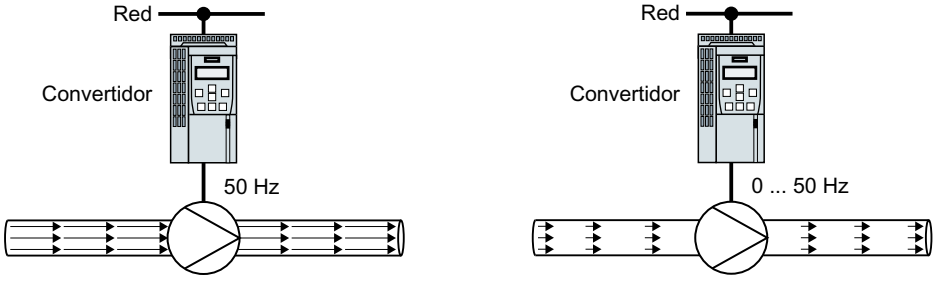
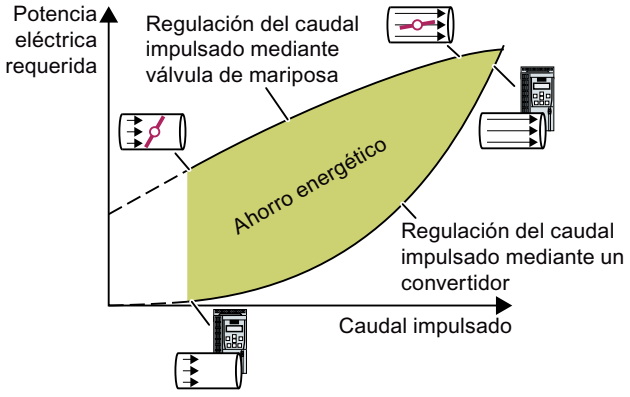


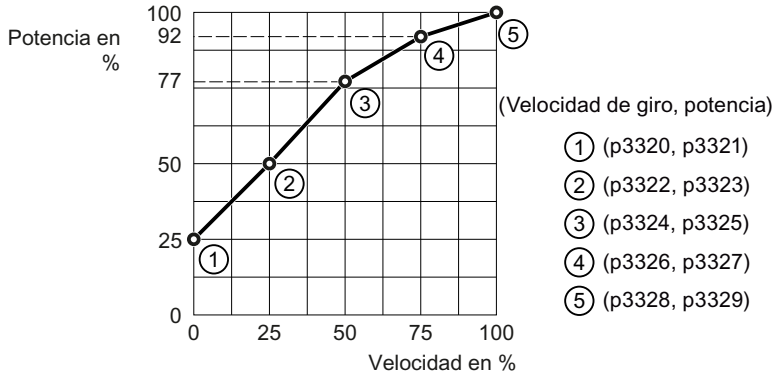
Figura 6-74 Regulación de flujo con bomba y convertidor

Función



El convertidor calcula el ahorro energético a partir de la característica de flujo de una regulación mecánica de caudal y de la potencia eléctrica consumida medida.

El cálculo es apto, p. ej., para bombas centrífugas, ventiladores y compresores radiales o axiales.

Parámetro	Descripción	
r0039	**Datos de energía** [kWh]	
	[0]	**Balance energético** Consumo de energía desde el último restablecimiento
	[1]	Energía consumida desde el último restablecimiento
	[2]	Energía realimentada desde el último restablecimiento
p0040	**Resetear el indicador de consumo de energía** Un cambio de señal 0 → 1 ajusta r0039[0…2] = 0, r0041 = 0 y r0042 = 0.	
r0041	**Consumo de energía ahorrado** (kWh) Energía ahorrada en 100 horas de servicio. Con menos de 100 horas de servicio, el convertidor realiza un cálculo aproximado de la energía que se ahorraría en 100 horas.	
r0042	**CO: Datos de energía del proceso** [1 ≙ 1 Wh] Para indicar como magnitud de proceso. Habilitación con p0043.	
	[0]	**Balance energético** Consumo de energía desde el último restablecimiento
	[1]	Energía consumida desde el último restablecimiento
	[2]	Energía realimentada desde el último restablecimiento
p0043	**BI:** Consumo de energía Habilitar indicador Señal 1: El indicador de energía del proceso en r0042 está activo.	
p3320 … p3329	**Característica de flujo**  Ajuste de fábrica de la característica de flujo Para ajustar la característica, necesita los siguientes datos del fabricante de la máquina para cada punto de interpolación de la velocidad: • Los caudales de la turbomáquina correspondientes a 5 velocidades del convertidor seleccionadas. • Los consumos de potencia correspondientes a los cinco caudales a velocidad constante según la frecuencia de red y la estrangulación mecánica del caudal.	

6.32 Conmutación entre diferentes ajustes

En algunas aplicaciones el convertidor debe funcionar con distintos ajustes.

Ejemplo:

Varios motores se operan con un convertidor. El convertidor debe funcionar con los datos de motor correspondientes y el generador de rampa adecuado para cada motor.

Juegos de datos de accionamiento (Drive Data Set, DDS)

Es posible parametrizar de maneras distintas algunas funciones del convertidor y luego cambiar entre los distintos ajustes.

Los parámetros correspondientes están indexados (índice 0 o 1). A través de órdenes de mando se selecciona uno de los dos índices y, por lo tanto, uno de los dos ajustes guardados.

Los ajustes que tienen el mismo índice en el convertidor se denominan juego de datos de accionamiento.

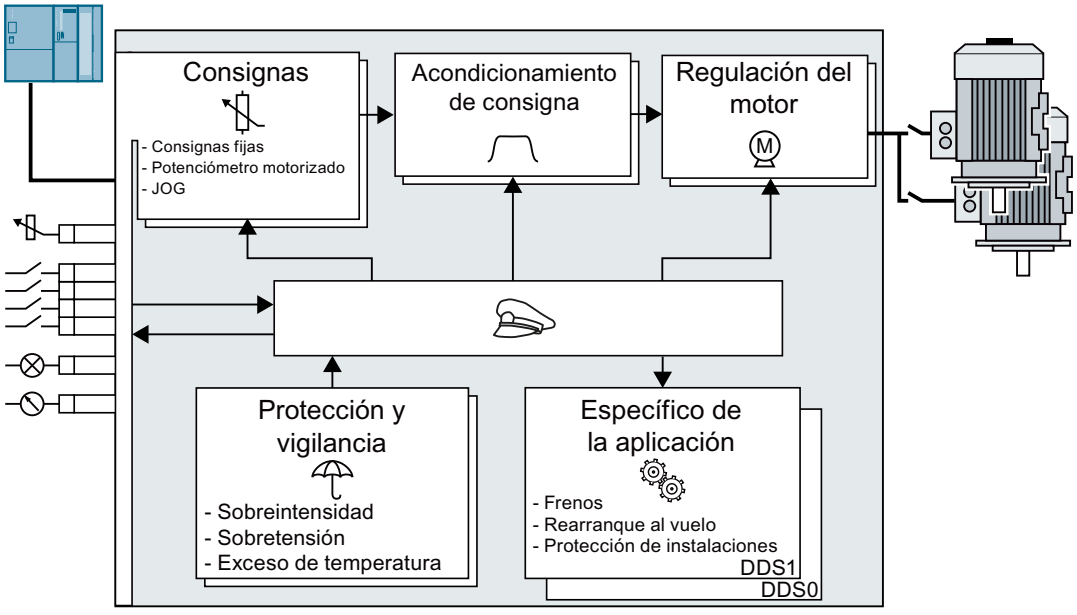


Figura 6-75 Conmutación de juego de datos de accionamiento en el convertidor

Con el parámetro p0180 se determina la cantidad de juegos de datos de accionamiento (1 o 2).

Tabla 6-57 Seleccionar **la cantidad de juegos de datos de accionamiento**

Parámetro	Descripción
p0010 = 15	**Puesta en marcha del accionamiento:** Juegos de datos
p0180	**Cantidad de juegos de datos de accionamiento (DDS)** (ajuste de fábrica: 1)
p0010 = 0	**Puesta en marcha del accionamiento:** Listo

Tabla 6-58 Parámetros para la conmutación de los juegos de datos de accionamiento:

Parámetro	Descripción
p0820	**Selección juego de datos de accto. DDS**
p0826	**Conmutación motor N.º de motor**
r0051	**Visualización del número del juego de datos de accionamiento efectivo actualmente**

Encontrará un resumen de todos los parámetros que se corresponden con los juegos de datos de accionamiento y que se pueden conmutar en el Manual de listas.

Nota

Los datos de motor de los juegos de datos de accionamiento pueden conmutarse únicamente en el estado "Listo para servicio", con el motor desconectado. El tiempo de conmutación es de 50 ms aprox.

Si los datos del motor no se conmutan junto con los juegos de datos de accionamiento (es decir, el mismo número de motor en p0826), los juegos de datos de accionamiento también pueden conmutarse durante el funcionamiento.

Tabla 6-59 Parámetros para copiar juegos de datos de accionamiento

Parámetro	Descripción
p0819[0]	**Juego de datos de accionamiento de origen**
p0819[1]	**Juego de datos de accionamiento de destino**
p0819[2] = 1	**Iniciar el proceso de copia**

Encontrará información más detallada en la lista de parámetros y en el esquema de funciones 8565 del Manual de listas.

Almacenamiento de ajustes y puesta en marcha en serie

7

Almacenamiento de ajustes fuera del convertidor

Después de la puesta en marcha deben guardarse los ajustes en el convertidor de forma no volátil.

Recomendamos guardar una copia de seguridad adicional de los ajustes en un medio de almacenamiento fuera del convertidor. De no existir copia de seguridad, la configuración se pierde en caso de fallo del convertidor.

Sustituir un variador sin copia de seguridad de datos (Página 386)

Existen los siguientes medios de almacenamiento para los ajustes:

- Tarjeta de memoria
- PC/PG
- Operator Panel

Nota

No es posible realizar una copia de seguridad con la PG/el PC mediante Operator Panels con conexión USB

Si el convertidor está conectado a una PG/un PC a través de un cable USB, no es posible guardar datos en la tarjeta de memoria mediante un Operator Panel.

- Interrumpa la conexión USB entre la PG/el PC y el convertidor antes de guardar datos en la tarjeta de memoria mediante un Operator Panel.

Realización de la puesta en marcha en serie

Se denomina puesta en marcha en serie a la puesta en marcha de varios accionamientos idénticos.

Requisito

La Control Unit a la que se transfiere la configuración tiene la misma referencia y la misma versión de firmware (o superior) que la Control Unit de origen.

Resumen

Para realizar una puesta en marcha en serie, proceda del siguiente modo:

1. Ponga en marcha el primer convertidor.
2. Guarde una copia de seguridad de la configuración del primer convertidor en un medio de almacenamiento externo.
3. Transfiera la configuración del primer convertidor a otro convertidor a través del medio de almacenamiento.

7.1 Guardado de ajustes en una tarjeta de memoria

7.1.1 Tarjetas de memoria

Tarjetas de memoria recomendadas



Tabla 7-1 Tarjetas de memoria para guardar los ajustes del convertidor

Volumen del suministro	Referencia
Tarjeta de memoria sin firmware	6SL3054-4AG00-2AA0
Tarjeta de memoria con firmware V4.7	6SL3054-7EH00-2BA0
Tarjeta de memoria con firmware V4.7 SP3	6SL3054-7TB00-2BA0
Tarjeta de memoria con firmware V4.7 SP6	6SL3054-7TD00-2BA0
Tarjeta de memoria con firmware V4.7 SP9	6SL3054-7TE00-2BA0

Uso de tarjetas de memoria de otros fabricantes

El convertidor solo admite tarjetas de memoria hasta 2 GB. No se admiten tarjetas SDHC (SD High Capacity) y SDXC (SD Extended Capacity).

Si se utilizan otras tarjetas de memoria SD o MMC, debe formatear la tarjeta de memoria del modo siguiente:

- MMC: formato FAT 16
  - Inserte la tarjeta en un lector de tarjetas del PC.
  - Orden para formatear:
    format x: /fs:fat (x: letra de la unidad de la tarjeta de memoria del PC)
- SD: Formato FAT 16 o FAT 32
  - Inserte la tarjeta en un lector de tarjetas del PC.
  - Orden para formatear:
    formato x: /fs:fat o formato x: /fs:fat32 (x: letra de la unidad de la tarjeta de memoria del PC).

Limitaciones de funciones con tarjetas de memoria de otros fabricantes

Las siguientes funciones no están disponibles, o solo de forma limitada, con tarjetas de otros fabricantes:

- La concesión de licencias de funciones solo es posible con una de las tarjetas de memoria recomendadas.
- La protección de know-how solo es posible con una de las tarjetas de memoria recomendadas.
- Es posible que, en determinadas circunstancias, las tarjetas de memoria de otros fabricantes no soporten la escritura o lectura de datos del convertidor.

7.1.2 Guardar los ajustes en tarjeta de memoria

Recomendamos insertar la tarjeta de memoria antes de conectar el convertidor. El convertidor guarda siempre una copia de seguridad de la configuración en una tarjeta de memoria insertada.

Si desea guardar una copia de seguridad de la configuración del convertidor en una tarjeta de memoria, dispone de dos posibilidades:

Copia de seguridad automática

Requisitos

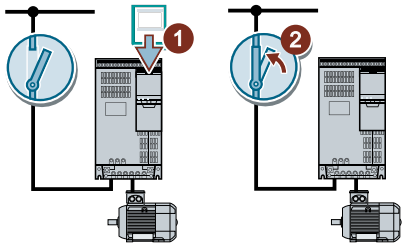
- La alimentación del convertidor está desconectada.
- No hay ningún cable USB insertado en el convertidor.

Procedimiento

1.
2.

Para crear una copia de seguridad automática de los ajustes, proceda del siguiente modo:

1. Inserte una tarjeta de memoria vacía en el convertidor.
2. Conecte la alimentación del convertidor.



Tras conectar la tensión de alimentación, el convertidor copia sus ajustes modificados en la tarjeta de memoria.

Nota

Daños accidentales en el firmware del convertidor

Si la tarjeta de memoria contiene firmware del convertidor, la próxima vez que se conecte la tensión de alimentación es posible que el convertidor realice una actualización de firmware. Si durante la actualización de firmware se desconecta la tensión de alimentación, el firmware del convertidor puede no cargarse por completo y resultar dañado. No es posible utilizar el convertidor con firmware dañado.

- Antes de insertar la tarjeta de memoria, compruebe si esta contiene firmware del convertidor.
- No desconecte la tensión de alimentación del convertidor durante una actualización de firmware.

Actualización y reversión del firmware (Página 397)

Nota

Sobrescritura accidental de los ajustes del convertidor

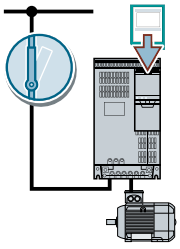
Al conectar la tensión de alimentación, el convertidor adopta automáticamente los ajustes guardados en la tarjeta de memoria. Si se utiliza una tarjeta de memoria que ya contiene ajustes guardados, se sobrescribirán los ajustes del convertidor.

- Para realizar una copia de seguridad automática de los ajustes, utilice exclusivamente una tarjeta de memoria en la que todavía no se haya guardado ningún ajuste.

Copia de seguridad manual

Requisitos

- La alimentación del convertidor está conectada.
- Hay una tarjeta de memoria insertada en el convertidor.



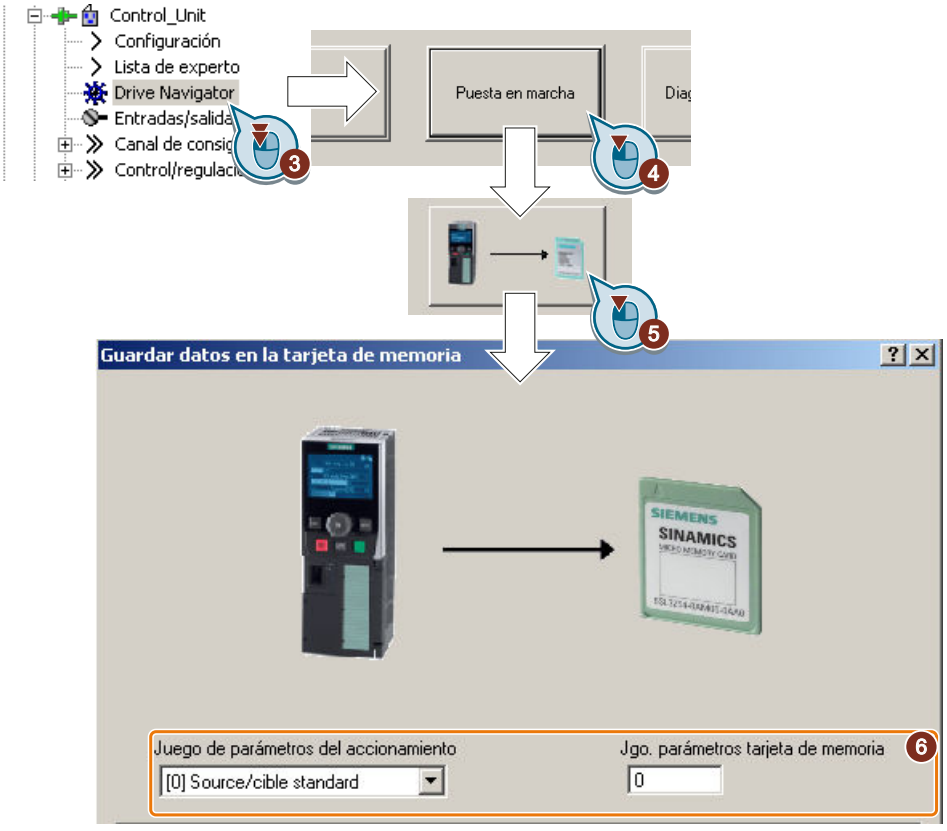
Procedimiento con STARTER



Para guardar una copia de seguridad de los ajustes en una tarjeta de memoria, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online.
2. Seleccione el botón "Copiar RAM en ROM" .

3. Seleccione en el accionamiento el "Drive Navigator".



4. Pulse el botón "Puesta en marcha".
5. Pulse el botón para transferir la configuración a la tarjeta de memoria.
6. Seleccione la configuración como se muestra en la figura e inicie la copia de seguridad.
7. Espere hasta que STARTER notifique la finalización de la copia de seguridad de los datos.
8. Cierre las pantallas.

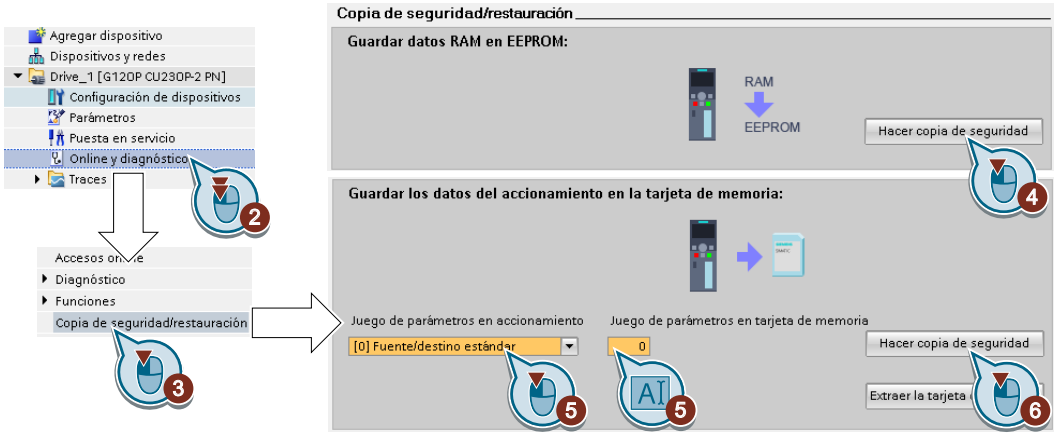
Ha guardado una copia de seguridad de los ajustes del convertidor en la tarjeta de memoria.

Procedimiento con Startdrive



Para guardar una copia de seguridad de los ajustes del convertidor en una tarjeta de memoria, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online.
2. Seleccione "Online y diagnóstico".



3. Seleccione "Copia de seguridad/restauración".
4. Guarde los ajustes en la EEPROM del convertidor.
5. Seleccione la configuración como se muestra en la figura.
6. Inicie la copia de seguridad.
7. Espere hasta que Startdrive notifique la finalización de la copia de seguridad.

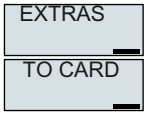
Ha guardado una copia de seguridad de los ajustes del convertidor en una tarjeta de memoria.

Procedimiento con BOP-2

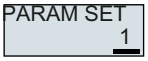


Para guardar una copia de seguridad de los ajustes en una tarjeta de memoria, proceda del siguiente modo:

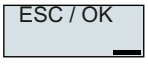
1. Si hay un cable USB insertado en el convertidor, extraiga dicho cable.



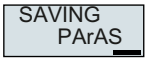
2. Seleccione en el menú "EXTRAS" - "TO CARD".



3. Ajuste el número de su copia de seguridad. En la tarjeta de memoria pueden guardarse 99 configuraciones diferentes.

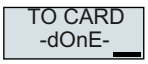


4. Inicie la transferencia de datos con Aceptar.



5. Espere hasta que el convertidor haya guardado la configuración en la tarjeta de memoria.





☐ Ha guardado una copia de seguridad de los ajustes del convertidor en la tarjeta de memoria.

7.1.3 Transferir los ajustes de la tarjeta de memoria

Transferencia automática

Requisitos

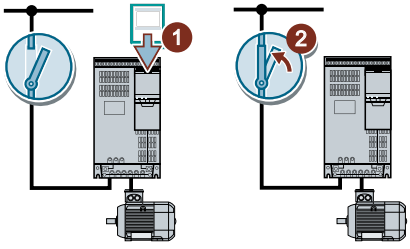
La alimentación del convertidor está desconectada.

Procedimiento



Para transferir automáticamente los ajustes, proceda del siguiente modo:

1. Inserte la tarjeta de memoria en el convertidor.
2. Conecte después la alimentación del convertidor.



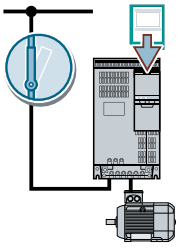


Si la tarjeta de memoria contiene datos de parámetros válidos, el convertidor adoptará automáticamente los datos de la tarjeta.

Transferencia manual

Requisitos

- La alimentación del convertidor está conectada.
- Hay una tarjeta de memoria insertada en el convertidor.



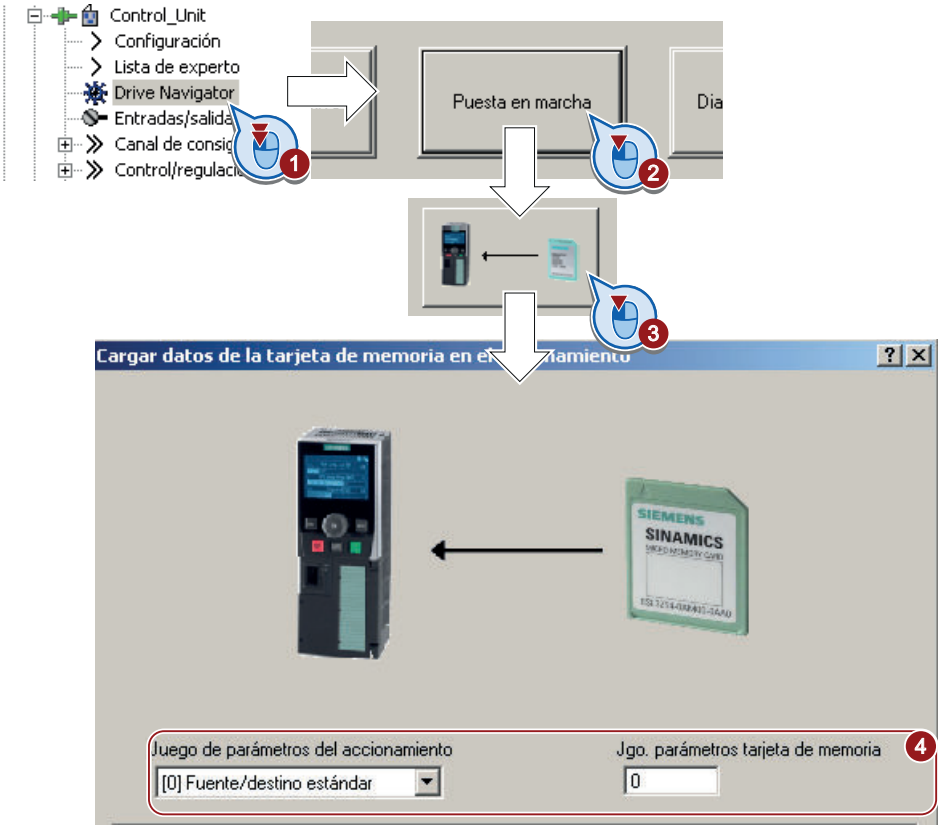
Procedimiento con STARTER



Para transferir los ajustes de una tarjeta de memoria al convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online y seleccione en el accionamiento el "Drive Navigator".
2. Pulse el botón "Puesta en marcha".
3. Pulse el botón para transferir los datos desde la tarjeta de memoria al convertidor.

4. Seleccione la configuración como se muestra en la figura e inicie la copia de seguridad.



5. Espere hasta que STARTER notifique la finalización de la copia de seguridad de los datos.
6. Cierre las pantallas.
7. Pase al modo offline.
8. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
9. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
10. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.
    Los ajustes surten efecto después de la conexión.

Ha transferido los ajustes de una tarjeta de memoria al convertidor.

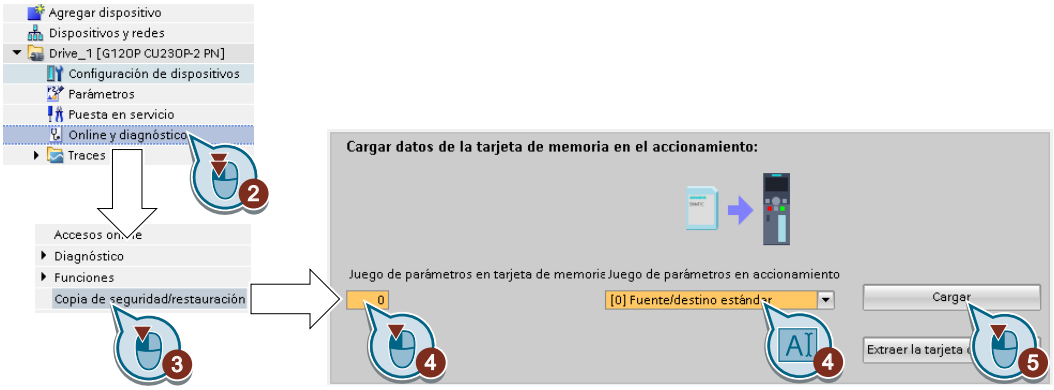
Procedimiento con Startdrive



Para transferir los ajustes de una tarjeta de memoria al convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online.
2. Seleccione "Online y diagnóstico".

3. Seleccione "Copia de seguridad/restauración".



4. Seleccione la configuración como se muestra en la figura.
5. Inicie la transferencia de datos.
6. Espere hasta que Startdrive notifique la finalización de la transferencia de datos.
7. Pase al modo offline.
8. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
9. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
10. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.
    Los ajustes surten efecto después de la conexión.

Ha transferido los ajustes de una tarjeta de memoria al convertidor.

Procedimiento con el BOP-2

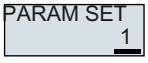


Para transferir los ajustes de una tarjeta de memoria al convertidor, proceda del siguiente modo:

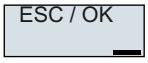
1. Si hay un cable USB insertado en el convertidor, extraiga dicho cable.



2. Seleccione en el menú "EXTRAS" - "FROM CRD".



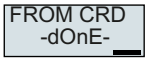
3. Ajuste el número de su copia de seguridad. En la tarjeta de memoria pueden guardarse 99 configuraciones diferentes.



4. Inicie la transferencia de datos con Aceptar.



5. Espere hasta que el convertidor haya transferido la configuración de la tarjeta de memoria.



6. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
7. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
8. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.

Ha transferido los ajustes de la tarjeta de memoria al convertidor.

7.1.4 Extraer con seguridad la tarjeta de memoria

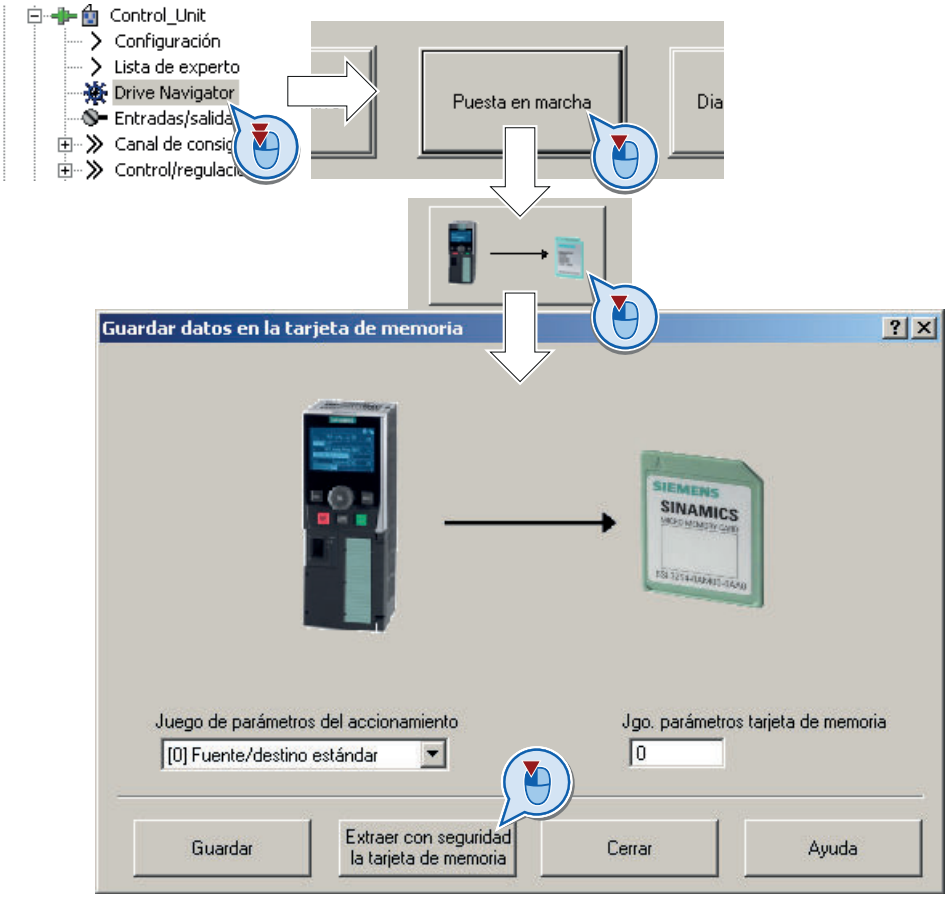
ATENCIÓN
Pérdida de datos por manipulación incorrecta de la tarjeta de memoria Si se extrae la tarjeta de memoria con el convertidor conectado sin ejecutar previamente la función "Quitar de forma segura", puede destruirse el sistema de archivos de la tarjeta. Los datos de la tarjeta de memoria se pierden. La tarjeta de memoria tiene que formatearse para que vuelva a funcionar. • Extraiga la tarjeta memoria únicamente mediante la función "Quitar de forma segura".

Procedimiento con STARTER



Para extraer la tarjeta de memoria de forma segura, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online.
2. Seleccione en el Drive Navigator la siguiente pantalla:



3. Seleccione el botón para extraer la tarjeta de memoria con seguridad.
   STARTER le indica si puede extraer la tarjeta de memoria del convertidor.

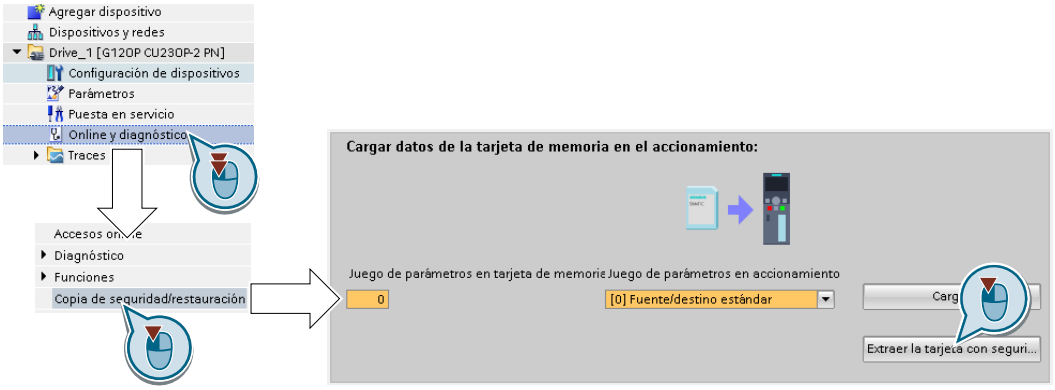
Ha extraído la tarjeta de memoria del convertidor de forma segura.

Procedimiento con Startdrive




Para extraer la tarjeta de memoria de forma segura, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione en el Drive Navigator la siguiente pantalla:



2. Seleccione el botón para extraer la tarjeta de memoria con seguridad.
   Startdrive le indica si puede extraer la tarjeta de memoria del convertidor.

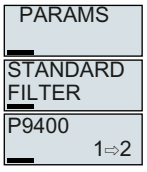


Ha extraído la tarjeta de memoria del convertidor de forma segura.

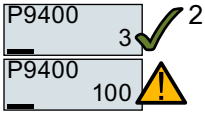
Procedimiento con el BOP-2



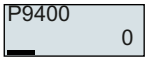

Para extraer la tarjeta de memoria de forma segura con BOP-2, proceda del siguiente modo:



1. Ajuste p9400 = 2.
   Si hay una tarjeta de memoria insertada, p9400 = 1.



2. El convertidor ajusta p9400 = 3 o p9400 = 100.
   - p9400 = 3: Puede extraer la tarjeta de memoria del convertidor.
   - p9400 = 100: No puede extraer la tarjeta de memoria. Espere unos segundos y vuelva a ajustar p9400 = 2.



3. Extraiga la tarjeta de memoria. Tras retirar la tarjeta de memoria, p9400 = 0.



Ha extraído la tarjeta de memoria de forma segura con el BOP-2.

7.1.5 Activación del aviso de tarjeta de memoria no insertada

Función

El convertidor detecta que no hay ninguna tarjeta de memoria insertada y lo notifica. En el ajuste de fábrica del convertidor, este aviso está desactivado.

Activación del aviso

Procedimiento

1.
2.

Para activar la alarma A01101 de tarjeta de memoria no insertada, haga lo siguiente:

1. Ajuste p2118[x] = 1101, x = 0, 1 … 19
2. Ajuste p2119[x] = 2

Ha activado la alarma A01101 de tarjeta de memoria no insertada.

Para notificar de manera cíclica al control superior que la tarjeta de memoria no está insertada, interconecte el parámetro r9401 con los datos enviados de un telegrama PROFIdrive cualquiera.

Desactivación del aviso

Procedimiento

1.
2.

Para desactivar la alarma A01101 de tarjeta de memoria no insertada, haga lo siguiente:

1. Ajuste p2118[x] = 1101, x = 0, 1 … 19
2. Ajuste p2119[x] = 3

Ha desactivado la alarma A01101 de tarjeta de memoria no insertada.

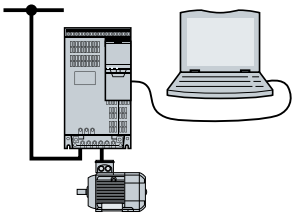
Parámetro

Parámetro	Explicación	
p2118[0…19]	**Modificar tipo de aviso Número de aviso** (ajuste de fábrica: 0)	
p2119[0…19]	**Modificar tipo de aviso Tipo** (ajuste de fábrica: 0) 1: Fallo 2: Alarma 3: Sin aviso	
r9401	**Extraer con seguridad la tarjeta de memoria Estado**	
	.00	Señal 1: Tarjeta de memoria insertada
	.01	Señal 1: Tarjeta de memoria activada
	.02	Señal 1: Tarjeta de memoria SIEMENS
	.03	Señal 1: Tarjeta de memoria utilizada por el PC como soporte de datos USB

7.2 Almacenamiento de ajustes en un PC

Puede transferir los ajustes del convertidor a una PG o un PC o, a la inversa, transferir los datos de una PG/un PC al convertidor.

Requisitos



- La tensión de alimentación del convertidor está conectada.
- La herramienta de puesta en marcha STARTER o Startdrive está instalada en la PG/el PC.
  Herramientas para la puesta en marcha del convertidor (Página 118)
- El PC y el convertidor están conectados entre sí a través de un cable USB o el bus de campo.

Convertidor → PC/PG

Procedimiento con STARTER

Para guardar los ajustes con STARTER, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online: .
2. Seleccione el botón "Cargar proyecto en PG": .
3. Guarde el proyecto: .
4. Espere hasta que STARTER notifique la finalización de la copia de seguridad de los datos.
5. Pase al modo offline: .

Ha guardado los ajustes con STARTER.

Procedimiento con Startdrive

Para guardar los ajustes con Startdrive, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online.
2. Seleccione "Online" > "Cargar dispositivo en PG/PC".
3. Guarde el proyecto con "Proyecto" > "Guardar".
4. Espere hasta que Startdrive notifique la finalización de la copia de seguridad.
5. Pase al modo offline.

Ha guardado los ajustes con Startdrive.

PC/PG → convertidor

El procedimiento depende de si se transfieren o no ajustes de funciones de seguridad.

Procedimiento con STARTER sin funciones de seguridad habilitadas

Para transferir los ajustes de la PG al convertidor con STARTER, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online: .
2. Seleccione el botón "Cargar proyecto en sistema de destino": .

3. Espere hasta que STARTER notifique la finalización del proceso de carga.
4. Seleccione el botón "Copiar RAM en ROM" para guardar los datos en el convertidor de forma no volátil: .
5. Pase al modo offline: .

Ha transferido los ajustes de la PG al convertidor con STARTER.

Procedimiento con Startdrive sin funciones de seguridad habilitadas

1.
2.

Para transferir los ajustes de la PG al convertidor con Startdrive, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online.
2. En el menú contextual, seleccione "Cargar en dispositivo" > "Hardware y software".
3. Espere hasta que Startdrive notifique la finalización del proceso de carga.
4. Pase al modo offline.
5. Confirme el diálogo que aparece con "Sí" para guardar los datos en el convertidor de forma no volátil (copiar RAM en ROM).

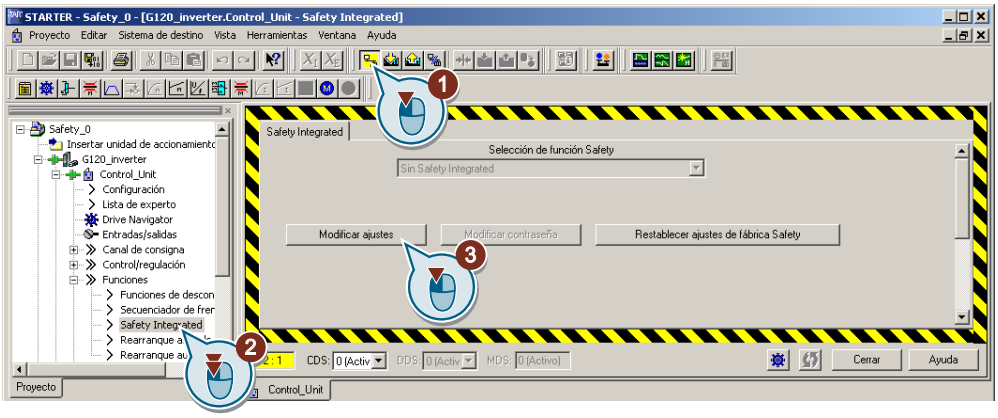
Ha transferido los ajustes de la PG al convertidor con Startdrive.

Procedimiento con STARTER con funciones de seguridad habilitadas

1.
2.

Para transferir los ajustes de la PG al convertidor y activar las funciones de seguridad con STARTER, proceda del siguiente modo:

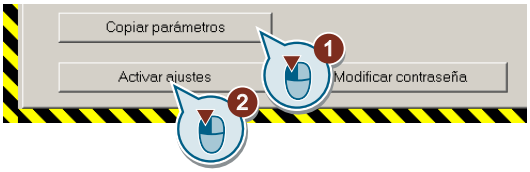
1. Pase a online: .
2. Seleccione el botón "Cargar proyecto en sistema de destino": .
3. Acceda a la pantalla de STARTER para las funciones de seguridad.



Ha transferido los ajustes de la PG al convertidor.

Para activar las funciones de seguridad, haga lo siguiente:

1. Pulse el botón "Copiar parámetros".
2. Pulse el botón "Activar ajustes".



3. Seleccione el botón "Copiar RAM en ROM" para guardar los datos en el convertidor: .
4. Pase al modo offline: .
5. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
6. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
7. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor. Los ajustes no surten efecto hasta después de este Power On Reset.

Ha transferido los ajustes de la PG al convertidor y activado las funciones de seguridad con STARTER.

Procedimiento con Startdrive y funciones de seguridad habilitadas

1.
2.

Para transferir los ajustes de la PG al convertidor y activar las funciones de seguridad con Startdrive, proceda del siguiente modo:

1. Guarde el proyecto.
2. Seleccione "Cargar en dispositivo".

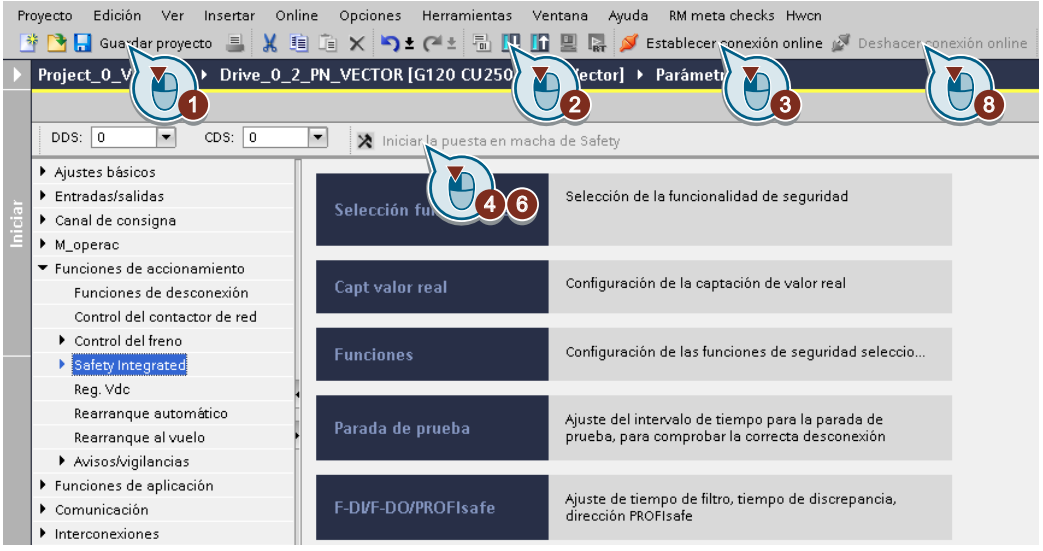


Figura 7-1 Activar ajustes de Startdrive

3. Conecte Startdrive online con el accionamiento.
4. Elija el botón "Iniciar la puesta en marcha de Safety".

5. Introduzca la contraseña de las funciones de seguridad.
   Si todavía está activa la contraseña de fábrica, se le solicitará que la cambie.
   Si introduce una contraseña no permitida, la contraseña antigua no cambia.
6. Elija el botón "Finalizar la puesta en marcha de Safety".
7. Conteste afirmativamente a la pregunta de si quiere guardar los ajustes (copiar de RAM a ROM).
8. Deshaga la conexión online.
9. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
10. Espere a que todos los LED del convertidor no tengan tensión.
11. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.

☐ Ha transferido los ajustes de la PG al convertidor y activado las funciones de seguridad con Startdrive.

7.3 Almacenamiento de ajustes en un Operator Panel

Puede transferir los ajustes del convertidor al Operator Panel BOP-2 o, a la inversa, transferir los datos del BOP-2 al convertidor.

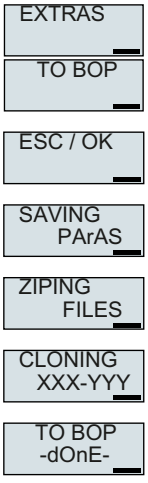
Requisitos

La tensión de alimentación del convertidor está conectada.

Convertidor → BOP-2

Procedimiento

1. 2. Para guardar una copia de seguridad de los ajustes en el BOP-2, proceda del siguiente modo:



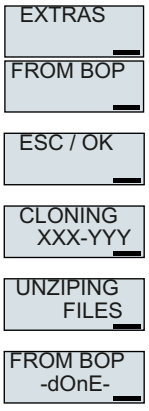
1. Seleccione en el menú "EXTRAS" - "TO BOP".
2. Inicie la transferencia de datos con Aceptar.
3. Espere hasta que el convertidor haya hecho la copia de seguridad de la configuración en el BOP-2.

Ha guardado una copia de seguridad de los ajustes en el BOP-2.

BOP-2 → convertidor

Procedimiento

1. 2. Para transferir los ajustes al convertidor, proceda del siguiente modo:



1. Seleccione en el menú "EXTRAS" - "FROM BOP".
2. Inicie la transferencia de datos con Aceptar.
3. Espere hasta que el convertidor haya guardado la configuración en el convertidor.
4. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.

5. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
6. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor. Los ajustes surten efecto después de la conexión.

☐ Ha transferido los ajustes al convertidor.

7.4 Otras posibilidades para guardar ajustes

Además de la configuración estándar, el convertidor posee memorias internas para almacenar copias de seguridad de otras tres configuraciones.

En la tarjeta de memoria pueden guardarse, además de la configuración estándar del convertidor, otras 99 configuraciones.



Para más información, visite la web: Opciones de memoria (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/43512514).

7.5 Protección contra escritura

La protección contra escritura impide la modificación no autorizada de los ajustes del convertidor. Si trabaja con una herramienta para PC como STARTER, la protección contra escritura tan solo funciona online. El proyecto offline no está protegido contra escritura.

La protección contra escritura es válida para todas las interfaces de usuario:

- Operator Panel BOP-2 e IOP-2
- Herramienta para PC STARTER o Startdrive
- Cambios de parámetros a través de un bus de campo

Para la protección contra escritura no se requiere contraseña.

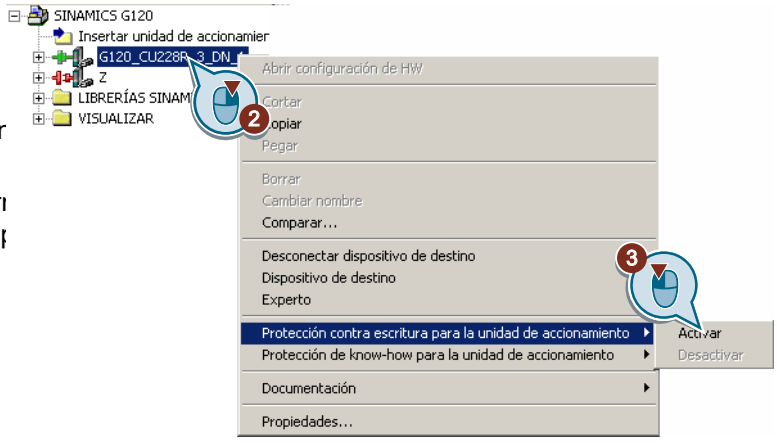
Activación y desactivación de la protección contra escritura

Procedimiento con STARTER

1.
2.

Para activar o desactivar la protección contra escritura, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online.
2. Abra el menú contextual del convertidor deseado.
3. Active o desactive la protección contra escritura.
4. Para adoptar los ajustes de forı volátil, seleccione el botón "Cop RAM en ROM" .



Ha activado o desactivado la protección contra escritura.

Cuando la protección contra escritura está activa, los campos de entrada de los parámetros de ajuste p … aparecen sombreados en gris en la lista de experto.

Parámetro		
r7760	**Protección de escritura/Protección de know-how Estado**	
	.00	Señal 1: Protección de escritura activa
p7761	**Protección de escritura** (ajuste de fábrica: 0)	
	0:	Desactivar la protección contra escritura
	1:	Activar la protección contra escritura

Excepciones de la protección contra escritura

Algunas funciones están excluidas de la protección contra escritura, p. ej.:

- Activar/desactivar la protección contra escritura
- Cambiar el nivel de acceso (p0003)
- Guardar parámetros (p0971)
- Extraer con seguridad la tarjeta de memoria (p9400)
- Restablecer los ajustes de fábrica
- Adoptar los ajustes de una copia de seguridad externa, p. ej., carga de una tarjeta de memoria en el convertidor.

Los parámetros excluidos de la protección contra escritura figuran en el manual de listas, apartado "Parámetros de protección contra escritura y protección de know-how".

Nota

Protección contra escritura en sistemas de bus de campo multimaestro

Los sistemas de bus de campo multimaestro, como, p. ej., BACnet o Modbus RTU, permiten modificar parámetros a pesar de estar activa la protección contra escritura. Para que la protección contra escritura actúe también en caso de acceso a través de estos buses de campo, debe ajustarse también p7762 = 1.

En STARTER y Startdrive, este ajuste solo puede efectuarse a través de la lista de experto.

7.6 Protección de know-how

La protección de know-how impide la lectura no autorizada de los ajustes del convertidor.

Para activar o modificar la protección de know-how, se requiere contraseña.

Protección de know-how con y sin protección contra copia

Para evitar la reproducción no autorizada de los ajustes del convertidor, además de la protección de know-how, también puede activar una protección contra copia.

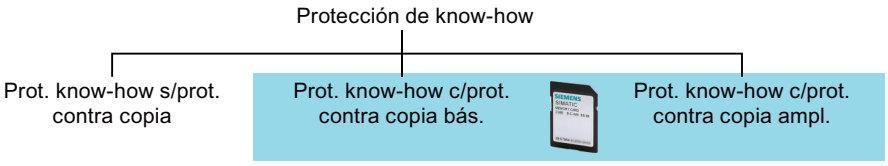


Figura 7-2 Posibilidades de ajuste para la protección de know-how

La protección de know-how sin protección contra copia es posible con o sin tarjeta de memoria.

La protección de know-how con protección contra copia solo es posible con una tarjeta de memoria Siemens.

Tarjetas de memoria (Página 327)

Protección de know-how sin protección contra copia

El convertidor puede utilizarse con o sin tarjeta de memoria. Puede transferir los ajustes del convertidor a otros convertidores con una tarjeta de memoria, un Operator Panel, STARTER o Startdrive.

Protección de know-how con protección contra copia básica

El convertidor solo puede utilizarse si tiene insertada la tarjeta de memoria correspondiente con sus ajustes. Tras sustituir un convertidor, para poder utilizar el nuevo convertidor con los ajustes del convertidor sustituido sin conocimiento de la contraseña, la tarjeta de memoria debe estar insertada en el nuevo convertidor.

Protección de know-how con protección contra copia ampliada

El convertidor solo puede utilizarse si tiene insertada la tarjeta de memoria correspondiente con sus ajustes. No es posible transferir la tarjeta de memoria a otro convertidor sin conocimiento de la contraseña.

Características con protección de know-how activa

La protección de know-how activada tiene el efecto siguiente:

- Con algunas excepciones, no pueden verse los valores de los parámetros de ajuste p … En lugar de los valores de los parámetros, en STARTER aparecerá el texto "Con protección de know-how".
  Los parámetros con protección de know-how pueden ocultarse en la lista de experto de STARTER con el filtro de visualización "Sin protección de know-how".
- Los valores de los parámetros observables r … se mantienen visibles.

- STARTER no muestra ninguna pantalla.
- Los parámetros de ajuste no pueden modificarse con ninguna herramienta de puesta en marcha, p. ej., Operator Panel o Startdrive.

La asistencia del soporte técnico estando activada la protección de know-how solo es posible con la aprobación del fabricante de la máquina.

Parámetros de ajuste modificables con la protección de know-how activa

Algunos parámetros de ajuste pueden leerse y modificarse con la protección de know-how activa. La lista de los parámetros de ajuste legibles y modificables se encuentra en el manual de listas, en "KHP_WRITE_NO_LOCK".

Adicionalmente, puede definir una lista de excepciones con parámetros de ajuste que el usuario final puede modificar.

Parámetros de ajuste legibles con la protección de know-how activa

Algunos parámetros de ajuste pueden leerse pero no modificarse con la protección de know-how activa. La lista de los parámetros de ajuste legibles se encuentra en el manual de listas, en "KHP_ACTIVE_READ".

Funciones bloqueadas con la protección de know-how activa

Con la protección de know-how activa, se bloquean las siguientes funciones:

- Descarga de los ajustes del convertidor con STARTER o Startdrive
- Optimización automática del regulador
- Medición en parada o en giro de la identificación de datos del motor
- Borrado del historial de alarmas y del historial de fallos
- Creación de documentación de recepción para las funciones de seguridad

Funciones ejecutables con la protección de know-how activa

Con la protección de know-how activa, pueden ejecutarse las siguientes funciones:

- Restablecimiento del ajuste de fábrica
- Confirmación de fallos
- Visualización de fallos, alarmas, historial de fallos e historial de alarmas
- Lectura del búfer de diagnóstico
- Control del convertidor a través del panel de mando en STARTER o Startdrive
- Carga de los parámetros de ajuste modificables o legibles con la protección de know-how activa
- Visualización de la documentación de recepción creada para las funciones de seguridad

Con la protección de know-how activa, también puede estar operativa la función Trace en STARTER en función de la configuración de la protección de know-how.

Puesta en marcha de la protección de know-how

Siga en orden los siguientes pasos:

1. Compruebe si debe ampliar la lista de excepciones.
   Lista de excepciones (Página 351)
2. Active la protección de know-how.
   Protección de know-how (Página 352)

7.6.1 Ampliación de la lista de excepciones para la protección de know-how

Con el ajuste de fábrica, la lista de excepciones solo incluye la contraseña para la protección de know-how.

Antes de activar la protección de know-how, en la lista de excepciones puede introducir adicionalmente los parámetros de ajuste que deben seguir siendo legibles y modificables para el usuario final a pesar de estar activada la protección de know-how.

Si, aparte de la contraseña, no necesita parámetros de ajuste adicionales en la lista de excepciones, no es necesario que la modifique.

Protección de know-how absoluta

Si elimina la contraseña p7766 de la lista de excepciones, ya no podrá indicarse o modificarse la contraseña para la protección de know-how.

Para poder acceder de nuevo a los parámetros de ajuste del convertidor, es necesario restablecer sus ajustes de fábrica. Al restablecer los ajustes de fábrica, se pierde la configuración del convertidor y debe volver a ponerlo en marcha.

Ampliación de la lista de excepciones

Procedimiento con STARTER

1.
2.

Para ampliar la lista de excepciones para la protección de know-how, proceda del siguiente modo:

1. Guarde los ajustes del convertidor en el PC con el botón .
2. Pase al modo offline ().
3. En la lista de experto, especifique el número de parámetros n (n = 1 … 500) deseado de la lista de excepciones mediante p7763.
4. Guarde el proyecto.
5. Pase a online.
6. Cargue el proyecto en el convertidor con el botón .
7. Asigne en p7764[0 … n-1] los números de parámetro deseados a los índices de p7763.

Ha ampliado la lista de excepciones para la protección de know-how.

Parámetro

Parámetro	Descripción
p7763	**KHP Lista de excepción OEM Cantidad Índices de p7764** (ajuste de fábrica 1)
p7764	**KHP Lista de excepción OEM** (ajuste de fábrica [0] 7766, [1 …499] 0) p7766 es la contraseña para la protección de know-how.

7.6.2 Activación y desactivación de la protección de know-how

Activación de la protección de know-how

Requisitos

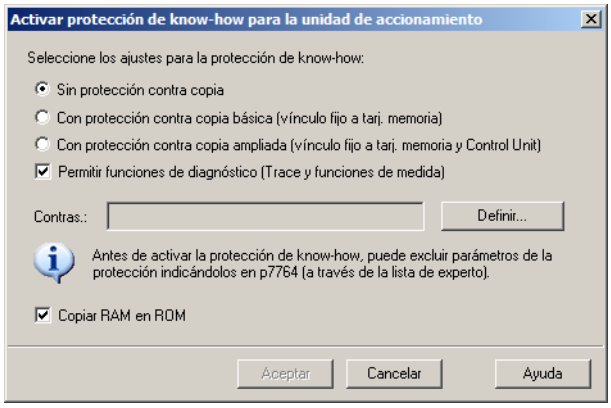
- La puesta en marcha del convertidor ha concluido.
- Ha creado la lista de excepciones para la protección de know-how.
- Para garantizar la protección de know-how debe asegurarse de que el proyecto no queda en forma de archivo para el usuario final.

1.
2.

Procedimiento con STARTER

Para activar la protección de know-how, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online desde el STARTER.
   Si se ha creado offline un proyecto en el PC, es preciso cargarlo en el convertidor y pasar a online.
2. Seleccione el convertidor deseado en el proyecto.
3. En el menú contextual, seleccione "Protección de know-how para la unidad de accionamiento/Activar …".



4. La opción "Sin protección contra copia" está activa de forma predeterminada. Si se inserta una tarjeta de memoria adecuada en la Control Unit, podrá seleccionar entre dos opciones de protección contra copia:
   - Con protección contra copia básica (vínculo fijo a tarj. memoria)
   - Con protección contra copia ampliada (vínculo fijo a tarj. memoria y Control Unit)

   Seleccione la opción de protección contra copia deseada.
5. Si desea permitir funciones de diagnóstico a pesar de estar activada la protección de know-how, active la opción "Permitir funciones de diagnóstico (Trace y funciones de medida)".
6. Haga clic en el botón "Definir".

7. Introduzca su contraseña. Longitud de la contraseña: 1 a 30 caracteres.
   Recomendaciones para la asignación de contraseñas:
   - Utilice exclusivamente caracteres ASCII.
     Si utiliza otros caracteres para la contraseña, todo cambio que se introduzca en la configuración de idioma de Windows después de activar la protección de know-how puede causar problemas en la posterior verificación de la contraseña.
   - De cara a maximizar la seguridad de la contraseña, esta debe tener como mínimo 8 caracteres, llevar mayúsculas y minúsculas y combinar letras, números y caracteres especiales.
8. La opción "Copiar RAM en ROM" está activa de forma predeterminada.
   Para que el convertidor conserve los ajustes para la protección de know-how tras desconectar y conectar la alimentación, la opción debe estar activada.
9. Haga clic en el botón "Aceptar".

Ha activado la protección de know-how.

Prevención de la reconstrucción de datos de la tarjeta de memoria

Cuando se activa la protección de know-how, el convertidor solo guarda datos encriptados en la tarjeta de memoria.

Para garantizar la protección de know-how, se recomienda insertar una nueva tarjeta de memoria vacía tras la activación de la protección de know-how. En tarjetas de memoria en las que ya se ha escrito, los datos no encriptados guardados con anterioridad pueden reconstruirse.

Modificación de la contraseña

Procedimiento con STARTER

Seleccione el convertidor en el proyecto y abra el cuadro de diálogo con el menú contextual "Protección de know-how para la unidad de accionamiento → Modificar contraseña…".

Desactivación de la protección de know-how, borrado de la contraseña

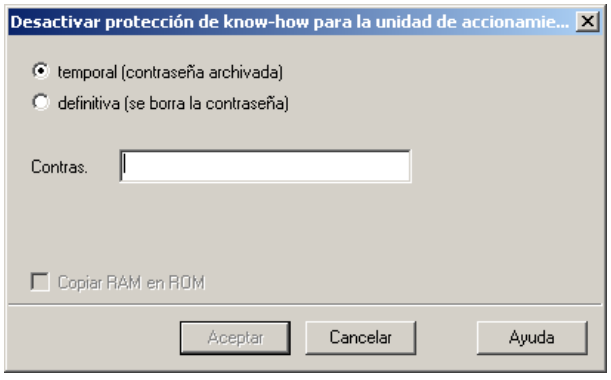
Procedimiento con STARTER

1.
2.

Para desactivar la protección de know-how, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online desde el STARTER.
2. Seleccione el convertidor deseado en el proyecto.

3. Con el botón derecho del ratón, abra el cuadro de diálogo "Protección de know-how para la unidad de accionamiento → Desactivar…".



4. Seleccione la opción deseada:
   - Temporal: tras desconectar y conectar la alimentación, la protección de know-how vuelve a estar activa.
   - Definitiva: seleccione además "Copiar RAM en ROM".
     El convertidor borra la contraseña. La contraseña seguirá borrada incluso después de desconectar y conectar la alimentación.
5. Introduzca la contraseña para la protección de know-how.
6. Salga del cuadro pulsando Aceptar.

Ha desactivado la protección de know-how.

Parámetro

Parámetro	Descripción	
r7758[0...19]	**KHP Control Unit Número de serie**	
p7759[0...19]	**KHP Control Unit Número de serie teórico**	
r7760	**Protección de escritura/Protección de know-how Estado**	
	.01	Señal 1: protección de know-how activo
	.02	Señal 1: protección de know-how desactivada temporalmente
	.03	Señal 1: protección de know-how no desactivable
	.04	Señal 1: protección contra copia ampliada activa
	.05	Señal 1: protección contra copia básica activa
	.06	Señal 1: Trace y funciones de medida para fines de diagnóstico activas
p7765	**KHP Configuración**	
p7766[0...29]	**KHP Contraseña Entrada**	
p7767[0...29]	**KHP Contraseña nueva**	
p7768[0...29]	**KHP Contraseña Confirmación**	
p7769[0...20]	**KHP Tarjeta de memoria Número de serie teórico**	
r7843[0...20]	**Tarjeta de memoria Número de serie**	

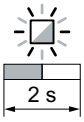
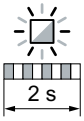
Alarmas, fallos y mensajes del sistema 8

El convertidor presenta los siguientes modos de diagnóstico:

- LED
  Los LED que hay en el frente del convertidor informan sobre los estados más importantes del convertidor.
- Alarmas y fallos
  Cada alarma y cada fallo poseen un número unívoco.
  El convertidor notifica alarmas y fallos a través de las siguientes interfaces:
  - Bus de campo
  - Regleta de bornes (caso de haberse configurado así)
  - Interfaz al Operator Panel BOP-2 o IOP-2
  - Interfaz a STARTER o Startdrive
- Datos de Identification & Maintenance (I&M)
  El convertidor, previo requerimiento, envía datos al controlador superior a través de PROFIBUS o PROFINET:
  - Datos específicos del convertidor
  - Datos específicos de la instalación

8.1 Estados operativos señalizados por LED

Tabla 8-1 Explicación de símbolos para las siguientes tablas

	LED encendido
	LED apagado
	Parpadeo lento del LED
	Parpadeo rápido del LED
	Parpadeo del LED con frecuencia variable

Para todas las indicaciones LED no descritas a continuación, consulte al servicio técnico.

Tabla 8-2 Estados básicos

RDY	Explicación
	Estado temporal tras conectarse la alimentación
	Convertidor sin fallos
	Puesta en marcha o restablecimiento del ajuste de fábrica
	Un fallo activo
	Actualización del firmware activa
	El convertidor espera a que la alimentación se desconecte y reconecte tras la actualización de firmware

Tabla 8-3 Funciones de seguridad integradas

SAFE	Explicación
	Una o varias funciones de seguridad están habilitadas pero no activas.
	Una o varias funciones de seguridad están activas y sin errores.
	El convertidor ha detectado un fallo de las funciones de seguridad y ha iniciado una reacción de parada.

Tabla 8-4 Bus de campo PROFINET

LNK	Explicación
	Comunicación vía PROFINET sin errores
	Bautizo del equipo activo
	Sin comunicación vía PROFINET

Tabla 8-5 Buses de campo a través de interfaz RS485

BF	Explicación	
	El intercambio de datos entre el convertidor y el controlador está activo	
	El bus de campo está activo pero el convertidor no recibe datos de proceso.	
	RDY 	Si el LED RDY parpadea simultáneamente: El convertidor espera a que la alimentación se desconecte y reconecte tras la actualización de firmware
	No hay conexión de bus de campo	
	RDY 	Si el LED RDY parpadea simultáneamente: Tarjeta de memoria incorrecta
	Fallo al actualizar firmware	
	Actualización del firmware activa	

Comunicación vía Modbus o USS:

Si la vigilancia del bus de campo se ha desconectado con p2040 = 0, el LED BF permanece apagado, con independencia del estado de la comunicación.

Tabla 8-6 Buses de campo PROFINET y PROFIBUS

BF	Explicación	
	El intercambio de datos entre el convertidor y el controlador está activo	
	Interfaz de bus de campo sin utilizar	
	Bus de campo configurado de forma errónea	
	RDY 	En combinación con el LED RDY parpadeando de modo sincronizado: El convertidor espera a que la alimentación se desconecte y reconecte tras la actualización de firmware
	Sin comunicación con controlador superior	
	RDY 	En combinación con el LED RDY parpadeando de modo no sincronizado: Tarjeta de memoria incorrecta
	Fallo al actualizar firmware	
	Actualización del firmware activa	

8.2 Datos de Identification & Maintenance (I&M)

Datos I&M

El convertidor soporta los siguientes datos de Identification and Maintenance (I&M).

Datos I&M	Formato	Explicación	Parámetros correspondientes	Ejemplo de contenido
I&M0	u8[64] PROFIBUS u8[54] PROFINET	Datos específicos del convertidor, solo lectura	-	Ver abajo
I&M1	Visible String [32]	Identificación de la instalación	p8806[0 … 31]	"ak12-ne.bo2=fu1"
	Visible String [22]	Identificación de situación	p8806[32 … 53]	"sc2+or45"
I&M2	Visible String [16]	Fecha	p8807[0 … 15]	"2013-01-21 16:15"
I&M3	Visible String [54]	Cualquier comentario o nota	p8808[0 … 53]	-
I&M4	Octet String[54]	Firma de comprobación para seguimiento de cambios con Safety Integrated El usuario puede cambiar este valor. Mediante p8805 = 0 se restablece el valor generado por la máquina para la firma de comprobación.	p8809[0 … 53]	Valores de r9781[0] y r9782[0]

Previo requerimiento, el convertidor transfiere sus datos I&M a un controlador superior o a una PC/PG que tenga instalado STEP 7, STARTER o TIA Portal.

I&M0

Nombre	Formato	Ejemplo de contenido	Válido para PROFINET	Válido para PROFIBUS
Manufacturer specific	u8[10]	00 … 00 hex	---	✓
MANUFACTURER_ID	u16	42d hex (=Siemens)	✓	✓
ORDER_ID	Visible String [20]	„6SL3246-0BA22-1FA0“	✓	✓
SERIAL_NUMBER	Visible String [16]	„T-R32015957“	✓	✓
HARDWARE_REVISION	u16	0001 hex	✓	✓
SOFTWARE_REVISION	char, u8[3]	„V“ 04.70.19	✓	✓
REVISION_COUNTER	u16	0000 hex	✓	✓
PROFILE_ID	u16	3A00 hex	✓	✓
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	u16	0000 hex	✓	✓
IM_VERSION	u8[2]	01.02	✓	✓
IM_SUPPORTED	bit[16]	001E hex	✓	✓

8.3 Alarmas, memoria de alarmas e historial de alarmas

Alarmas

Las alarmas tienen las siguientes características:

- Las alarmas entrantes no tienen un efecto directo en el convertidor.
- Las alarmas desaparecen una vez eliminada la causa.
- No es necesario confirmar las alarmas.
- Las alarmas se indican de la siguiente forma:
  - indicación a través de bit 7 en la palabra de estado 1 (r0052);
  - indicación en Operator Panel con Axxxxx;
  - indicación en Startdrive o STARTER.

El código y el valor de alarma describen la causa de la alarma.

Memoria de alarmas

Cód. alarma	Val. alarma		Tmp. alarma entr.		Tmp. alarma elim.
	I32	float	ms		ms
r2122[0]	r2124[0]	r2134[0]	r2123[0]	Antigua	r2125[0]
[1]	[1]	[1]	[1]		[1]
[2]	[2]	[2]	[2]		[2]
[3]	[3]	[3]	[3]		[3]
[4]	[4]	[4]	[4]		[4]
[5]	[5]	[5]	[5]		[5]
[6]	[6]	[6]	[6]		[6]
[7]	[7]	[7]	[7]	Nuevo	[7]

Figura 8-1 Memoria de alarmas

El convertidor guarda las alarmas entrantes en la memoria de alarmas. Una alarma lleva asociados un código de alarma, un valor de alarma y dos tiempos de alarma:

- Código de alarma: r2122
- Valor de alarma: r2124 en formato de coma fija "I32", r2134 en formato de coma flotante "Float"
- Tiempo de alarma entrante = r2123
- Tiempo de alarma eliminada = r2125

La memoria de alarmas guarda hasta 8 alarmas.

En la memoria de alarmas, las alarmas están ordenadas según el "Tiempo de alarma entrante". Si la memoria de alarmas está completamente llena y se produce otra más, el convertidor sobrescribe los valores con índice [7].

Historial de alarmas

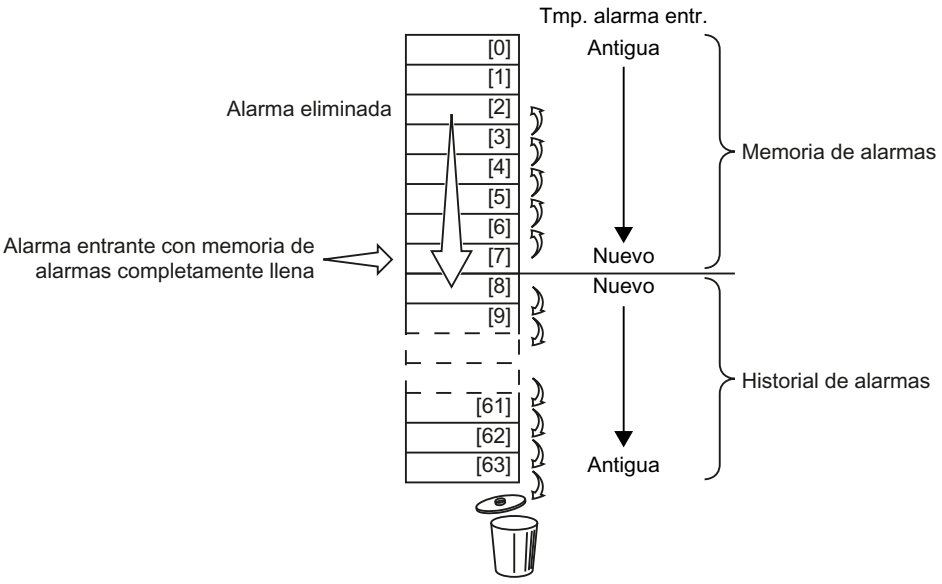


Figura 8-2 Traslado de alarmas eliminadas al historial de alarmas

Si la memoria de alarmas está completamente llena y se produce otra más, el convertidor traslada las alarmas eliminadas al historial de alarmas. Concretamente, ocurre lo siguiente:

1. Para lograr espacio en el historial de alarmas a partir de la posición [8], el convertidor desplaza las alarmas ya guardadas en el historial de alarmas una o varias posiciones "hacia abajo".
   Cuando el historial de alarmas está completamente lleno, el convertidor borra las alarmas más antiguas.
2. El convertidor traslada alarmas eliminadas de la memoria de alarmas a las posiciones del historial de alarmas que han quedado libres.
   Las alarmas no eliminadas permanecen en la memoria de alarmas.
3. El convertidor cubre los huecos de la memoria de alarmas que han surgido a raíz del traslado de alarmas eliminadas al historial de alarmas desplazando las alarmas no eliminadas "hacia arriba".
4. El convertidor guarda la alarma entrante como la alarma más reciente en la memoria de alarmas.

El historial de alarmas guarda hasta 56 alarmas.

En el historial de alarmas, las alarmas están ordenadas según el "Tiempo de alarma entrante". La alarma más reciente tiene el índice [8].

Parámetros de la memoria y del historial de alarmas

Parámetro	Descripción
p2111	**Contador de alarmas** Cantidad de alarmas producidas tras el último restablecimiento Con p2111 = 0 todas las alarmas eliminadas de la memoria [0...7] se trasladan al historial [8...63]
r2122	**Código de alarma** Visualización de los números de las alarmas producidas
r2123	**Tiempo de alarma entrante en milisegundos** Visualización del momento en milisegundos en que apareció la alarma
r2124	**Valor de alarma** Visualización de información adicional sobre la alarma producida
r2125	**Tiempo de alarma eliminada en milisegundos** Visualización del momento en milisegundos en que se eliminó la alarma
r2132	**Código de alarma actual** Visualización del código de la última alarma producida
r2134	**Valor de alarma para valores Float** Visualización de información adicional de la alarma producida para valores Float

Ajustes avanzados para alarmas

Tabla 8-7 Ajustes avanzados para alarmas

Parámetro	Descripción
Se pueden modificar o suprimir hasta 20 alarmas distintas de un fallo:	
p2118	**Ajustar número de aviso para tipo de aviso** Selección de alarmas en las que debe modificarse el tipo de aviso
p2119	**Ajuste del tipo de aviso** Ajuste del tipo de aviso para la alarma seleccionada 1: Fallo 2: Alarma 3: Sin aviso

Encontrará más detalles en el esquema de funciones 8075 y en la descripción de parámetros del manual de listas.

8.4 Fallos, memoria de fallos e historial de fallos

Fallos

Los fallos tienen las siguientes características:

- En general, los fallos provocan la desconexión del motor.
- Los fallos deben ser confirmados.
- Los fallos se indican de la siguiente forma:
  - Indicación en bit 3 de la palabra de estado 1 (r0052)
  - Indicación en Operator Panel con Fxxxxx
  - Indicación en el convertidor con el LED RDY
  - indicación en Startdrive o STARTER.

Memoria de fallos

Cód. fallo	Val. fallo		Tmp. fallo entrante			Tmp. fallo elim.	
	I32	float	Días	ms		Días	ms
r0945[0]	r0949[0]	r2133[0]	r2130[0]	r0948[0]	Antigua	r2136[0]	r2109[0]
[1]	[1]	[1]	[1]	[1]		[1]	[1]
[2]	[2]	[2]	[2]	[2]		[2]	[2]
[3]	[3]	[3]	[3]	[3]		[3]	[3]
[4]	[4]	[4]	[4]	[4]		[4]	[4]
[5]	[5]	[5]	[5]	[5]		[5]	[5]
[6]	[6]	[6]	[6]	[6]		[6]	[6]
[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	Nuevo	[7]	[7]

Figura 8-3 Memoria de fallos

El convertidor guarda los fallos entrantes en la memoria de fallos. Un fallo lleva asociados un código de fallo, un valor de fallo y dos tiempos de fallo:

- Código de fallo: r0945
  El código y el valor de fallo describen la causa del fallo.
- Valor de fallo: r0949 en formato de coma fija "I32", r2133 en formato de coma flotante "Float"
- Tiempo de fallo entrante = r2130 + r0948
- Tiempo de fallo eliminado = r2136 + r2109

La memoria de fallos guarda hasta 8 fallos.

En la memoria de fallos, los fallos están ordenados según el "Tiempo de fallo entrante". Si la memoria de fallos está completamente llena y se produce otro más, el convertidor sobrescribe los valores con índice [7].

Confirmación del fallo

Para confirmar un fallo, existen las siguientes posibilidades:

- PROFIdrive Palabra de mando 1, bit 7 (r2090.7)
- Confirmación a través de una entrada digital
- Confirmación a través de un Operator Panel
- Desconexión y reconexión de la alimentación del convertidor

Los fallos causados por la vigilancia interna de hardware y firmware del convertidor únicamente se pueden confirmar mediante desconexión y reconexión de la tensión de alimentación. En la lista de fallos del manual de listas encontrará, dado el caso, una nota relativa a las limitaciones de la confirmación en los códigos de fallo correspondientes.

historial de fallos

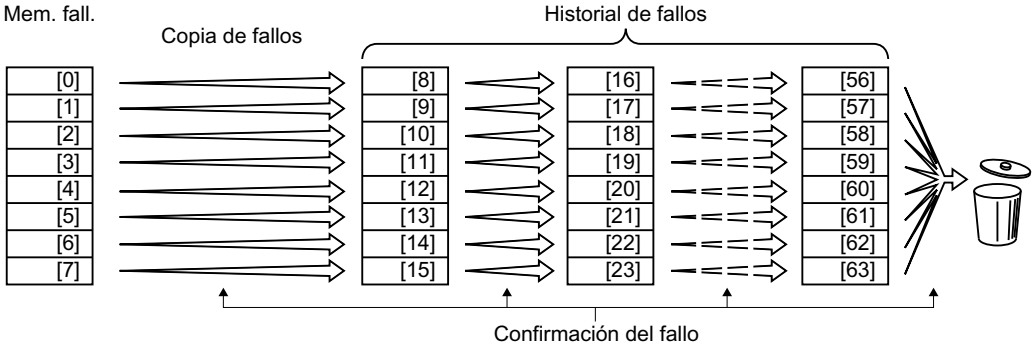


Figura 8-4 Historial de fallos tras confirmar los fallos

Cuando se ha eliminado al menos una de las causas de fallo que figuran en la memoria de fallos y se confirman los fallos, ocurre lo siguiente:

1. El convertidor desplaza ocho índices cada uno de los valores guardados hasta entonces en el historial de fallos.
   El convertidor borra los fallos que estaban guardados en los índices [56 … 63] antes de la confirmación.
2. El convertidor copia el contenido de la memoria de fallos en los espacios de memoria [8 … 15] del historial de fallos.
3. El convertidor borra los fallos solucionados de la memoria.
   Los fallos no solucionados están ahora guardados tanto en la memoria de fallos como en el historial de fallos.
4. El convertidor escribe el momento de confirmación de los fallos solucionados en el "Tiempo de fallo eliminado".
   El "Tiempo de fallo eliminado" de los fallos no solucionados tiene el valor = 0.

El historial de fallos registra hasta 56 fallos.

Borrar historial de fallos

Para borrar todos los fallos del historial, ajuste a cero el parámetro p0952.

Parámetros de la memoria y del historial de fallos

Parámetro	Descripción
r0945	**Código de fallo** Visualización de los números de los fallos producidos
r0948	**Tiempo de fallo entrante en milisegundos** Visualización del momento en milisegundos en que apareció el fallo
r0949	**Valor de fallo** Visualización de información adicional sobre el fallo aparecido
p0952	**Contador de casos de fallo** Un caso de fallo puede contener uno o varios fallos. Número de casos de fallo producidos tras la última confirmación. Con p0952 = 0 se borra la memoria de fallos y el historial de fallos.
r2109	**Tiempo de fallo eliminado en milisegundos** Visualización del momento en milisegundos en que se eliminó el fallo
r2130	**Tiempo de fallo entrante en días** Visualización del momento en días en que apareció el fallo
r2131	**Código de fallo actual** Visualización del código del fallo más antiguo aún activo
r2133	**Valor de fallo para valores Float** Visualización de información adicional del fallo producido para valores Float
r2136	**Tiempo de fallo eliminado en días** Visualización del momento en días en que se eliminó el fallo

Ajustes avanzados para fallos

Parámetro	Descripción
p2100[0 … 19]	**Ajustar número de fallo para reacción al efecto** Selección de los fallos para los que se debe modificar la reacción a fallo. Se puede modificar la reacción a fallo del motor para un máximo de 20 códigos de fallo distintos.
p2101[0 … 19]	**Ajuste Reacción a fallo** Ajuste de la reacción para el fallo seleccionado
p2118[0 … 19]	**Ajustar número de aviso para tipo de aviso** Selección del aviso para el que se modifica el tipo de aviso. Se pueden modificar o suprimir hasta 20 fallos distintos en una alarma:
p2119[0 … 19]	**Ajuste del tipo de aviso** Ajuste del tipo de aviso para el fallo seleccionado 1: Fallo 2: Alarma 3: Sin aviso

Parámetro	Descripción
p2126[0 … 19]	**Ajustar el número de fallo para el modo de confirmación** Selección de los fallos para los que se modifica el tipo de confirmación. Se puede modificar el tipo de confirmación para un máximo de 20 códigos de fallo distintos.
p2127[0 … 19]	**Ajuste del modo de confirmación** Ajuste del tipo de confirmación para el fallo seleccionado 1: Confirmación solo a través de POWER ON 2: Confirmación INMEDIATAMENTE después de eliminar la causa de fallo

Encontrará más detalles en el esquema de funciones 8075 y en la descripción de parámetros del manual de listas.

8.5 Lista de alarmas y fallos

Axxxxx: Alarma

Fyyyyy: Fallo

Tabla 8-8 Alarmas y fallos más importantes

Número	Causa	Remedio
F01000	Error de software interno	Sustituir el convertidor.
F01001	Excepción FloatingPoint	Desconectar y conectar el convertidor.
F01015	Error de software interno	Actualizar el firmware o llamar al soporte técnico.
F01018	Arranque cancelado varias veces	1. Desconectar y reconectar la alimentación del convertidor. 2. Tras este fallo, el convertidor arranca con los ajustes de fábrica. 3. Vuelva a poner en funcionamiento el convertidor.
A01028	Error de configuración	Explicación: la parametrización en la tarjeta de memoria se generó con un módulo de otro tipo (referencia). Compruebe los parámetros del módulo y, en caso necesario, realice una nueva puesta en marcha.
F01033	Conmutación de unidades: Valor de parámetro de referencia inválido	Ajustar el valor del parámetro de referencia diferente de 0.0 (p0304, p0305, p0310, p0596, p2000, p2001, p2002, p2003, r2004).
F01034	Conmutación de unidades: Cálculo de valores de parámetro fallido tras cambiar valor de referencia	Elegir el valor del parámetro de referencia de forma que puedan calcularse los parámetros afectados en representación relativa (p0304, p0305, p0310, p0596, p2000, p2001, p2002, p2003, r2004).
F01040	Se debe hacer una copia de seguridad de los parámetros	Hacer una copia de seguridad de los parámetros (p0971). Desconectar y conectar el convertidor.
F01044	Error al cargar datos de la tarjeta de memoria	Sustituir la tarjeta de memoria o el convertidor.
A01101	Tarjeta de memoria no disponible	Introduzca una tarjeta de memoria o desactive la alarma A01101. Activación del aviso de tarjeta de memoria no insertada (Página 338)
F01105	CU: Memoria insuficiente	Reducir el número de juegos de datos.
F01122	Frecuencia en entrada de detector excesiva	Reducir la frecuencia de impulsos en la entrada de detector.
F01205	CU: Segmento de tiempo excedido	Llamar al soporte técnico.
F01250	Fallo de hardware en la CU	Sustituir el convertidor.
F01512	Se intentó determinar un factor de conversión para una normalización no disponible	Crear normalización o comprobar el valor de transferencia.
A01590	Ha transcurrido el intervalo de mantenimiento del motor	Realice el mantenimiento.
F01600	PARADA A activada	Seleccionar y deseleccionar STO.

Número	Causa	Remedio	
F01625	Signos de actividad en datos Safety erróneos	• Comprobar la conformidad con las normas de CEM de la instalación del armario eléctrico y el tendido de los cables. • Comprobar si se ha conectado una tensión no permitida a una salida digital. • Comprobar si una salida digital está sometida a una corriente no permitida. • Comprobar si hay otros fallos y, dado el caso, realizar un diagnóstico. • Seleccionar y volver a deseleccionar la función de seguridad STO. • Desconectar y volver a conectar la tensión de alimentación del convertidor.	
F01650	Se necesita prueba de recepción/aceptación	Ejecutar la prueba de recepción/aceptación y elaborar el certificado de recepción. A continuación, desconectar y volver a conectar la Control Unit.	
F01659	Petición de escritura en parámetros rechazada	Causa: deberían restablecerse los ajustes de fábrica del convertidor. Sin embargo, no se permite restablecer las funciones de seguridad, ya que estas se encuentran habilitadas en este momento. Remedio con Operator Panel:	
		p0010 = 30	Reset de parámetros
		p9761 = …	Introducir la contraseña para funciones de seguridad.
		p0970 = 5	Inicio Resetear parámetros Safety. El convertidor ajusta p0970 = 5 una vez que ha restablecido los parámetros.
		A continuación, restablezca de nuevo los ajustes de fábrica del convertidor.	
F01662	Fallo comunicación interna	• Comprobar la conformidad con las normas de CEM de la instalación del armario eléctrico y el tendido de los cables. • Comprobar si se ha conectado una tensión no permitida a una salida digital. • Comprobar si una salida digital está sometida a una corriente no permitida. Si las comprobaciones no han sido satisfactorias: • Desconectar y volver a conectar la tensión de alimentación del convertidor. • Actualizar el firmware. • Ponerse en contacto con el soporte técnico.	
A01666	Señal 1 estática en la F-DI para confirmación segura	Ajustar la entrada digital de seguridad F-DI a señal de 0 lógico.	
A01698	Modo de puesta en marcha para funciones de seguridad activo	Este aviso se anula al terminar la puesta en marcha Safety.	
A01699	Es necesario probar los circuitos de desconexión	Tras la siguiente deselección de la función "STO" se anula el aviso y se pone a cero el tiempo de vigilancia.	
A01900	PROFIBUS: telegrama de configuración erróneo	Explicación: un maestro PROFIBUS intenta establecer una conexión utilizando un telegrama de configuración erróneo. Compruebe la configuración de bus en maestro y esclavo.	

Número	Causa	Remedio
A01910 F01910	Int. bus de campo Consigna Tiempo excedido	Esta alarma se genera cuando p2040 ≠ 0 ms y se detecta una de las siguientes causas: • la conexión de bus está interrumpida • el maestro MODBUS está desconectado • error de comunicación (CRC, bit de paridad, error lógico) valor demasiado bajo para el tiempo de vigilancia de bus de campo (p2040)
A01920	PROFIBUS: interrupción de conexión cíclica	Explicación: se ha interrumpido la conexión cíclica con el maestro PROFIBUS. Establezca la conexión PROFIBUS y active el maestro PROFIBUS en modo cíclico.
F03505	Entrada analógica Rotura de hilo	Compruebe si hay interrupciones en la conexión con la fuente de señal. Compruebe el nivel de la señal alimentada. La intensidad de entrada medida por la entrada analógica se puede consultar en r0752.
A03520	Fallo en sensor de temperatura	Compruebe si el sensor está conectado correctamente.
A05000 A05001 A05002 A05004 A05006	Exceso de temperatura Power Module	Compruebe lo siguiente: - ¿La temperatura ambiental se encuentra dentro de los límites definidos? - ¿Se han dimensionado correctamente las condiciones de carga y el ciclo de carga? - ¿Ha fallado la refrigeración?
F06310	Tensión de conexión (p0210) parametrizada erróneamente	Comprobar la tensión de conexión parametrizada y cambiarla si es necesario (p0210). Comprobar la tensión de red.
F07011	Motor Exceso de temperatura	Reducir la carga del motor. Comprobar la temperatura ambiente. Comprobar el cableado y la conexión del sensor.
A07012	Sobretemperatura del modelo de motor I2t	Compruebe la carga del motor y redúzcala si es necesario. Compruebe la temperatura ambiente del motor. Compruebe la constante de tiempo térmica p0611. Compruebe el umbral de fallo p0605 para exceso de temperatura.
A07015	Sensor de temperatura del motor Alarma	Compruebe si el sensor está conectado correctamente. Compruebe la parametrización (p0601).
F07016	Sensor de temperatura del motor Fallo	Comprobar si la conexión del sensor es correcta. Comprobar la parametrización (p0601).
F07086 F07088	Conmutación de unidades: Infracc. límites parámetros	Comprobar y, si procede, corregir los valores de parámetros adaptados.
F07320	Rearranque automático cancelado	Aumentar la cantidad de intentos de rearranque (p1211). La cantidad actual de intentos de arranque se muestra en r1214. Aumentar el tiempo de espera en p1212 o el tiempo de vigilancia en p1213. Aplicar orden ON (p0840). Incrementar o desconectar el tiempo de vigilancia de la etapa de potencia (p0857). Reducir el tiempo de espera para restablecer el contador de fallos p1213[1] de forma que se registren menos fallos en ese intervalo de tiempo.
A07321	Rearranque automático activo	Explicación: el rearranque automático (WEA) está activo. Al restablecerse la red o eliminarse las causas de los fallos presentes, el accionamiento se conecta de nuevo automáticamente.

Número	Causa	Remedio
F07330	Intensidad de búsqueda medida demasiado baja	Aumentar la intensidad de búsqueda (P1202), comprobar la conexión del motor.
A07400	Regulador V_{DC_max} activo	Si no se desea que intervenga el regulador: • Incrementar los tiempos de deceleración. • Desconectar el regulador V_{DC_max} (p1240 = 0 con regulación vectorial, p1280 = 0 con control por U/f).
A07409	Control por U/f Reg. limitación intensidad activo	La alarma desaparece automáticamente después de adoptar una de las siguientes medidas: • Aumentar el límite de intensidad (p0640). • Reducir la carga. • Ajustar rampas de aceleración más lentas para la velocidad de consigna.
F07426	Regulador tecnológico Valor real limitado	• Adaptar los límites a los niveles de señal (p2267, p2268). • Comprobar la escala del valor real (p2264).
A07444	El ajuste automático PID está activado	El ajuste automático del regulador PID (Autotuning) está activo (p2350 > 0). La alarma desaparece automáticamente al finalizar el ajuste automático.
F07445	El ajuste automático PID se ha cancelado	El convertidor ha cancelado el ajuste automático del regulador PID (Autotuning) debido a un error. Remedio: Aumentar p2355 y reiniciar el ajuste automático.
F07801	Motor Sobreintensidad	Comprobar los límites de intensidad (p0640). Control por U/f: comprobar el regulador de limitación de intensidad (p1340 … p1346). Aumentar la rampa de aceleración (p1120) o reducir la carga. Comprobar si hay defectos a tierra o cortocircuitos en el motor y en los cables del motor. Comprobar si hay conexión en estrella/triángulo en el motor, y la parametrización de la placa de características. Comprobar la combinación de la etapa de potencia y del motor. Seleccionar la función de rearranque al vuelo (p1200) cuando se tenga que conectar sobre un motor en rotación.
A07805	Accto.: Etapa de potencia Sobrecarga I2t	• Reducir la carga permanente. • Adaptar el ciclo de carga. • Comprobar la correspondencia entre las intensidades nominales del motor y la etapa de potencia.
F07807	Cortocircuito detectado	• Comprobar si hay un cortocircuito entre fases en la conexión del convertidor por el lado del motor. • Descartar la posibilidad de que se hayan permutado los cables de red y del motor.
A07850	Alarma externa 1	Se ha activado la señal de "Alarma externa 1". El parámetro p2112 determina la fuente de señal de la alarma externa. Remedio: Elimine las causas de esta alarma.
F07860	Fallo externo 1	Eliminar la causa externa de este fallo.
F07900	Motor bloqueado	• Comprobar que el motor puede moverse libremente. • Comprobar el límite de par: En sentido de giro positivo r1538, en sentido de giro negativo r1539.

Número	Causa	Remedio
F07901	Sobrevelocidad motor	Activar el control anticipativo del regulador de limitación de velocidad (p1401 bit 7 = 1).
F07902	Motor volcado	Compruebe si los datos del motor están correctamente parametrizados y realice una identificación del motor. Compruebe los límites intensidad (p0640, r0067, r0289). Si los límites de intensidad son demasiado bajos, el accionamiento no puede magnetizarse. Compruebe si se desconectan los cables del motor durante el funcionamiento.
A07903	Motor Divergencia de velocidad	Aumente p2163 o p2166. Amplíe los límites de par, intensidad y potencia.
A07910	Motor Exceso de temperatura	Compruebe la carga del motor. Compruebe la temperatura ambiente del motor. Compruebe el sensor KTY84 o PT1000.
A07920	Par/velocidad muy bajo	El par se desvía de la envolvente de par/velocidad de rotación. • Comprobar la conexión entre el motor y la carga. • Adaptar la parametrización a la carga.
A07921	Par/velocidad muy alto	
A07922	Par/velocidad fuera de tolerancia	
F07923	Par/velocidad muy bajo	• Comprobar la conexión entre el motor y la carga. • Adaptar la parametrización a la carga.
F07924	Par/velocidad muy alto	
A07927	Frenado por corriente continua activo	No necesario
A07980	Medición en giro activada	No necesaria
A07981	Faltan habilitaciones medición en giro	Confirme los fallos presentes. Establezca las habilitaciones que faltan (ver r00002, r0046).
A07991	Identificación de datos del motor activada	Conecte el motor e identifique los datos del motor.
F08501	Tiempo excedido de consigna	• Compruebe la conexión a PROFINET. • Ponga el controlador en el estado RUN. • En caso de repetirse el error, compruebe el tiempo de vigilancia ajustado en p2044.
F08502	El tiempo de vigilancia de señal de vida ha expirado	• Compruebe la conexión a PROFINET.
F08510	Los datos de configuración de emisión no son válidos	• Compruebe la configuración de PROFINET
A08511	Los datos de configuración de recepción no son válidos.	
A08526	Sin conexión cíclica	• Active el controlador en modo cíclico. • Compruebe los parámetros "Name of Station" e "IP of Station" (r61000, r61001).
A08565	Error de coherencia en parámetros de ajuste	Compruebe lo siguiente: • La dirección IP, la máscara de subred o la Default Gateway son incorrectas. • La dirección IP o el nombre de estación están duplicados en la red. • El nombre de estación contiene caracteres no válidos.

Número	Causa	Remedio
F13100	Protección de know-how: Protección contra copia	La protección de know-how y la protección contra copia para la tarjeta de memoria están activas. Al comprobar la tarjeta de memoria se ha producido un error. • Inserte una tarjeta de memoria adecuada y a continuación desconecte temporalmente la tensión de alimentación del convertidor y vuelva a conectarla (POWER ON). • Desactive la protección contra copia (p7765).
F13101	Protección de know-how: no es posible activar la protección contra copia	Inserte una tarjeta de memoria válida.
F30001	Sobreintensidad	Verifique lo siguiente: • Datos del motor, realizar una puesta en marcha en caso necesario • Tipo de conexión del motor (Y/Δ) • Modo U/f: asignación de las intensidades nominales del motor y la etapa de potencia • Calidad de la red • Conexión correcta de la bobina de conmutación de red • Conexiones de los cables de potencia • El cortocircuito o el defecto a tierra de los cables de potencia • Longitud de los cables de potencia • Fases de red Si esto no sirve: • Modo U/f: Aumente la rampa de aceleración • Reduzca la carga • Sustituya la etapa de potencia
F30002	Sobretensión en circuito intermedio	Aumente el tiempo de deceleración (p1121). Ajuste los tiempos de redondeo (p1130, p1136). Active el regulador de tensión en el circuito intermedio (p1240, p1280). Compruebe la tensión de red (p0210). Compruebe las fases de red.
F30003	Subtensión en circuito intermedio	Compruebe la tensión de red (p0210).
F30004	Exceso de temperatura Convertidor	Compruebe si el ventilador del convertidor está en marcha. Compruebe si la temperatura ambiente se halla dentro del margen permitido. Compruebe si el motor está sobrecargado. Reduzca la frecuencia de pulsación.
F30005	Sobrecarga I2t Convertidor	Compruebe las intensidades nominales del motor y del convertidor. Reduzca el límite de intensidad p0640. En modo con característica U/f: reduzca p1341.
F30011	Pérdida de fase de red	Compruebe los fusibles de entrada del convertidor. Compruebe los cables de alimentación del motor.
F30015	Pérdida de fase Cable de alimentación del motor	Compruebe los cables de alimentación del motor. Aumente el tiempo de aceleración o deceleración (p1120).

Número	Causa	Remedio
F30021	Defecto a tierra	• Comprobar las conexiones de los cables de potencia. • Comprobar el motor. • Comprobar el transformador de intensidad. • Comprobar los cables y contactos de la conexión del freno (posible rotura de hilo).
F30022	Power Module: Vigilancia U_{CE}	Comprobar o sustituir el convertidor.
F30027	Precarga Circuito intermedio Vigilancia de tiempo	Compruebe la tensión de red. Compruebe el ajuste de la tensión de red (p0210).
F30035	Exceso temp. aire entrada	• Comprobar si funciona el ventilador. • Comprobar las esteras de filtro del ventilador. • Comprobar si la temperatura ambiente se halla dentro del margen permitido.
F30036	Exceso de temperatura interior	
F30037	Exceso de temperatura del rectificador	Ver F30035 y, además: • Comprobar la carga del motor. • Comprobar las fases de la red.
A30049	Ventilador interior defectuoso	Comprobar el ventilador interior y sustituirlo si es necesario.
F30052	Datos incorrectos de la etapa de potencia	Sustituir el convertidor o actualizar el firmware del convertidor.
F30053	Datos FPGA erróneos	Sustituir el convertidor.
F30059	Ventilador interior defectuoso	Comprobar el ventilador interior y sustituirlo si es necesario.
F30074	Error de comunicación entre Control Unit y Power Module	Ya no es posible la comunicación entre la Control Unit y el Power Module. Posible causa: • Caída de la alimentación externa de 24 V a ≤95 % de la tensión nominal durante ≤3 ms
A30502	Sobretensión en circuito intermedio	• Comprobar la tensión de conexión de equipos (p0210). • Comprobar el dimensionado de la bobina de red.
F30662	Fallo de hardware en la CU	Desconectar y conectar el convertidor, actualizar el firmware o ponerse en contacto con el soporte técnico.
F30664	Arranque de la CU cancelado	Desconectar y conectar el convertidor, actualizar el firmware o ponerse en contacto con el soporte técnico.
F30850	Error de software en el Power Module	Sustituir el convertidor o ponerse en contacto con el soporte técnico.
A30920	Fallo en sensor de temperatura	Compruebe si el sensor está conectado correctamente.
A50001	Error de configuración de PROFINET	Un controlador PROFINET intenta establecer una conexión utilizando un telegrama de configuración erróneo. Compruebe si está activada la opción "Shared Device" (p8929 = 2).
A50010	El name of station de PROFINET no es válido	Corregir el name of station (p8920) y activar (p8925 = 2).
A50020	PROFINET: falta el segundo controlador	"Shared Device" está activada (p8929 = 2). Sin embargo, solo hay conexión con un controlador PROFINET.

Para más información, consulte el Manual de listas.

Vista general de manuales (Página 468)

Mantenimiento correctivo

9

9.1 Compatibilidad con los repuestos

Mejoras en el marco del mantenimiento perfectivo

Los componentes del convertidor están sometidos a procesos de mejora continuos en el marco del mantenimiento perfectivo. El mantenimiento perfectivo incluye, p. ej., medidas para mejorar la robustez o modificaciones de hardware, que se hacen necesarias debido a la descatalogación de componentes.

Estos perfeccionamientos se hacen de forma "compatible con repuestos", es decir, sin cambiar la referencia del producto.

En el curso de estos perfeccionamientos "compatibles con repuestos", pueden modificarse ligeramente conectores o posiciones de conexiones, lo que no causa problemas si los componentes se usan de forma correcta. Si se dan condiciones de montaje particulares, esta circunstancia debe tenerse en cuenta (p. ej., dejando una reserva suficiente de cable al ajustar su longitud).

9.2 Sustitución de los componentes del convertidor

⚠ ADVERTENCIA

Incendio o descarga eléctrica por el uso de componentes defectuosos

Si se dispara un dispositivo de protección contra sobreintensidad, es posible que el convertidor esté defectuoso. Un convertidor defectuoso puede provocar un incendio o una descarga eléctrica.

- Haga que un especialista compruebe el convertidor y el dispositivo de protección contra sobreintensidad.

Reparación

⚠ ADVERTENCIA

Incendio o descarga eléctrica por reparación inadecuada

Una reparación inadecuada del convertidor puede provocar fallos u ocasionar daños tales como incendio o descarga eléctrica.

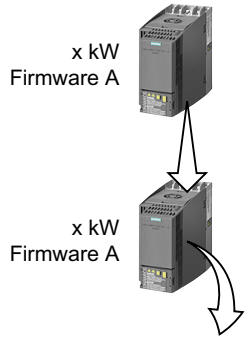
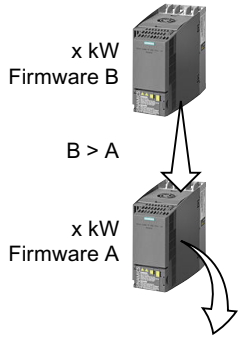
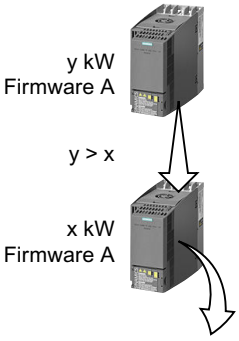
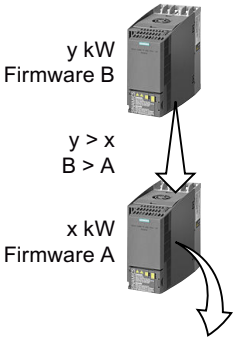
- El convertidor solo pueden repararlo las personas siguientes:
  - Servicio técnico de Siemens
  - Centro de reparación autorizado por Siemens
  - Personal especializado con amplios conocimientos sobre todas las advertencias y procedimientos operativos especificados en este manual
- Utilice solo repuestos originales en las reparaciones.

9.2.1 Resumen de la sustitución del convertidor

Sustitución admisible

En caso de fallo de funcionamiento permanente, debe sustituirse el convertidor.

En los siguientes casos puede sustituir el convertidor:

Repuesto: • la misma potencia • la misma versión de firmware	Repuesto: • la misma potencia • versión de firmware *superior* (p. ej., sustituir FW V4.2 por FW V4.3)	Repuesto: • mismo Frame Size • *potencia* superior • la misma versión de firmware	Repuesto: • mismo Frame Size • *potencia* superior • versión de firmware *superior* (p. ej., sustituir FW V4.2 por FW V4.3)
			
		El convertidor y el motor deben ser afines (relación de la potencia asignada del motor y del convertidor > 1/4).	

⚠ ADVERTENCIA

Movimiento inesperado de máquinas causado por ajustes incorrectos del convertidor

Al cambiar un convertidor por otro de diferente tipo, pueden producirse ajustes incompletos o incorrectos del convertidor. Esto puede dar lugar a movimientos imprevistos de la máquina, p. ej., oscilaciones de la velocidad, sobrevelocidad o sentido de giro erróneo. Los movimientos imprevistos de la máquina pueden provocar la muerte, lesiones o daños materiales.

- En cualquier caso que no sea admisible según la tabla anterior, vuelva a poner en marcha el accionamiento tras sustituir el convertidor.

Particularidad de la comunicación a través de PROFINET: sustitución de dispositivo sin soporte de datos intercambiable

El convertidor soporta la funcionalidad PROFINET de sustitución de dispositivo sin soporte de datos intercambiable.

Requisitos

En el controlador superior está configurada la topología del sistema PROFINET IO con los IO Devices correspondientes.

Sustitución de dispositivo

El convertidor puede sustituirse sin que deba tener insertado un soporte de datos intercambiable (p. ej. una tarjeta de memoria) con el nombre de dispositivo guardado, o sin tener que asignar de nuevo el nombre de dispositivo con la PG.

Encontrará más detalles sobre la sustitución de dispositivos sin soporte de datos intercambiable en Internet:



Descripción del sistema PROFINET (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/19292127).

9.2.2 Sustituir un variador con la función de seguridad habilitada



⚠ ADVERTENCIA

Descarga eléctrica por carga residual en componentes de potencia

Una vez desconectada la alimentación eléctrica, los condensadores del convertidor tardan hasta 5 minutos en descargarse lo suficiente como para que la tensión residual no sea peligrosa. El contacto con las piezas bajo tensión puede ocasionar lesiones graves o la muerte.

- Compruebe que las conexiones del convertidor estén sin tensión antes de llevar a cabo cualquier trabajo de instalación.

ATENCIÓN

Daños en la maquinaria debidos a cables de conexión de motor intercambiados

El sentido de giro del motor cambia si se intercambian dos fases de los cables del motor. Un motor que gire en sentido inverso puede dañar la máquina o la instalación. Hay cargas accionadas que solo admiten un sentido de giro (por ejemplo, determinadas sierras).

- Conecte las tres fases de los cables del motor en el orden correcto.
- Una vez sustituido el convertidor, compruebe la dirección en que gira el motor.

Sustituir un convertidor con copia de seguridad de datos en una tarjeta de memoria

Procedimiento



Para sustituir el convertidor, proceda del modo siguiente:

1. Desconecte la tensión de línea en el convertidor y, si está instalada, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.
2. Quite los cables de conexión del convertidor.
3. Quite el convertidor defectuoso.
4. Instale el nuevo convertidor.
5. Extraiga la tarjeta de memoria del convertidor antiguo e insértela en el nuevo.
6. Conecte todos los cables al convertidor.
7. Vuelva a conectar la tensión de red y, si se utiliza, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.

8. El convertidor carga los ajustes de la tarjeta de memoria.
9. Después de la carga, compruebe si el convertidor genera la alarma A01028.
   - Alarma A01028:
     Los ajustes cargados no son compatibles con el convertidor.
     Establezca p0971 = 1 para borrar las alarmas. Compruebe los ajustes del convertidor.
     Recomendamos que vuelva a poner en marcha el accionamiento.
   - Sin alarma A01028:
     Realice una prueba de aceptación **reducida**.
     Prueba de aceptación reducida tras sustitución de componentes o cambio de firmware (Página 404)

Ha sustituido el convertidor y transferido los ajustes de la función de seguridad de la tarjeta de memoria al nuevo convertidor.

Sustituir un convertidor con copia de seguridad de datos en STARTER

Requisito

Ha realizado una copia de seguridad de los ajustes reales del convertidor que hay que sustituir en un PC usando STARTER.

Procedimiento

1.
2.

Para sustituir el convertidor, proceda del modo siguiente:

1. Desconecte la tensión de línea en el convertidor y, si está instalada, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.
2. Quite los cables de conexión del convertidor.
3. Quite el convertidor defectuoso.
4. Instale el nuevo convertidor.
5. Conecte todos los cables al convertidor.
6. Vuelva a conectar la tensión de red y, si se utiliza, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.
7. Abra el proyecto que se corresponda con el accionamiento en STARTER.
8. Pase al modo online y transfiera los ajustes del PC al convertidor pulsando el botón .
   El convertidor indica fallos después de la descarga. Ignore estos fallos; se emitirá acuse de recibo automáticamente en los siguientes pasos.
9. En STARTER, seleccione la pantalla para las funciones de seguridad.
10. Seleccione el botón "Modificar ajustes".
11. Seleccione el botón "Activar ajustes".
12. Guarde los ajustes (copia de RAM en ROM).
13. Desconecte la alimentación eléctrica del convertidor.
14. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.

15. Vuelva a conectar la alimentación eléctrica del convertidor.
16. Realice una prueba de aceptación **reducida**.
     Prueba de aceptación reducida tras sustitución de componentes o cambio de firmware (Página 404)

Ha sustituido el convertidor y transferido los ajustes de la función de seguridad del PC al nuevo convertidor.

Sustituir un convertidor con copia de seguridad de datos en Startdrive

Requisito

Ha realizado una copia de seguridad de los ajustes reales del convertidor que hay que sustituir en un PC usando Startdrive.

Procedimiento



Para sustituir el convertidor, proceda del modo siguiente:

1. Desconecte la tensión de línea en el convertidor y, si está instalada, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.
2. Quite los cables de conexión del convertidor.
3. Quite el convertidor defectuoso.
4. Instale el nuevo convertidor.
5. Conecte todos los cables al convertidor.
6. Vuelva a conectar la tensión de red y, si se utiliza, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.
7. En Startdrive, abra el proyecto que se corresponda con la unidad.
8. Seleccione "Cargar en dispositivo".
9. Conecte Startdrive online con la unidad.
   El convertidor indica fallos después de la descarga. Ignore estos fallos; se emitirá acuse de recibo automáticamente en los siguientes pasos.
10. Pulse el botón "Iniciar puesta en marcha Safety".
11. Introduzca la contraseña para las funciones de seguridad.
12. Confirme la petición para guardar los ajustes (copia de RAM en ROM).
13. Desconecte la conexión online.
14. Desconecte la alimentación eléctrica del convertidor.
15. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
16. Vuelva a conectar la alimentación eléctrica del convertidor.
17. Realice una prueba de aceptación **reducida**.
     Prueba de aceptación reducida tras sustitución de componentes o cambio de firmware (Página 404)

Ha sustituido el convertidor y transferido los ajustes de la función de seguridad del PC al nuevo convertidor.

Sustituir el convertidor con copia de seguridad de datos en el panel de mando (BOP-2 o IOP-2)

Procedimiento



Para sustituir el convertidor, proceda del modo siguiente:

1. Desconecte la tensión de línea en el convertidor y, si está instalada, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.
2. Quite los cables de conexión del convertidor.
3. Quite el convertidor defectuoso.
4. Instale el nuevo convertidor.
5. Conecte todos los cables al convertidor.
6. Vuelva a conectar la tensión de red y, si se utiliza, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.
7. Conecte el panel de mando al convertidor.
8. Transfiera los ajustes del panel de mando al convertidor, por ejemplo, mediante el menú "EXTRAS" - "FROM BOP" en el BOP-2.
9. Espere a que finalice la transferencia.
10. Después de la carga, compruebe si el convertidor genera la alarma A01028.
    - Alarma A01028:
      Los ajustes cargados no son compatibles con el convertidor.
      Establezca p0971 = 1 para borrar las alarmas. Compruebe los ajustes del convertidor.
      Recomendamos que vuelva a poner en marcha el accionamiento.
    - Sin alarma A01028: Proceda al siguiente paso.
11. Desconecte la alimentación eléctrica del convertidor.
12. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
13. Vuelva a conectar la alimentación eléctrica del convertidor.
    El convertidor informa de los fallos F01641, F01650, F01680 y F30680. Ignore estos fallos; se emitirá acuse de recibo automáticamente en los siguientes pasos.
14. Establezca p0010 a 95.
15. Establezca p9761 a la contraseña de seguridad.
16. Establezca p9701 a AC hex.
17. Establezca p0010 = 0.
18. Realice una copia de seguridad de la configuración para no se pierda si cae la tensión.
    - Con BOP-2, en el menú "EXTRAS" - "RAM-ROM".
    - Con IOP-2, en el menú "SAVE RAM TO ROM".
19. Desconecte la alimentación eléctrica del convertidor.
20. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.

21. Vuelva a conectar la alimentación eléctrica del convertidor.
22. Realice una prueba de aceptación **reducida**.
    Prueba de aceptación reducida tras sustitución de componentes o cambio de firmware (Página 404)

- Ha sustituido el convertidor y transferido los ajustes de la función de seguridad del panel de mando al nuevo convertidor.

9.2.3 Sustituir un variador sin la función de seguridad habilitada

Sustituir un convertidor con copia de seguridad de datos en una tarjeta de memoria

Procedimiento

1.
2.

Para sustituir el convertidor, proceda del modo siguiente:

1. Desconecte la tensión de línea en el convertidor y, si está instalada, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.



⚠ ADVERTENCIA

Descarga eléctrica por carga residual en componentes de potencia

Una vez desconectada la alimentación eléctrica, los condensadores del convertidor tardan hasta 5 minutos en descargarse lo suficiente como para que la carga residual no sea peligrosa.

- Compruebe la tensión en las conexiones del convertidor antes de realizar cualquier tipo de instalación.

2. Quite los cables de conexión del convertidor.
3. Quite el convertidor defectuoso.
4. Instale el nuevo convertidor.
5. Extraiga la tarjeta de memoria del convertidor antiguo e insértela en el nuevo.
6. Conecte todos los cables al convertidor.

ATENCIÓN

Daños provocados por el cambio de la secuencia de fases del motor

El sentido de giro del motor cambia si se intercambian dos fases de los cables del motor.

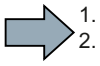
- Conecte las tres fases de los cables del motor en el orden correcto.
- Una vez sustituido el módulo de alimentación, compruebe la dirección en que gira el motor.

7. Vuelva a conectar la tensión de red y, si se utiliza, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.
8. El convertidor carga los ajustes de la tarjeta de memoria.
9. Después de la carga, compruebe si el convertidor genera la alarma A01028.
   - Alarma A01028:
     Los ajustes cargados no son compatibles con el convertidor.
     Borre la alarma con p0971 = 1 y vuelva a poner en servicio la unidad.
   - Sin alarma A01028:
     El convertidor ha aceptado los ajustes que se han cargado.

Ha sustituido correctamente el convertidor.

Sustituir un convertidor con copia de seguridad de datos en el PC

Procedimiento



Para sustituir el convertidor, proceda del modo siguiente:

1. Desconecte la tensión de línea en el convertidor y, si está instalada, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.



⚠ ADVERTENCIA

Descarga eléctrica por carga residual en componentes de potencia

Una vez desconectada la alimentación eléctrica, los condensadores del convertidor tardan hasta 5 minutos en descargarse lo suficiente como para que la carga residual no sea peligrosa.

- Compruebe la tensión en las conexiones del convertidor antes de realizar cualquier tipo de instalación.

2. Quite los cables de conexión del convertidor.
3. Quite el convertidor defectuoso.
4. Instale el nuevo convertidor.
5. Conecte todos los cables al convertidor.
6. Vuelva a conectar la tensión de red y, si se utiliza, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.
7. Abra el proyecto que se corresponda con la unidad en STARTER.
8. Pase al modo online y transfiera los ajustes del PC al convertidor pulsando el botón . El convertidor indica fallos después de la descarga. Ignore estos fallos; se emitirá acuse de recibo automáticamente en los siguientes pasos.
9. En STARTER, seleccione la pantalla para las funciones de seguridad.
10. Seleccione el botón "Modificar ajustes".
11. Seleccione el botón "Activar ajustes".
12. Guarde la configuración (copia de RAM en ROM).



Ha sustituido correctamente el convertidor.

9.2.4 Sustituir un variador sin copia de seguridad de datos

Si los ajustes no tienen copia de seguridad, después de sustituir el convertidor deberá volver a poner en servicio la unidad.

Procedimiento



Para sustituir el convertidor, proceda del modo siguiente:

1. Desconecte la tensión de línea en el convertidor y, si está instalada, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.
2. Quite los cables de conexión del convertidor.
3. Quite el convertidor defectuoso.
4. Instale el nuevo convertidor.
5. Conecte todos los cables al convertidor.
6. Vuelva a conectar la tensión de red y, si se utiliza, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.
7. Vuelva a poner en servicio la unidad.

La puesta en servicio del convertidor se ha completado después de su sustitución.

9.2.5 Sustitución de dispositivos con protección de know-how activa

Sustitución de dispositivos con protección de know-how pero sin protección contra copia

Con protección de know-how pero sin protección contra copia es posible transferir los ajustes de un convertidor a otro a través de una tarjeta de memoria.

Guardar los ajustes en tarjeta de memoria (Página 328)
Transferir los ajustes de la tarjeta de memoria (Página 333)

Sustitución de equipos con protección de know-how y protección contra copia

La protección de know-how con protección contra copia oculta la configuración del convertidor e impide además su reproducción.

Si no puede copiarse ni transferirse la configuración del convertidor, deberá realizarse una nueva puesta en marcha después de cambiar el convertidor.

Para no tener que realizar una nueva puesta en marcha, es necesario utilizar una tarjeta de memoria Siemens, y el fabricante de la máquina ha de disponer de una máquina de referencia idéntica.

Para sustituir los equipos existen dos posibilidades:

Posibilidad 1: el fabricante de la máquina conoce solo el número de serie del nuevo convertidor

1. El cliente final proporciona al fabricante de la máquina la siguiente información:
   - ¿Para qué máquina hay que cambiar el convertidor?
   - ¿Qué número de serie (r7758) tiene el convertidor nuevo?
2. El fabricante de la máquina realiza las siguientes operaciones online en la máquina de referencia:
   - Desactivar la protección de know-how
     Activación y desactivación de la protección de know-how (Página 352)
   - Introducir el número de serie del nuevo convertidor en p7759
   - Introducir el número de serie de la tarjeta de memoria insertada como número de serie teórico en p7769
   - Activar la protección de know-how con protección anticopia. Debe estar activado "Copiar RAM en ROM".
     Activación y desactivación de la protección de know-how (Página 352)
   - Escribir la configuración con p0971 = 1 en la tarjeta de memoria
   - Enviar la tarjeta de memoria al cliente final
3. El cliente final inserta la tarjeta de memoria y conecta la alimentación del convertidor.

Al arrancar, el convertidor comprobará los números de serie de la tarjeta y el convertidor y, si coinciden, pasará al estado "Listo para conexión".

Si los números no coinciden, el convertidor emitirá el fallo F13100 (tarjeta de memoria no válida).

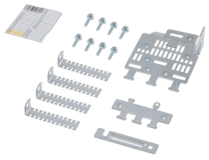
Posibilidad 2: el fabricante de la máquina conoce el número de serie del convertidor nuevo y el número de serie de la tarjeta de memoria

1. El cliente final proporciona al fabricante de la máquina la siguiente información:
   - ¿Para qué máquina hay que cambiar el convertidor?
   - ¿Qué número de serie (r7758) tiene el convertidor nuevo?
   - ¿Qué número de serie tiene la tarjeta de memoria?
2. El fabricante de la máquina realiza las siguientes operaciones online en la máquina de referencia:
   - Desactivar la protección de know-how
     Activación y desactivación de la protección de know-how (Página 352)
   - Introducir el número de serie del nuevo convertidor en p7759
   - Introducir el número de serie de la tarjeta de memoria del cliente como número de serie teórico en p7769
   - Activar la protección de know-how con protección anticopia. Debe estar activado "Copiar RAM en ROM".
     Activación y desactivación de la protección de know-how (Página 352)
   - Escribir la configuración con p0971 = 1 en la tarjeta de memoria
   - Copiar el proyecto encriptado de la tarjeta a su PC
   - Enviar el proyecto encriptado al cliente final, p. ej., por correo electrónico
3. El cliente final copia el proyecto en la tarjeta de memoria Siemens que corresponde a la máquina, la inserta en el convertidor y conecta la alimentación del convertidor.

Al arrancar, el convertidor comprobará los números de serie de la tarjeta y el convertidor y, si coinciden, pasará al estado "Listo para conexión".

Si los números no coinciden, el convertidor emitirá el fallo F13100 (tarjeta de memoria no válida).

9.2.6 Repuestos

Repuesto			Referencia
	5 juegos de bornes de E/S, 1 juego de puerta frontal y 1 tapa ciega para Operator Panel	Tamaño AA … tamaño C:	6SL3200-0SK41-0AA0
	1 juego de piezas pequeñas para montaje	Frame Size D…Frame Size F	6SL3200-0SK08-0AA0
	1 juego de chapas de pantalla y accesorios de montaje	Tamaño (frame size) AA	6SL3266-1ER00-0KA0
		Tamaño (frame size) A	6SL3266-1EA00-0KA0
		Tamaño (frame size) B	6SL3266-1EB00-0KA0
		Frame Size C	6SL3266-1EC00-0KA0
		Frame Size D	6SL3262-1AD01-0DA0
		Frame Size E	6SL3262-1AE01-0DA0
		Frame Size F	6SL3262-1AF01-0DA0
	1 juego de conectores para red, motor y resistencia de freno	Tamaño AA, A	6SL3200-0ST1ad0105-0AA0
		Tamaño (frame size) B	6SL3200-0ST06-0AA0
		Tamaño (frame size) C	6SL3200-0ST07-0AA0
	1 juego de tapas cubrebornes	Frame Size D	6SL3200-0SM13-0AA0
		Frame Size E	6SL3200-0SM14-0AA0
		Frame Size F	6SL3200-0SM15-0AA0
	Unidad de ventilador para el disipador, compuesto por carcasa insertable con ventilador incorporado	Frame Size A	6SL3200-0SF12-0AA0
		Frame Size B	6SL3200-0SF13-0AA0
		Frame Size C	6SL3200-0SF14-0AA0
		Frame Size D	6SL3200-0SF15-0AA0
		Frame Size E	6SL3200-0SF16-0AA0
		Frame Size F	6SL3200-0SF17-0AA0

Repuesto			Referencia
	Ventilador superior, compuesto por cubierta superior con ventilador incorporado	Frame Size AA	6SL3200-0SF38-0AA0
		Frame Size A	6SL3200-0SF40-0AA0
		Frame Size B	6SL3200-0SF41-0AA0
		Frame Size C	6SL3200-0SF42-0AA0

Encontrará más información en Internet:

Spares on Web (https://www.automation.siemens.com/sow?sap-language=ES)

9.2.7 Sustitución de la unidad de ventilador del disipador

Los convertidores de tamaño FSA … FSF disponen de una unidad de ventilador para el disipador. La unidad de ventilador del disipador se encuentra en la parte inferior del convertidor.

¿Cuándo es necesario sustituir la unidad de ventilador?

Si la unidad de ventilador está averiada, durante el funcionamiento se produce un exceso de temperatura del convertidor. Son indicios de avería de la unidad de ventilador, por ejemplo, los siguientes avisos:

- A05002 (Exceso temp. aire entrada)
- A05004 (Exceso de temperatura del rectificador)
- F30004 (Exceso de temperatura del disipador)
- F30024 (Exceso de temperatura Modelo de temperatura)
- F30025 (Exceso de temperatura en chip)
- F30035 (Exceso temp. aire entrada)
- F30037 (Exceso de temperatura del rectificador)

Desmontaje de la unidad de ventilador, FSA … FSC

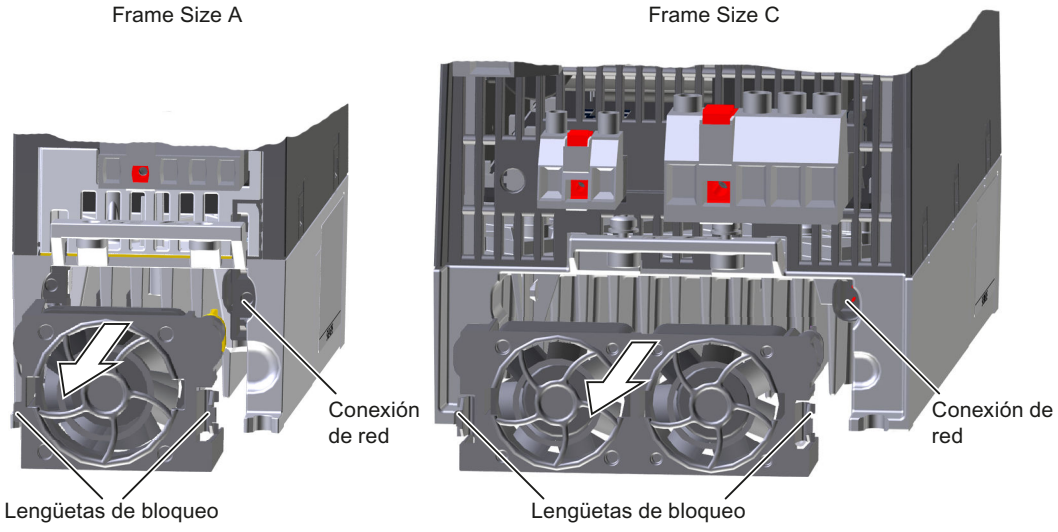


Figura 9-1 Desmontaje de la unidad de ventilador del disipador

Procedimiento

1.
2.

Para desmontar la unidad de ventilador, proceda del siguiente modo:

1. Desconecte la alimentación del convertidor.



⚠ ADVERTENCIA

Descarga eléctrica por carga residual de los componentes de potencia

Tras desconectar la alimentación pueden transcurrir hasta 5 minutos hasta que los condensadores del convertidor se hayan descargado lo suficiente como para que la carga residual no sea peligrosa.

- Compruebe la tensión en las conexiones del convertidor antes de efectuar tareas de instalación.

2. Desenchufe los cables de red, motor y resistencia de freno.
3. Retire la chapa de pantalla.
4. Presione una contra otra con los dedos las lengüetas de bloqueo de la unidad de ventilador.
5. Extraiga la unidad de ventilador de la carcasa.

La unidad de ventilador ya está desmontada.

Montaje de la unidad de ventilador, FSA … FSC

Procedimiento

1.
2.

Para montar la unidad de ventilador, proceda del siguiente modo:

1. Alinee la conexión de alimentación de la unidad de ventilador para que case con el conector del convertidor.
2. Introduzca la unidad de ventilador en el disipador con cuidado hasta que quede enclavada en las lengüetas de bloqueo.
3. Monte la chapa de pantalla.
4. Enchufe los cables de red, motor y resistencia de freno.
5. Conecte la alimentación del convertidor.

La unidad de ventilador ya está montada.

Desmontaje de la unidad de ventilador, FSD … FSF

Procedimiento

1.
2.

Para desmontar la unidad de ventilador, proceda del siguiente modo:

1. Desconecte la alimentación del convertidor.



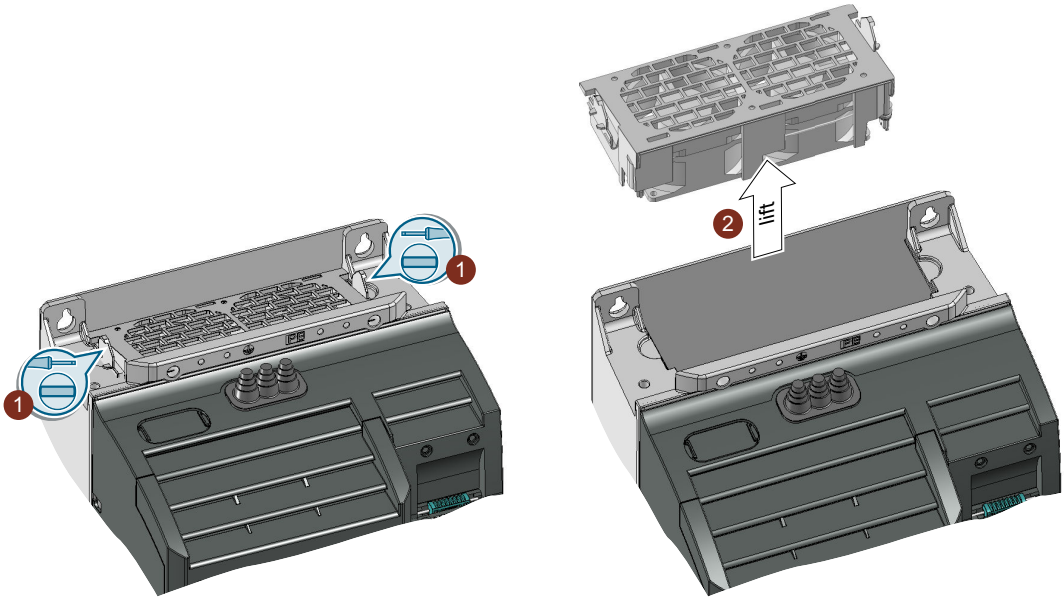
⚠ ADVERTENCIA

Descarga eléctrica por carga residual de los componentes de potencia

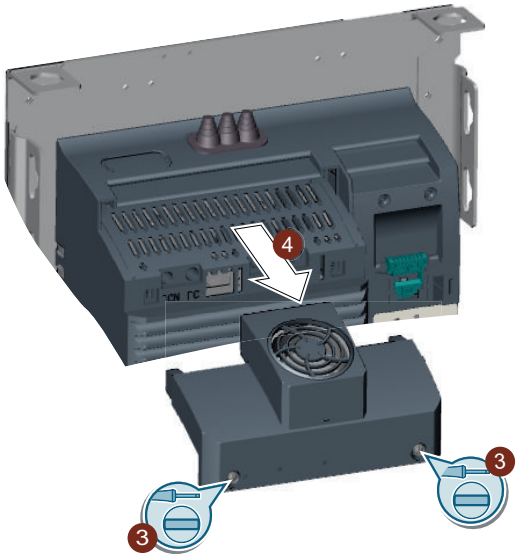
Tras desconectar la alimentación pueden transcurrir hasta 5 minutos hasta que los condensadores del convertidor se hayan descargado lo suficiente como para que la carga residual no sea peligrosa.

- Compruebe la tensión en las conexiones del convertidor antes de efectuar tareas de instalación.

2. Retire la unidad de ventilador del Power Module como se muestra en los pasos ① y ② de la figura. Utilice un destornillador si es necesario.



3. Adicionalmente para equipos PT
   Retire el ventilador interior como se describe a continuación.



☐ La unidad de ventilador ya está desmontada.

Montaje de la unidad de ventilador, FSD … FSF

Monte la unidad de ventilador siguiendo en orden inverso el procedimiento anterior.

Al insertar la unidad de ventilador, se establece la conexión eléctrica entre el convertidor y la unidad de ventilador.

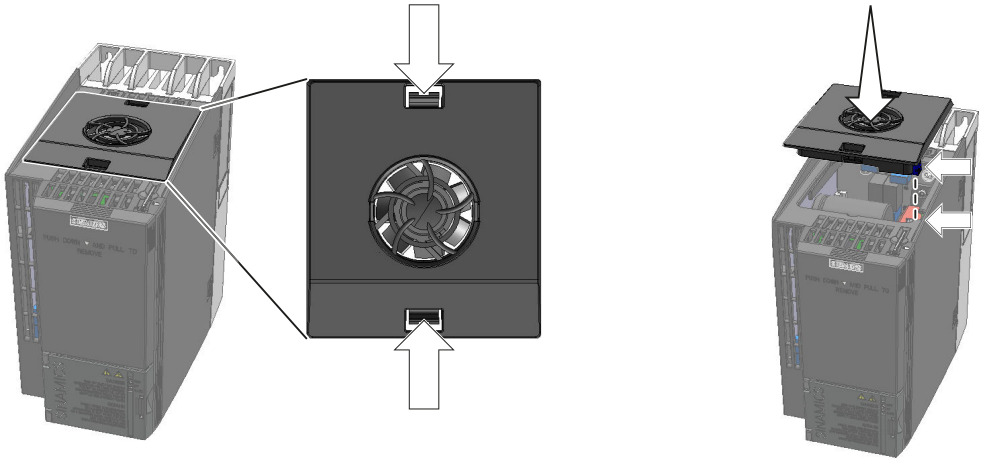
9.2.8 Sustitución del ventilador de techo

Los convertidores de tamaño FSAA … FSC disponen de un ventilador de techo. El ventilador de techo se encuentra en la parte superior del convertidor.

¿Cuándo es necesario sustituir el ventilador de techo?

Si el ventilador de techo está averiado, durante el funcionamiento se produce un exceso de temperatura del convertidor. Son indicios de avería del ventilador de techo, por ejemplo, los siguientes avisos:

- A30034 (Exceso de temperatura interior)
- F30036 (Exceso de temperatura interior)
- A30049 (Ventilador interior defectuoso)
- F30059 (Ventilador interior defectuoso)



Retirar ventilador Colocar ventilador

Figura 9-2 Desmontaje y montaje del ventilador interior

Desmontaje del ventilador de techo

Procedimiento



Para desmontar el ventilador de techo, proceda del siguiente modo:

1. Desconecte la alimentación del convertidor.



⚠ ADVERTENCIA

Descarga eléctrica por carga residual de los componentes de potencia

Tras desconectar la alimentación pueden transcurrir hasta 5 minutos hasta que los condensadores del convertidor se hayan descargado lo suficiente como para que la carga residual no sea peligrosa.

- Compruebe la tensión en las conexiones del convertidor antes de efectuar tareas de instalación.

2. Usando un destornillador, presione una contra otra las lengüetas de bloqueo para soltar el ventilador de techo.
3. Extraiga el ventilador de techo del convertidor.

El ventilador de techo ya está desmontado.

Montaje del ventilador de techo

Procedimiento



Para montar el ventilador de techo, proceda del siguiente modo:

1. Alinee la conexión de alimentación del ventilador de techo para que case con el conector del convertidor.
2. Introduzca el ventilador de techo en el convertidor con cuidado hasta que quede enclavado en la carcasa del convertidor.
3. Conecte la alimentación del convertidor.

El ventilador de techo ya está montado.

9.3 Actualización y reversión del firmware

Preparación de la tarjeta de memoria para actualización o reversión de firmware

Procedimiento

1.
2. Para preparar una tarjeta de memoria para la actualización o reversión de firmware, proceda del siguiente modo:

1. Descargue por Internet el firmware necesario en el PC.
   Descarga (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/67364620)
2. Descomprima los archivos incluidos en un directorio del PC de su elección.
3. Traslade los archivos descomprimidos al directorio raíz de la tarjeta de memoria.

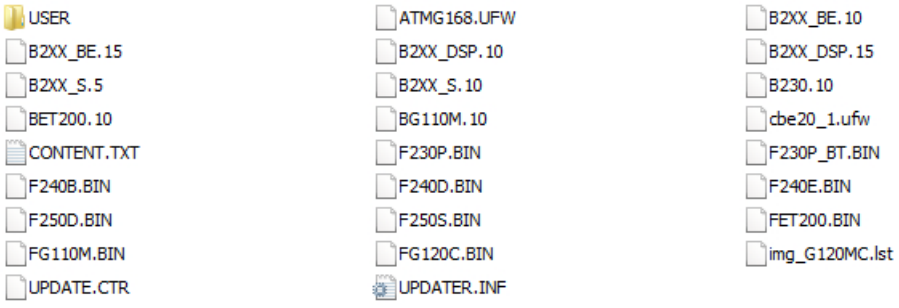


Figura 9-3 Ejemplo del contenido de la tarjeta de memoria tras el traslado de los archivos

Los nombres y el número de archivos pueden variar de lo que se muestra en la imagen anterior en función del firmware.
El directorio "USER" aún no existe en tarjetas de memoria sin usar. Al insertar la tarjeta de memoria por primera vez, el convertidor creará el directorio "USER".

Ha preparado la tarjeta de memoria para la actualización o reversión de firmware.

Tarjetas de memoria disponibles: Tarjetas de memoria (Página 327)

Resumen de la actualización y la reversión del firmware

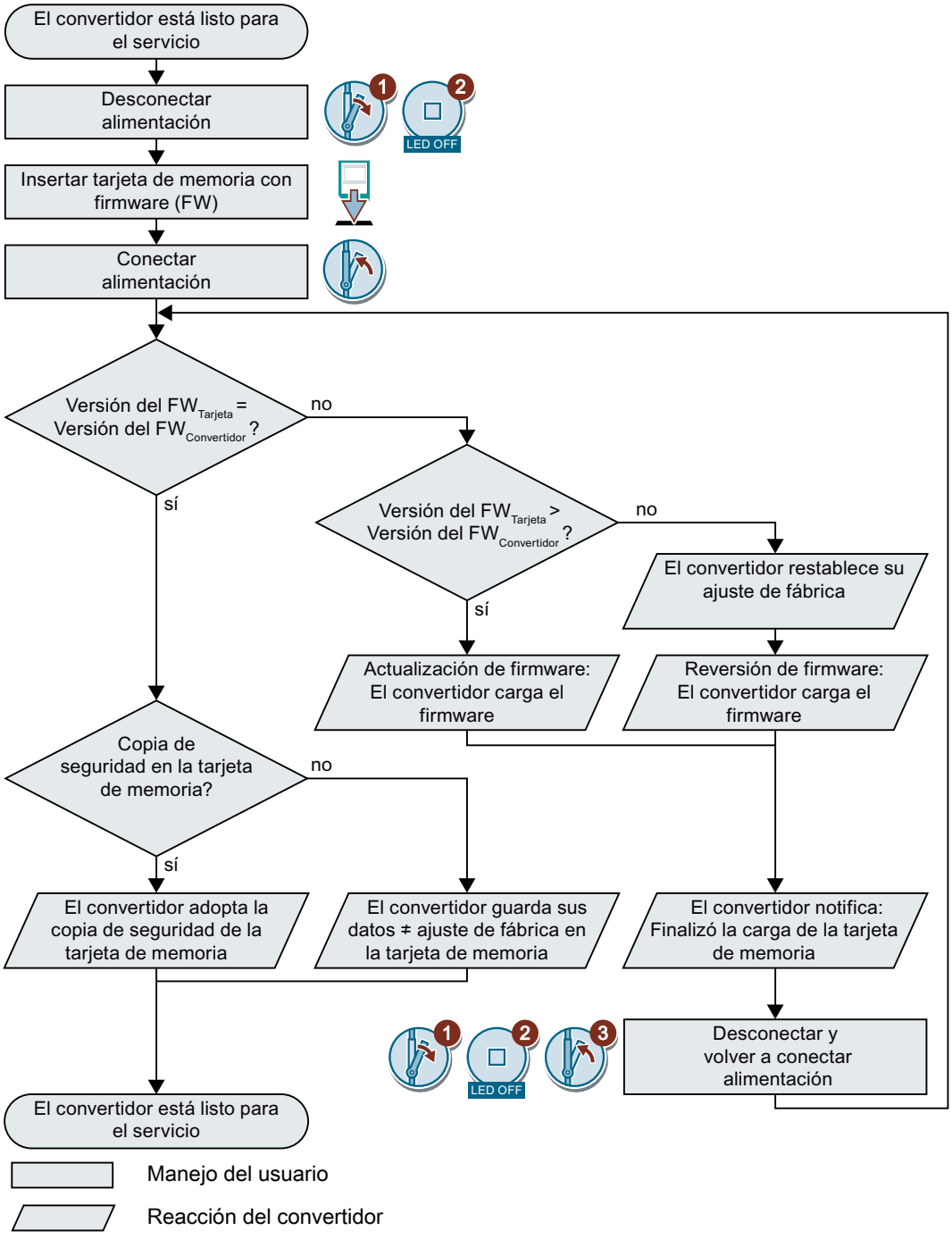


Figura 9-4 Resumen de la actualización y la reversión del firmware

9.3.1 Actualización de firmware

Al realizar una actualización de firmware se sustituye el firmware del convertidor por una versión nueva. Actualice el firmware a una versión más actual únicamente si necesita la funcionalidad ampliada de esta.

Requisitos

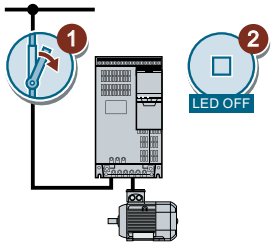
- La versión de firmware del convertidor es como mínimo V4.5.
- El convertidor y la tarjeta de memoria tienen versiones de firmware distintas.

Procedimiento

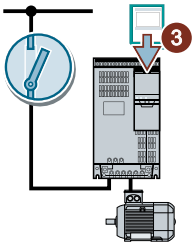
1.
2.

Para actualizar el firmware del convertidor a una versión más actual, proceda del siguiente modo:

1. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
2. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.



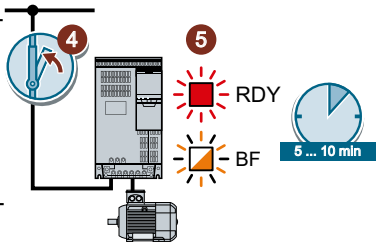
3. Introduzca la tarjeta con el firmware adecuado en el slot del convertidor hasta que perciba cómo encaja.



4. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.
5. El convertidor transfiere el firmware desde la tarjeta hasta su propia memoria.

   La transferencia dura aprox. 5 … 10 minutos.

   Durante la transferencia, el LED RDY del convertidor permanece encendido en color rojo. El LED BF parpadea en naranja con frecuencia variable.

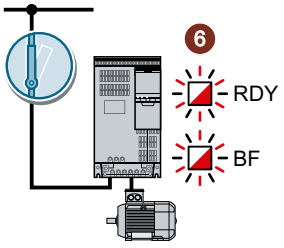


6. Al finalizar la transferencia, los LED RDY y BF parpadean lentamente (0,5 Hz) en rojo.

   Fallo de la alimentación durante la transferencia

   Si falla la alimentación durante la transferencia, el firmware del convertidor quedará incompleto.

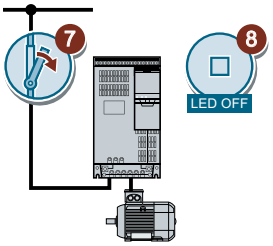
   - Comience de nuevo con el paso 1 de las instrucciones.



7. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
8. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.

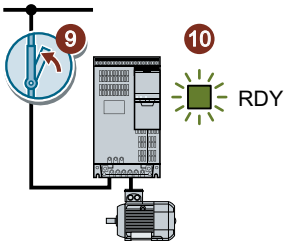
   Decida si va a extraer del convertidor la tarjeta de memoria:

   - Extrae la tarjeta de memoria:
     ⇒ El convertidor conserva sus ajustes.



   - Deja la tarjeta de memoria insertada:
     ⇒ SI la tarjeta de memoria no contiene todavía una copia de seguridad de los ajustes del convertidor, en el paso 9 el convertidor escribe sus ajustes en la tarjeta de memoria.
     ⇒ Si la tarjeta de memoria ya contiene una copia de seguridad, en el paso 9 el convertidor adopta los ajustes guardados en la tarjeta de memoria.
9. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.
10. Si la actualización de firmware se ha realizado correctamente, el convertidor se manifiesta unos segundos después con el LED RDY encendido en verde.

    Si la tarjeta de memoria aún sigue insertada, se producirá una de las siguientes situaciones dependiendo del contenido previo de la tarjeta de memoria:



    - La tarjeta de memoria contenía una copia de seguridad de los datos:
      ⇒ El convertidor habrá adoptado los ajustes de la tarjeta de memoria.
    - La tarjeta de memoria no contenía ninguna copia de seguridad de los datos:
      ⇒ El convertidor habrá escrito sus ajustes en la tarjeta de memoria.

☐ Ha actualizado el firmware del convertidor.

Tarjetas de memoria con licencia

Si la tarjeta de memoria contiene una licencia, p. ej., para el posicionador simple, debe permanecer insertada tras la actualización de firmware.

9.3.2 Reversión de firmware

Al realizar una reversión de firmware se sustituye el firmware del convertidor por una versión anterior. Revierta el firmware a una versión anterior únicamente si tras sustituir un convertidor necesita el mismo firmware en todos los convertidores.

Requisitos

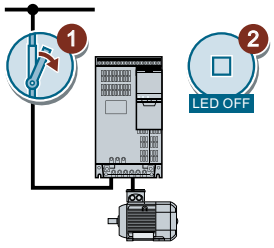
- La versión de firmware del convertidor es como mínimo V4.6.
- El convertidor y la tarjeta de memoria tienen versiones de firmware distintas.
- Ha guardado una copia de seguridad de los ajustes en una tarjeta de memoria, en un Operator Panel o en el PC.

Procedimiento

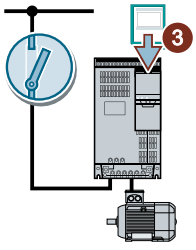
1.
2.

Para revertir el firmware del convertidor a una versión anterior, proceda del siguiente modo:

1. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
2. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.



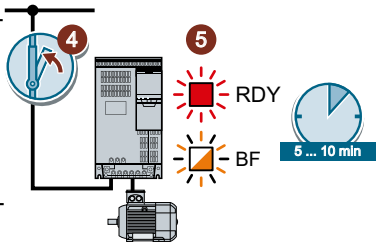
3. Introduzca la tarjeta con el firmware adecuado en el slot del convertidor hasta que perciba cómo encaja.



4. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.
5. El convertidor transfiere el firmware desde la tarjeta hasta su propia memoria.

   La transferencia dura aprox. 5 … 10 minutos.

   Durante la transferencia, el LED RDY del convertidor permanece encendido en color rojo. El LED BF parpadea en naranja con frecuencia variable.

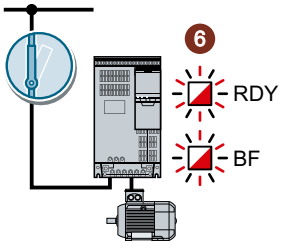


6. Al finalizar la transferencia, los LED RDY y BF parpadean lentamente (0,5 Hz) en rojo.

   Fallo de la alimentación durante la transferencia

   Si falla la alimentación durante la transferencia, el firmware del convertidor quedará incompleto.

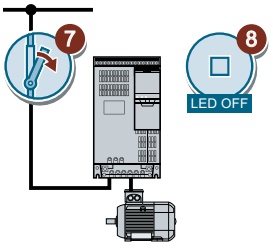
   - Comience de nuevo con el paso 1 de estas instrucciones.



7. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
8. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.

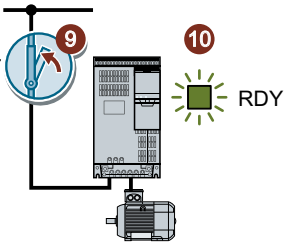
   Decida si va a extraer del convertidor la tarjeta de memoria:

   - La tarjeta de memoria contenía una copia de seguridad de los datos:
     ⇒ El convertidor habrá adoptado los ajustes de la tarjeta de memoria.
   - La tarjeta de memoria no contenía ninguna copia de seguridad de los datos:
     ⇒ El convertidor tendrá los ajustes de fábrica.



9. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.
10. Si la regresión de firmware se ha realizado correctamente, el convertidor se manifiesta unos segundos después con el LED RDY encendido en verde.

    Si la tarjeta de memoria aún sigue insertada, se producirá una de las siguientes situaciones dependiendo del contenido previo de la tarjeta de memoria:



    - La tarjeta de memoria contenía una copia de seguridad de los datos:
      ⇒ El convertidor habrá adoptado los ajustes de la tarjeta de memoria.
    - La tarjeta de memoria no contenía ninguna copia de seguridad de los datos:
      ⇒ El convertidor tendrá los ajustes de fábrica.
11. Si la tarjeta de memoria no contenía una copia de seguridad de los ajustes del convertidor, debe transferir los ajustes al convertidor desde otra copia de seguridad.

    Almacenamiento de ajustes y puesta en marcha en serie (Página 325)

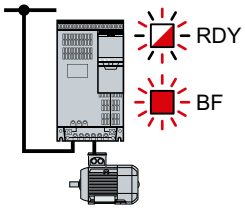
Ha sustituido el firmware del convertidor por una versión anterior.

Tarjetas de memoria con licencia

Si la tarjeta de memoria contiene una licencia, p. ej., para el posicionador simple, debe permanecer insertada tras la actualización de firmware.

9.3.3 Corrección de una actualización o regresión de firmware fallida

¿Cómo notifica el convertidor una actualización o regresión fallida?



El convertidor señaliza una actualización o regresión de firmware fallida mediante un LED RDY que parpadea rápidamente y un LED BF encendido.

Corrección de una actualización o regresión fallida

Para corregir una actualización o regresión de firmware fallida, puede comprobarse lo siguiente:

- ¿Cumple la versión de firmware del convertidor los requisitos?
  - Para una actualización, la versión V4.5 o superior.
  - Para una regresión, la versión V4.6 o inferior.
- ¿Ha insertado correctamente la tarjeta?
- ¿Contiene la tarjeta el firmware correcto?
- Repita el procedimiento correspondiente.

9.4 Prueba de aceptación reducida tras sustitución de componentes o cambio de firmware

Después de sustituir un componente o actualizar el firmware debe llevarse a cabo una operación de recepción/aceptación reducida de las funciones de seguridad.

Acción	Recepción reducida	
	Prueba de recepción/aceptación	Documentación
Sustitución del convertidor por otro de tipo idéntico	No. Compruebe únicamente el sentido de giro del motor.	• Completar los datos del convertidor • Documentar las nuevas sumas de comprobación • Firma de visto bueno • Completar la versión de hardware en los datos del convertidor
Sustitución del motor con el mismo número de pares de polos		Sin cambios.
Sustitución del reductor con la misma relación de transmisión		
Sustitución de periferia relevante para la seguridad (p. ej. interruptor de parada de emergencia)	No. Compruebe tan solo el control de las funciones de seguridad afectadas por los componentes sustituidos.	Sin cambios.
Actualización del firmware del convertidor	No.	• Completar la versión del firmware en los datos del convertidor • Documentar las nuevas sumas de comprobación • Firma de visto bueno.

9.5 Si el convertidor deja de responder

Si el convertidor deja de responder

Es posible que el convertidor pase a un estado en el que ya no puede reaccionar a los comandos del Operator Panel o del controlador superior, p. ej., debido a la carga de un archivo erróneo desde la tarjeta de memoria. Es tal caso es necesario restablecer el ajuste de fábrica del controlador y volver a ponerlo en marcha. Este estado del convertidor se manifiesta de dos formas distintas:

Ejemplo 1

- El motor está apagado.
- No es posible comunicarse con el convertidor a través del Operator Panel ni a través de otras interfaces.
- Los LED destellan y al cabo de 3 minutos el convertidor sigue sin haber arrancado.

Procedimiento

1.
2.

Para restablecer el ajuste de fábrica del convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Si hay una tarjeta de memoria insertada en el convertidor, extráigala.
2. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
3. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor. A continuación, conecte de nuevo la tensión de alimentación del convertidor.
4. Repita los pasos 2 y 3 hasta que el convertidor comunique el fallo F01018.
5. Ajuste p0971 = 1.
6. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
7. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor. A continuación, conecte de nuevo la tensión de alimentación del convertidor.
   Ahora el convertidor arrancará con los ajustes de fábrica.
8. Ponga de nuevo en marcha el convertidor.

Ha restablecido el ajuste de fábrica del convertidor.

Ejemplo 2

- El motor está apagado.
- No es posible comunicarse con el convertidor a través del Operator Panel ni a través de otras interfaces.
- Los LED parpadean y se apagan, y este ciclo se repite de manera continua.

Procedimiento

1.
2.

Para restablecer el ajuste de fábrica del convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Si hay una tarjeta de memoria insertada en el convertidor, extráigala.
2. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.

3. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor. A continuación, conecte de nuevo la tensión de alimentación del convertidor.
4. Espere a que los LED parpadeen en naranja.
5. Repita los pasos 2 y 3 hasta que el convertidor comunique el fallo F01018.
6. Ajuste ahora p0971 = 1.
7. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
8. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor. A continuación, conecte de nuevo la tensión de alimentación del convertidor.
   Ahora el convertidor arrancará con los ajustes de fábrica.
9. Ponga de nuevo en marcha el convertidor.

☐ Ha restablecido el ajuste de fábrica del convertidor.

El motor no puede conectarse

Si no se puede conectar el motor, compruebe lo siguiente:

- ¿Hay un fallo?
  Si la respuesta es afirmativa, elimine la causa y confirme el fallo.
- ¿Ha finalizado la puesta en marcha del convertidor (p0010 = 0)?
  Si la respuesta es negativa, el convertidor se encuentra aún, por ejemplo, en fase de puesta en marcha.
- ¿El convertidor notifica el estado "Listo para conexión" (r0052.0 = 1)?
- ¿Le faltan habilitaciones al convertidor (r0046)?
- ¿Cómo espera el convertidor su consigna y sus comandos?
  ¿Entradas digitales, entradas analógicas o bus de campo?

Datos técnicos 10

10.1 Datos técnicos de entradas y salidas

Característica	Datos
Alimentación de 24 V	Existen dos posibilidades para la alimentación de 24 V: • El convertidor genera su alimentación de 24 V a partir de la tensión de red • El convertidor recibe su alimentación de 24 V a través de los bornes 31 y 32 con 20,4 V … 28,8 V DC. Consumo típico: 0,5 A
Tensiones de salida	• 24 V (máx. 100 mA) • 10 V ± 0,5 V (máx. 10 mA)
Resolución de consigna	0,01 Hz
Entradas digitales	• 6 entradas digitales, DI 0 … DI 5, con aislamiento galvánico • Tensión: ≤ 30 V • Tensión para el estado "low": < 5 V • Tensión para el estado "high": > 11 V • Intensidad con tensión de entrada de 24 V: 2,7 mA … 4,7 mA • Intensidad mínima para el estado "high": 1,8 mA … 3,9 mA • Compatible con salidas SIMATIC • Tiempo de reacción con tiempo de inhibición de rebote p0724 = 0: 5,5 ms ± 1 ms
Entrada analógica (entrada diferencial, resolución de 12 bits)	• AI 0, conmutable: – 0 V … 10 V o -10 V … +10 V: consumo típico: 0,1 mA, tensión máxima 35 V – 0 mA … 20 mA: Tensión máxima 10 V, intensidad máxima 80 mA • Tiempo de reacción: 10 ms ± 2 ms • Si AI 0 está configurada como entrada digital adicional: Tensión máxima 35 V, low < 1,6 V, high > 4,0 V, tiempo de reacción 13 ms ± 1 ms con tiempo de inhibición de rebote p0724 = 0.
Salidas digitales/salidas de relé	• DO 0: Salida de relé, 30 V DC/≤ 0,5 A con carga óhmica • DO 1: Salida de transistor, 30 V DC/≤ 0,5 A con carga óhmica, protección contra inversión de polaridad • Tensión de salida de DO1 con estado "low": ≤ 0,5 mA • Tiempo de actualización de todas las DO: 2 ms
Salida analógica	• AO 0, conmutable: – 0 V … 10 V – 0 mA … 20 mA – Resolución 16 bits – Tiempo de actualización: 4 ms

Característica	Datos
Sensor de temperatura	• PTC: Vigilancia de cortocircuito < 22 Ω, umbral de conmutación 1650 Ω • KTY84: Vigilancia de cortocircuito < 50 Ω, rotura de hilo: > 2120 Ω • Pt1000: Vigilancia de cortocircuito < 603 Ω, rotura de hilo: > 2120 Ω • Sensor con contacto aislado galvánicamente
Entrada segura	• Si habilita la función de seguridad STO, DI 4 y DI 5 formarán una entrada de seguridad. • Tensión de entrada ≤ 30 V, 5,5 mA • Tiempo de reacción: – Si el tiempo de inhibición de rebote p9651 > 0: típicamente 5 ms + p9651, worst case (caso más desfavorable) 15 ms + p9651 – Si el tiempo de inhibición de rebote = 0: típicamente 6 ms, worst case (caso más desfavorable) 16 ms
PFH (Probability of failure per hour)	Probabilidad de fallo de las funciones de seguridad: 5 × 10E-8
Interfaz USB	Mini-B

10.2 High Overload (sobrecarga alta) y Low Overload (sobrecarga baja)

Sobrecarga admisible para el convertidor

Para el convertidor existen diversos datos de rendimiento, "**Low Overload**" (LO) y "**High Overload**" (HO), en función de la carga prevista.

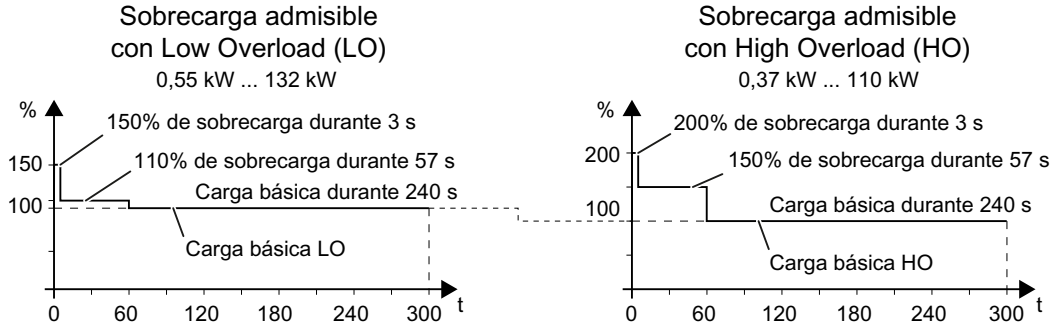


Figura 10-1 Ciclos de carga "High Overload" y "Low Overload"

10.3 Capacidad de sobrecarga del convertidor

La capacidad de sobrecarga es la propiedad del convertidor de suministrar temporalmente, durante las aceleraciones, una intensidad superior a la intensidad asignada. Para mostrar la capacidad de sobrecarga se han definido dos ciclos de carga típicos: "Low Overload" y "High Overload".

Definiciones

Carga base

Carga constante entre las fases de aceleración del accionamiento

Low Overload

- **Intensidad de entrada con carga básica LO**
  Intensidad de entrada permitida en un ciclo de carga según "Low Overload"
- **Intensidad de salida con carga básica LO**
  Intensidad de salida permitida en un ciclo de carga según "Low Overload"
- **Potencia con carga básica LO**
  Potencia asignada de acuerdo con la intensidad de salida con carga básica LO

High Overload

- **Intensidad de entrada con carga básica HO**
  Intensidad de entrada permitida en un ciclo de carga según "High Overload"
- **Intensidad de salida con carga básica HO**
  Intensidad de salida permitida en un ciclo de carga según "High Overload"
- **Potencia con carga básica HO**
  Potencia asignada de acuerdo con la intensidad de salida con carga básica HO

Los datos de potencia e intensidad indicados en los datos técnicos sin otra especificación se refieren siempre a un ciclo de carga según Low Overload.

Para seleccionar el convertidor, recomendamos el software de configuración "SIZER".



Encontrará más información sobre SIZER en Internet: Descarga SIZER (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/10804987/130000).

Ciclos de carga y aplicaciones típicas

Ciclo de carga "Low Overload"

El ciclo de carga "Low Overload" requiere una carga base uniforme con bajos requisitos de aceleraciones breves. Aplicaciones típicas para el dimensionamiento según "Low Overload":

- Bombas, ventiladores y compresores
- Chorreado en húmedo o en seco
- Molinos, mezcladoras, amasadoras, trituradoras, agitadores
- Cabezales simples
- Hornos rotativos
- Extrusoras

Ciclo de carga "High Overload"

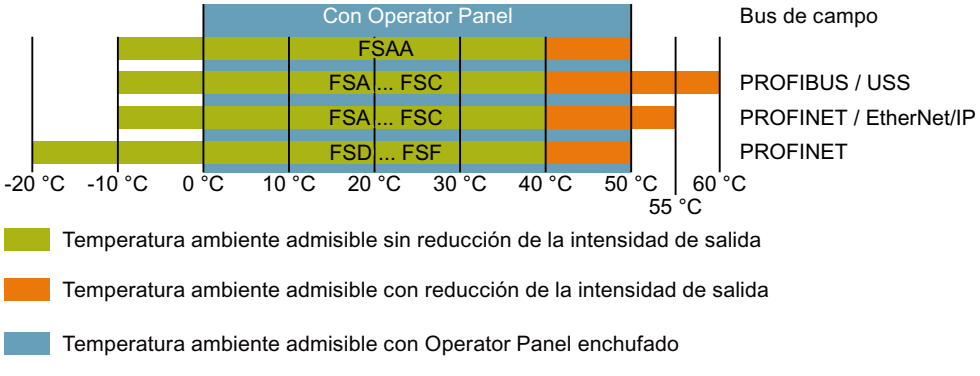
El ciclo de carga "High Overload" permite fases dinámicas de aceleración con carga base reducida. Aplicaciones típicas para el dimensionamiento según "High Overload":

- Sistemas transportadores horizontales y verticales (cintas transportadoras, transportadores de rodillos, transportadores de cadena)
- Centrifugadoras
- Escaleras mecánicas
- Aparatos de elevación/descenso
- Ascensores
- Puentes grúa
- Funiculares
- Transelevadores

10.4 Datos técnicos generales del convertidor

Característica	Datos
Tensión de red	3 AC 380 V … 480 V + 10% - 20% La tensión de red realmente admisible depende de la altitud de instalación.
Frecuencia de entrada	47 Hz … 63 Hz
Tensión de salida	3 AC 0 V … tensión de red × 0,95
Grado de protección	IP20, montaje en armario
Resistencia a cortocircuitos (SCCR)	100 kA
Temperatura ambiente en servicio	0 °C … 40 °C sin limitaciones
	0 °C … 50 °C con intensidad de salida reducida Limitaciones en condiciones del entorno especiales (Página 422)
	La ampliación del rango de temperatura ambiente dependerá del tamaño del convertidor y de las opciones utilizadas. Datos técnicos dependientes de la potencia (Página 413)
Humedad relativa del aire	< 95%. Condensación no permitida.
Altitud de instalación	Hasta 1000 m s.n.m. Es posible aumentar la altitud de instalación reduciendo la intensidad de salida.
Temperatura ambiente en almacenamiento	-40 °C … +70 °C (-40 °F … 158 °F)
Golpes y vibraciones	Almacenamiento a largo plazo en embalaje de transporte clase 1M2 según EN 60721-3-1: 1997 Transporte en embalaje de transporte clase 2M3 según EN 60721-3-2: 1997 Vibración durante el funcionamiento clase 3M2 según EN 60721-3-3: 1995

10.5 Datos técnicos dependientes de la potencia

Característica	Datos	
	FSAA ... FSC	**FSD ... FSF**
Impedancia de red necesaria U_K	1% ≤ U_K < 4% Con U_K < 1%, se recomienda utilizar una bobina de red o un convertidor del nivel de potencia inmediatamente superior.	U_K < 4% No se necesita bobina de red.
Factor de potencia λ	0,7 sin bobina de red para U_K ≥ 1% 0,85 con bobina de red para U_K < 1%	> 0,9
Frecuencia de pulsación	Ajuste de fábrica: 4 kHz	Ajuste de fábrica: 4 kHz para convertidores con una potencia con carga básica LO < 75 kW 2 kHz para convertidores con una potencia con carga básica LO ≥ 75 kW
	Modificación en pasos de 2 kHz: 2 kHz … 16 kHz	Modificación en pasos de 2 kHz: 2 kHz … 16 kHz para convertidores con una potencia con carga básica LO < 55 kW 2 kHz … 8 kHz para convertidores con una potencia con carga básica LO = 55 kW … 90 kW 2 kHz ... 4 kHz para convertidores con una potencia con carga básica LO ≥ 110 kW
	Si se aumenta la frecuencia de pulsación por encima del valor del ajuste de fábrica, el convertidor disminuye la intensidad de salida máxima.	
Temperatura ambiente admisible	La temperatura ambiente admisible depende de las siguientes condiciones: • Frame Size (FS) del convertidor • Interfaz de bus de campo del convertidor • Operator Panel  Limitaciones en condiciones del entorno especiales (Página 422)	

Datos técnicos dependientes del equipo

Las intensidades de entrada de los convertidores indicadas a continuación son válidas para una tensión de entrada de 400 V.

Para los convertidores FSAA … FSCC se ha presupuesto una red con U_K = 1%, en relación con la potencia del convertidor. En caso de usarse una bobina de red, las intensidades se reducen en varios puntos porcentuales.

Tabla 10-1 Frame Size AA, 3 AC 380 V … 480 V, +10%, -20%

Referencia sin filtro	**6SL3210-1KE11-8U . 2**	**6SL3210-1KE12-3U . 2**	**6SL3210-1KE13-2U . 2**
Referencia con filtro	**6SL3210-1KE11-8A . 2**	**6SL3210-1KE12-3A . 2**	**6SL3210-1KE13-2A . 2**
Potencia asignada/con carga básica LO	0,55 kW	0,75 kW	1,1 kW
Intensidad de entrada asignada/con carga básica LO	2,3 A	2,9 A	4,1 A
Intensidad de salida asignada/con carga básica LO	1,7 A	2,2 A	3,1 A
Potencia con carga básica HO	0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW
Intensidad de entrada con carga básica HO	1,9 A	2,5 A	3,2 A
Intensidad de salida con carga básica HO	1,3 A	1,7 A	2,2 A
Pérdidas con filtro	41 W	45 W	54 W
Pérdidas sin filtro	40 W	44 W	53 W
Flujo de aire de refrigeración requerido	5 l/s	5 l/s	5 l/s
Peso con filtro	1,4 kg	1,4 kg	1,4 kg
Peso sin filtro	1,2 kg	1,2 kg	1,2 kg

Tabla 10-2 Frame Size AA, 3 AC 380 V … 480 V, +10%, -20%

Referencia sin filtro	**6SL3210-1KE14-3U . 2**	**6SL3210-1KE15-8U . 2**
Referencia con filtro	**6SL3210-1KE14-3A . 2**	**6SL3210-1KE15-8A . 2**
Potencia asignada/con carga básica LO	1,5 kW	2,2 kW
Intensidad de entrada asignada/con carga básica LO	5,5 A	7,4 A
Intensidad de salida asignada/con carga básica LO	4,1 A	5,6 A
Potencia con carga básica HO	1,1 kW	1,5 kW
Intensidad de entrada con carga básica HO	4,5 A	6,0 A
Intensidad de salida con carga básica HO	3,1 A	4,1 A
Pérdidas con filtro	73 W	91 W
Pérdidas sin filtro	72 W	89 W
Flujo de aire de refrigeración requerido	5 l/s	5 l/s
Peso con filtro	1,4 kg	1,9 kg
Peso sin filtro	1,2 kg	1,7 kg

Tabla 10-3 Frame Size A, 3 AC 380 V … 480 V, +10%, -20%

Referencia sin filtro	**6SL3210-1KE11-8U . 1**	**6SL3210-1KE12-3U . 1**	**6SL3210-1KE13-2U . 1**
Referencia con filtro	**6SL3210-1KE11-8A . 1**	**6SL3210-1KE12-3A . 1**	**6SL3210-1KE13-2A . 1**
Potencia asignada/con carga básica LO	0,55 kW	0,75 kW	1,1 kW
Intensidad de entrada asignada/con carga básica LO	2,3 A	2,9 A	4,1 A
Intensidad de salida asignada/con carga básica LO	1,7 A	2,2 A	3,1 A
Potencia con carga básica HO	0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW
Intensidad de entrada con carga básica HO	1,9 A	2,5 A	3,2 A
Intensidad de salida con carga básica HO	1,3 A	1,7 A	2,2 A
Pérdidas con filtro	41 W	45 W	54 W
Pérdidas sin filtro	40 W	44 W	53 W
Flujo de aire de refrigeración requerido	5 l/s	5 l/s	5 l/s
Peso con filtro	1,9 kg	1,9 kg	1,9 kg
Peso sin filtro	1,7 kg	1,7 kg	1,7 kg

Tabla 10-4 Frame Size A, 3 AC 380 V … 480 V, +10%, -20%

Referencia sin filtro	**6SL3210-1KE14-3U . 1**	**6SL3210-1KE15-8U . 1**
Referencia con filtro	**6SL3210-1KE14-3A . 1**	**6SL3210-1KE15-8A . 1**
Potencia asignada/con carga básica LO	1,5 kW	2,2 kW
Intensidad de entrada asignada/con carga básica LO	5,5 A	7,4 A
Intensidad de salida asignada/con carga básica LO	4,1 A	5,6 A
Potencia con carga básica HO	1,1 kW	1,5 kW
Intensidad de entrada con carga básica HO	4,5 A	6,0 A
Intensidad de salida con carga básica HO	3,1 A	4,1 A
Pérdidas con filtro	73 W	91 W
Pérdidas sin filtro	72 W	89 W
Flujo de aire de refrigeración requerido	5 l/s	5 l/s
Peso con filtro	1,9 kg	1,9 kg
Peso sin filtro	1,7 kg	1,7 kg

Tabla 10-5 Frame Size A, 3 AC 380 V … 480 V, +10%, -20%

Referencia sin filtro	**6SL3210-1KE17-5U . 1**	**6SL3210-1KE18-8U . 1**
Referencia con filtro	**6SL3210-1KE17-5A . 1**	**6SL3210-1KE18-8A . 1**
Potencia asignada/con carga básica LO	3,0 kW	4,0 kW
Intensidad de entrada asignada/con carga básica LO	9,5 A	11,4 A

Referencia sin filtro	**6SL3210-1KE17-5U . 1**	**6SL3210-1KE18-8U . 1**
Referencia con filtro	**6SL3210-1KE17-5A . 1**	**6SL3210-1KE18-8A . 1**
Intensidad de salida asignada/con carga básica LO	7,3 A	8,8 A
Potencia con carga básica HO	2,2 kW	3,0 kW
Intensidad de entrada con carga básica HO	8,2 A	10,6 A
Intensidad de salida con carga básica HO	5,6 A	7,3 A
Pérdidas con filtro	136 W	146 W
Pérdidas sin filtro	132 W	141 W
Flujo de aire de refrigeración requerido	5 l/s	5 l/s
Peso con filtro	1,9 kg	1,9 kg
Peso sin filtro	1,7 kg	1,7 kg

Tabla 10-6 Frame Size B, 3 AC 380 V … 480 V, +10%, -20%

Referencia sin filtro	**6SL3210-1KE21-3U . 1**	**6SL3210- 1KE21-7U . 1**
Referencia con filtro	**6SL3210-1KE21-3A . 1**	**6SL3210-1KE21-7A . 1**
Potencia asignada/con carga básica LO	5,5 kW	7,5 kW
Intensidad de entrada asignada/con carga básica LO	16,5 A	21,5 A
Intensidad de salida asignada/con carga básica LO	12,5 A	16,5 A
Potencia con carga básica HO	4,0 kW	5,5 kW
Intensidad de entrada con carga básica HO	12,8 A	18,2 A
Intensidad de salida con carga básica HO	8,8 A	12,5 A
Pérdidas con filtro	177 W	244 W
Pérdidas sin filtro	174 W	240 W
Flujo de aire de refrigeración requerido	9 l/s	9 l/s
Peso con filtro	2,5 kg	2,5 kg
Peso sin filtro	2.3 kg	2.3 kg

Tabla 10-7 Frame Size C, 3 AC 380 V … 480 V, +10%, -20%

Referencia sin filtro	**6SL3210-1KE22-6U . 1**	**6SL3210-1KE23-2U . 1**	**6SL3210-1KE23-8U . 1**
Referencia con filtro	**6SL3210-1KE22-6A . 1**	**6SL3210-1KE23-2A . 1**	**6SL3210-1KE23-8A . 1**
Potencia asignada/con carga básica LO	11 kW	15 kW	18,5 kW
Intensidad de entrada asignada/con carga básica LO	33,0 A	40,6 A	48,2 A
Intensidad de salida asignada/con carga básica LO	25 A	31 A	37 A
Potencia con carga básica HO	7,5 kW	11 kW	15 kW
Intensidad de entrada con carga básica HO	24,1 A	36,4 A	45,2 A
Intensidad de salida con carga básica HO	16,5 A	25 A	31 A

Referencia sin filtro Referencia con filtro	6SL3210-1KE22-6U . 1 6SL3210-1KE22-6A . 1	6SL3210-1KE23-2U . 1 6SL3210-1KE23-2A . 1	6SL3210-1KE23-8U . 1 6SL3210-1KE23-8A . 1
Pérdidas con filtro	349 W	435 W	503 W
Pérdidas sin filtro	344 W	429 W	493 W
Flujo de aire de refrigeración requerido	18 l/s	18 l/s	18 l/s
Peso con filtro	4,7 kg	4,7 kg	4,7 kg
Peso sin filtro	4.4 kg	4.4 kg	4.4 kg

Tabla 10-8 Frame Size D, 3 AC 380 V … 480 V, +10%, –20%

Referencia sin filtro Referencia con filtro	6SL3210-1KE24-4U . 1 6SL3210-1KE24-4A . 1	6SL3210-1KE26-0U . 1 6SL3210-1KE26-0A . 1	6SL3210-1KE27-0U . 1 6SL3210-1KE27-0A . 1
Potencia asignada/con carga básica LO	22 kW	30 kW	37 kW
Intensidad asignada/de entrada con carga básica LO	41 A	53 A	64 A
Intensidad de salida asignada/con carga básica LO	43 A	58 A	68 A
Potencia con carga básica HO	18,5 kW	22 kW	30 kW
Intensidad de entrada con carga básica HO	39 A	44 A	61 A
Intensidad de salida con carga básica HO	37 A	43 A	58 A
Pérdidas con filtro	650 W	933 W	1,032 kW
Pérdidas sin filtro	647 W	927 W	1,024 kW
Flujo de aire de refrigeración requerido	55 l/s	55 l/s	55 l/s
Peso con filtro	19 kg	19 kg	20 kg
Peso sin filtro	17 kg	17 kg	18 kg

Tabla 10-9 Frame Size D, 3 AC 380 V … 480 V, +10%, –20%

Referencia sin filtro Referencia con filtro	6SL3210-1KE28-4U . 1 6SL3210-1KE28-4A . 1
Potencia con carga básica LO	45 kW
Intensidad de entrada con carga básica LO	76 A
Intensidad de salida con carga básica LO	82,5 A
Potencia con carga básica HO	37 kW
Intensidad de entrada con carga básica HO	69 A
Intensidad de salida con carga básica HO	68 A
Pérdidas con filtro	1,304 kW
Pérdidas sin filtro	1,291 kW
Flujo de aire de refrigeración requerido	55 l/s
Peso con filtro	20 kg
Peso sin filtro	18 kg

Tabla 10-10 Frame Size E, 3 AC 380 V … 480 V, +10%, –20%

Referencia sin filtro **Referencia con filtro**	**6SL3210-1KE31-1U . 1** **6SL3210-1KE31-1A . 1**
Potencia con carga básica LO	55 kW
Intensidad de entrada con carga básica LO	96 A
Intensidad de salida con carga básica LO	103 A
Potencia con carga básica HO	45 kW
Intensidad de entrada con carga básica HO	85 A
Intensidad de salida con carga básica HO	83 A
Pérdidas con filtro	1,476 kW
Pérdidas sin filtro	1,466 kW
Flujo de aire de refrigeración requerido	83 l/s
Peso con filtro	29 kg
Peso sin filtro	27 kg

Tabla 10-11 Frame Size F, 3 AC 380 V … 480 V

Referencia sin filtro **Referencia con filtro**	**6SL3210-1KE31-4U . 1** **6SL3210-1KE31-4A . 1**	**6SL3210-1KE31-7U . 1** **6SL3210-1KE31-7A . 1**	**6SL3210-1KE32-1U . 1** **6SL3210-1KE32-1A . 1**
Potencia con carga básica LO	75 kW	90 kW	110 kW
Intensidad de entrada con carga básica LO	134 A	156 A	187 A
Intensidad de salida con carga básica LO	136 A	164 A	201 A
Potencia con carga básica HO	55 kW	75 kW	90 kW
Intensidad de entrada con carga básica HO	112 A	144 A	169 A
Intensidad de salida con carga básica HO	103 A	136 A	164 A
Pérdidas con filtro	1,474 kW	1,885 kW	2,245 kW
Pérdidas sin filtro	1,456 kW	1,859 kW	2,223 kW
Flujo de aire de refrigeración requerido	153 l/s	153 l/s	153 l/s
Peso con filtro	62 kg	62 kg	66 kg
Peso sin filtro	59 kg	59 kg	64 kg

Tabla 10-12 Frame Size F, 3 AC 380 V … 480 V

Referencia sin filtro **Referencia con filtro**	**6SL3210-1KE32-4U . 1** **6SL3210-1KE32-4A . 1**
Potencia con carga básica LO	132 kW
Intensidad de entrada con carga básica LO	221 A
Intensidad de salida con carga básica LO	237 A
Potencia con carga básica HO	110 kW
Intensidad de entrada con carga básica HO	207 A
Intensidad de salida con carga básica HO	201 A
Pérdidas con filtro	2,803 kW

Referencia sin filtro **Referencia con filtro**	**6SL3210-1KE32-4U . 1** **6SL3210-1KE32-4A . 1**
Pérdidas sin filtro	2,772 kW
Flujo de aire de refrigeración requerido	153 l/s
Peso con filtro	66 kg
Peso sin filtro	64 kg

10.6 Datos acerca de las pérdidas en modo de carga parcial



Encontrará más datos acerca de las pérdidas en modo de carga parcial en Internet:

Modo de carga parcial (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/94059311)

10.7 Reducción de intensidad en función de la frecuencia de pulsación

Relación entre la frecuencia de pulsación y la intensidad de salida asignada

Tabla 10-13 Reducción de intensidad en función de la frecuencia de pulsación [1)]

Potencia asignada basada en LO	Intensidad de salida asignada con una frecuencia de pulsación de							
	2 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	14 kHz	16 kHz
0,55 kW	1,7 A	1,7 A	1,4 A	1,2 A	1,0 A	0,9 A	0,8 A	0,7 A
0,75 kW	2,2 A	2,2 A	1,9 A	1,5 A	1,3 A	1,1 A	1,0 A	0,9 A
1,1 kW	3,1 A	3,1 A	2,6 A	2,2 A	1,9 A	1,6 A	1,4 A	1,2 A
1,5 kW	4,1 A	4,1 A	3,5 A	2,9 A	2,5 A	2,1 A	1,8 A	1,6 A
2,2 kW	5,6 A	5,6 A	4,8 A	3,9 A	3,4 A	2,8 A	2,5 A	2,2 A
3,0 kW	7,3 A	7,3 A	6,2 A	5,1 A	4,4 A	3,7 A	3,3 A	2,9 A
4,0 kW	8,8 A	8,8 A	7,5 A	6,2 A	5,3 A	4,4 A	4,0 A	3,5 A
5,5 kW	12,5 A	12,5 A	10,6 A	8,8 A	7,5 A	6,3 A	5,6 A	5,0 A
7,5 kW	16,5 A	16,5 A	14,0 A	11,6 A	9,9 A	8,3 A	7,4 A	6,6 A
11,0 kW	25,0 A	25,0 A	21,3 A	17,5 A	15,0 A	12,5 A	11,3 A	10,0 A
15,0 kW	31,0 A	31,0 A	26,4 A	21,7 A	18,6 A	15,5 A	14,0 A	12,4 A
18,5 kW	37,0 A	37,0 A	31,5 A	25,9 A	22,2 A	18,5 A	16,7 A	14,8 A
22 kW	43 A	43 A	36,6 A	30,1 A	25,8 A	21,5 A	19,4 A	17,2 A
30 kW	58 A	58 A	49,3 A	40,6 A	34,8 A	29 A	26,1 A	23,2 A
37 kW	68 A	68 A	57,8 A	47,6 A	40,8 A	34 A	30,6 A	27,2 A
45 kW	82,5 A	82,5 A	70,1 A	57,8 A	49,5 A	41,3 A	37,1 A	33 A
55 kW	103 A	103 A	87,6 A	72,1 A	---	---	---	---
75 kW	136 A	136 A	115,6 A	95,2 A	---	---	---	---
90 kW	164 A	164 A	139,4 A	114,8 A	---	---	---	---
110 kW	201 A	140,7 A	---	---	---	---	---	---
132 kW	237 A	165,9 A	---	---	---	---	---	---

[1)] La longitud admisible del cable del motor depende del tipo de cable y de la frecuencia de pulsación elegida.

10.8 Limitaciones en condiciones del entorno especiales

Redes permitidas en función de la altitud de instalación

- En caso de altitudes de instalación ≤ 2000 m s.n.m., está permitida la conexión a cualquier red especificada para el convertidor.
- En caso de altitudes de instalación de 2000 m … 4000 m s.n.m., rige lo siguiente:
  - Solo está permitida la conexión a una red TN con neutro a tierra.
  - Las redes TN con conductor de fase a tierra no están permitidas.
  - Una red TN con neutro a tierra puede obtenerse mediante un transformador aislador.
  - No hace falta reducir la tensión entre fases.

Reducción de intensidad en función de la altitud de instalación

Con una altitud de instalación superior a 1000 m se reduce la intensidad de salida admisible del convertidor.

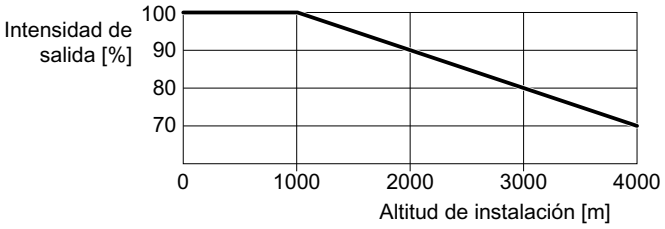


Figura 10-2 Reducción de intensidad en función de la altitud de instalación, FSAA … FSC

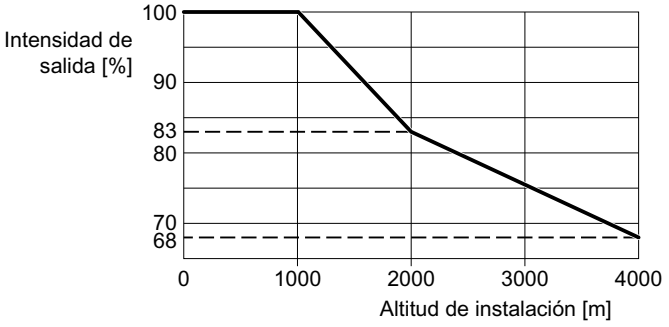


Figura 10-3 Reducción de intensidad en función de la altitud de instalación, FSD … FSF

Reducción de temperatura en función de la altitud de instalación

A partir de una altitud de instalación de 1000 m, se reduce la temperatura ambiente admisible para el convertidor.

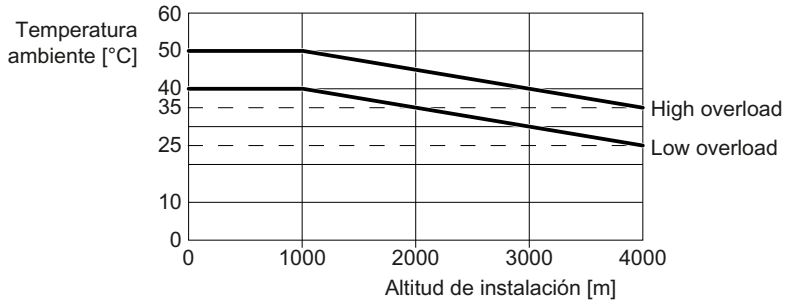


Figura 10-4 Reducción de temperatura en función de la altitud de instalación

Intensidad máxima a velocidades bajas

ATENCIÓN

Reducción de la vida útil del convertidor debido al sobrecalentamiento

Si el convertidor se somete a una intensidad de salida elevada con una frecuencia de salida baja, puede producirse un sobrecalentamiento de los componentes del convertidor que conducen corriente. Las temperaturas excesivas pueden provocar daños en el convertidor o reducir su vida útil.

- No utilice permanentemente el convertidor con una frecuencia de salida = 0 Hz.
- Utilice el convertidor solo dentro del rango de servicio admisible.

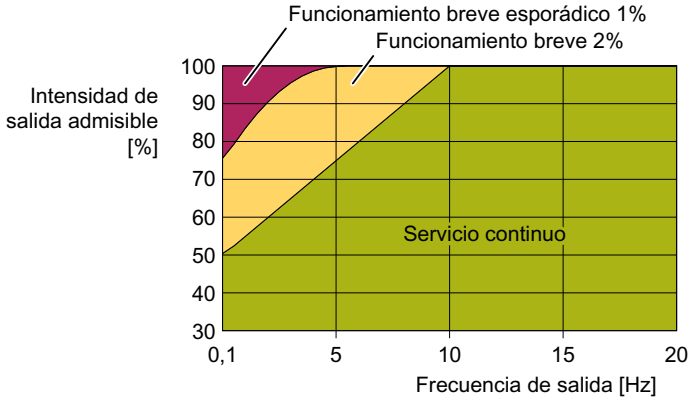


Figura 10-5 Rango de servicio admisible del convertidor

- Funcionamiento continuo:
  Estado operativo admisible para todo el tiempo de servicio.
- Funcionamiento breve:
  Estado operativo admisible durante menos del 2% del tiempo de servicio.
- Funcionamiento breve esporádico:
  Estado operativo admisible durante menos del 1% del tiempo de servicio.

Derating en función de la temperatura ambiente

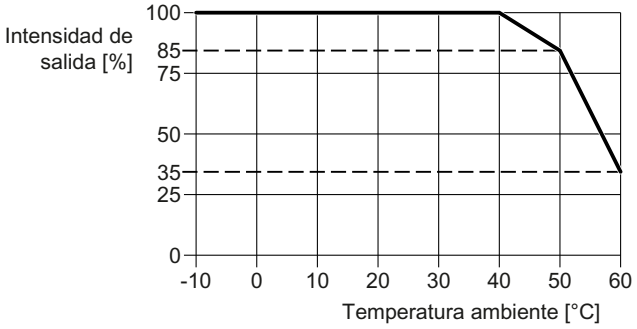


Figura 10-6 Intensidad de salida admisible en función de la temperatura ambiente, FSAA … FSC

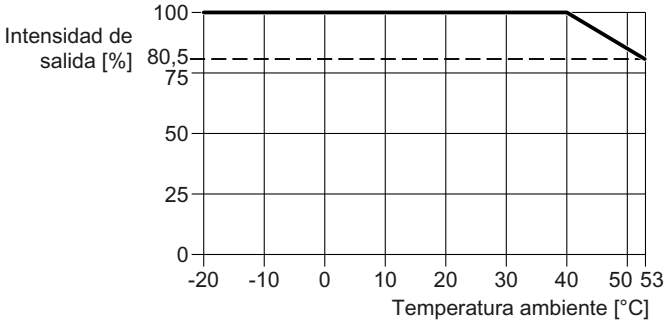


Figura 10-7 Intensidad de salida admisible en función de la temperatura ambiente, FSD … FSF

Derating en función de la tensión de empleo

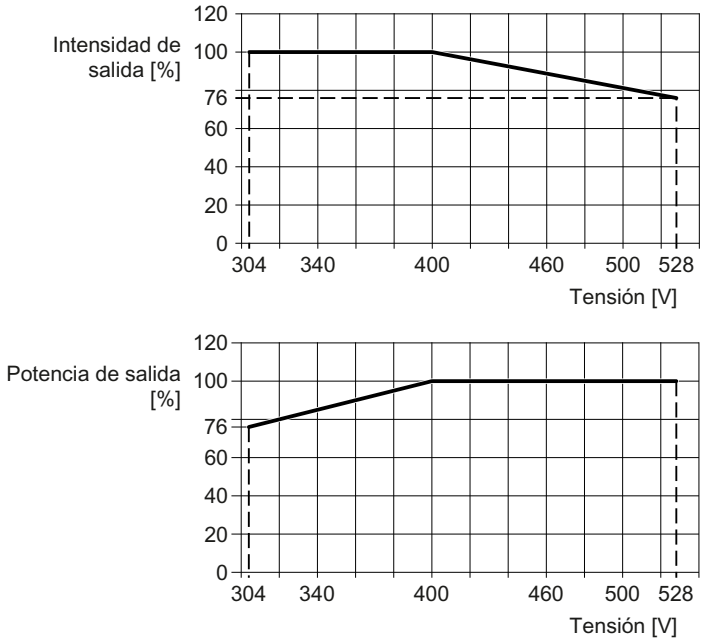


Figura 10-8 Derating de intensidad y tensión en función de la tensión de entrada

10.9 Compatibilidad electromagnética del convertidor

"CEM" significa "compatibilidad electromagnética", es decir, que los equipos funcionan correctamente sin perturbar otros equipos y sin ser perturbados por ellos. La CEM se consigue si la emisión de perturbaciones (nivel de emisión), por un lado, y la inmunidad a perturbaciones, por el otro, están coordinadas entre sí.

Los requisitos de CEM para "sistemas de accionamiento de velocidad variable" están especificados en la norma IEC/EN 61800-3.

Un sistema de accionamiento de velocidad variable ("Power Drive System", PDS) está formado por el convertidor y los correspondientes motores eléctricos y encóders, con sus cables de conexión.

La máquina accionada no forma parte del sistema de accionamiento.

Nota

PDS como parte de instalaciones o máquinas

Si se instala un PDS en una máquina o instalación, puede ser necesario tomar medidas adicionales para cumplir las normas de producto de esas máquinas o instalaciones. La adopción de dichas medidas es responsabilidad del fabricante de la máquina o instalación.

Entornos y categorías

Entornos

La norma IEC/EN 61800-3 distingue entre "primer entorno" y "segundo entorno", y establece requisitos diferentes para estos entornos.

- **Primer entorno:**
  Edificios residenciales o ubicaciones en las que el PDS va conectado directamente a la red pública de baja tensión sin transformador intermedio.
- **Segundo entorno:**
  Instalaciones industriales o ubicaciones conectadas a la red pública a través de un transformador propio.

Categorías

La norma IEC/EN 61800-3 distingue cuatro categorías de sistemas de accionamiento:

- **Categoría C1:**
  Sistemas de accionamiento para tensiones nominales < 1000 V para uso sin restricciones en el "primer entorno".
- **Categoría C2:**
  PDS fijo para tensiones nominales < 1000 V para uso en el "segundo entorno".
  Para la instalación del PDS se necesita personal cualificado. El personal cualificado dispone de la experiencia necesaria para la instalación y puesta en marcha de un PDS, incluyendo los aspectos de CEM.
  Para la utilización en el "primer entorno" se requieren medidas adicionales.

- **Categoría C3:**
  PDS para tensiones nominales < 1000 V para uso exclusivo en el "segundo entorno".
- **Categoría C4:**
  PDS para redes IT para uso en sistemas complejos en el "segundo entorno".
  Se necesita un plan de CEM.

Segundo entorno - categoría C4

Un convertidor sin filtro corresponde a la categoría C4.

Las medidas de CEM del segundo entorno, categoría C4, se implementan según un plan de CEM en el nivel de sistema.

Montaje de la máquina o instalación cumpliendo los requisitos de CEM (Página 41).

Segundo entorno - categoría C3

Inmunidad

Los convertidores cumplen los requisitos de la norma.

Emisión de interferencias en convertidores sin filtro

Los convertidores con filtro integrado cumplen los requisitos de la norma.

Emisión de ruidos conducidos por cables de alta frecuencia por un convertidor sin filtro

Instale un filtro externo para el convertidor, o bien los filtros correspondientes en el nivel de sistema.

Emisión de ruidos de alta frecuencia radiados por un convertidor sin filtro

Cuando se instalan de forma profesional de acuerdo con las directrices de CEM, los convertidores cumplen los requisitos de la norma.

Segundo entorno - categoría C2

Inmunidad

El convertidor es adecuado para el "segundo entorno".

Emisión de interferencias

Los convertidores cumplen los requisitos de la norma cuando se cumplen las condiciones siguientes.

- Se debe utilizar un convertidor con un filtro integrado.
- El convertidor debe estar conectado a una red TN o TT con neutro a tierra.
- Se debe utilizar un cable de motor apantallado de baja capacitancia.
- Se debe respetar la longitud de cable de motor permitida.
  Longitud máxima admisible del cable del motor (Página 78)

- El convertidor y el motor se han instalado en conformidad con CEM teniendo en cuenta detenidamente las notas de instalación.
- Condición para la frecuencia de pulsación del convertidor:
  - FSAA … FSC: Frecuencia de pulsación < 4 kHz
  - FSD … FSF: La frecuencia de pulsación no es superior al valor ajustado de fábrica.

Consulte también

Datos técnicos dependientes de la potencia (Página 413)

Primer entorno - categoría C2

Para poder utilizar el convertidor en el primer entorno, durante la instalación debe respetar los valores límite para las **variables de perturbación de baja frecuencia conducidas por cables (armónicos)**, además de los valores límite del "segundo entorno - categoría C2".

Armónicos de corriente (Página 429)

Póngase en contacto con el operador del sistema para obtener permiso para la instalación en el primer entorno.

10.9.1 Armónicos de corriente

Tabla 10-14 Armónicos de corriente usuales en % relativos a la corriente de entrada LO para U_K 1%

Número de armónico	5.º	7.º	11.º	13.º	17.º	19.º	23.º	25.º
Armónico [%] para FSAA…FSC referido a la corriente de entrada LO para U_K = 1%	54	39	11	5,5	5	3	2	2
Armónico [%] para FSD…FSF referido a la corriente de entrada LO	37	21	7	5	4	3	3	2

10.9.2 Valores límite de CEM en Corea del Sur

이 기기는 업무용(A 급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.
For sellers or users, please keep in mind that this device is an A-grade electromagnetic wave device. This device is intended to be used in areas other than home.

Los valores límite de CEM que se indican para Corea coinciden con los valores límite de la norma de producto CEM para accionamientos eléctricos de velocidad variable EN 61800-3 de la categoría C2 o de la clase límite A, grupo 1 según KN11.

Con medidas adicionales adecuadas se respetan los valores límite según la categoría C2 o la clase límite A, grupo 1.

Para esto pueden necesitarse medidas suplementarias como, p. ej., un filtro antiparasitario adicional (filtro CEM).



Asimismo, en este manual y en el manual de configuración Directrices de compatibilidad electromagnética (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/60612658) se describen detalladamente medidas para el montaje correcto de la instalación conforme a las normas de CEM.

La etiqueta que lleva el equipo es la que determina en último término la información necesaria sobre el cumplimiento de normas.

10.10 Accesorios

10.10.1 Bobina de red

La correspondencia entre la bobina de red adecuada y el convertidor se indica en el siguiente capítulo:

Componentes opcionales (Página 36)

Dimensiones y medidas de fijación

Montaje de los componentes bajo pie (Página 47)

Montaje de la bobina de red (Página 57)

Tabla 10-15 Datos técnicos de las bobinas de red

Referencia	6SE6400-3CC00-2AD3	6SE6400-3CC00-4AD3	6SE6400-3CC00-6AD3
Inductancia	2,5 mH	2,5 mH	2,5 mH
Pérdidas	25 W	25 W	40 W
Grado de protección	IP20	IP20	IP20
Peso	1,3 kg	1,4 kg	1,4 kg

Tabla 10-16 Datos técnicos de las bobinas de red

Referencia	6SL3203-0CE13-2AA0	6SL3203-0CE21-0AA0	6SL3203-0CE21-8AA0
Inductancia	2,5 mH	2,5 mH	0,5 mH
Pérdidas	25 W	40 W	55 W
Grado de protección	IP20	IP20	IP20
Peso	1,1 kg	2,1 kg	3,0 kg

Tabla 10-17 Datos técnicos de las bobinas de red

Referencia	6SL3203-0CE23-8AA0
Inductancia	0,3 mH
Pérdidas	90 W
Grado de protección	IP20
Peso	7,8 kg

10.10.2 Filtro de red

La correspondencia entre el filtro de red adecuado y el convertidor se indica en el siguiente capítulo:

Componentes opcionales (Página 36)

Dimensiones y medidas de fijación

Montaje de los componentes bajo pie (Página 47)

Tabla 10-18 Datos técnicos de los filtros de red para montaje bajo pie

Característica	Datos		
Referencia	6SL3203-0BE17-7BA0	6SL3203-0BE21-8BA0	6SL3203-0BE23-8BA0
Potencia disipada con 50/60 Hz	---	---	---
Grado de protección	IP20	IP20	IP20
Peso	1,75 kg	4,0 kg	7,3 kg

10.10.3 Reactancia de salida

Requisitos para el uso de reactancias:

- Máxima frecuencia de salida permitida para el convertidor: 150 Hz
- Frecuencia de pulsación del convertidor: 4 kHz

La asignación de una reactancia de salida adecuada al convertidor se explica en el capítulo siguiente:

Componentes opcionales (Página 36)

Dimensiones y dimensiones de montaje:

Montaje de los componentes bajo pie (Página 47)
Montaje de la bobina de salida (Página 59)

Tabla 10-19 Datos técnicos de la reactancia de salida

Referencia	6SE6400-3TC00-4AD2	6SL3202-0AE16-1CA0	6SL3202-0AE18-8CA0
Inductancia	2,5 mH	2,5 mH	1,3 mH
Disipación a 50/60 Hz	25 W	90 W	80 W
Grado de protección	IP20	IP20	IP20
Peso	0,8 kg	3,4 kg	3,9 kg

Tabla 10-20 Datos técnicos de las reactancias de salida

Referencia	6SL3202-0AE21-8CA0	6SL3202-0AE23-8CA0	6SE6400-3TC07-5ED0
Inductancia	0,54 mH	0,26 mH	0,3 mH
Disipación	80 W	110 W	277 W
Grado de protección	IP20	IP20	IP20
Peso	10,1 kg	11,2 kg	26,7 kg

Tabla 10-21 Datos técnicos de las reactancias de salida

Referencia	6SE6400-3TC14-5FD0	6SL3000-2BE32-1AA0	6SL3000-2BE32-6AA0
Inductancia	0,2 mH	---	---
Disipación	469 W	486 W	500 W
Grado de protección	IP20	IP00	IP00
Peso	55,9 kg	60 kg	66 kg

10.10.4 Filtros senoidales

Requisitos para el uso del filtro senoidal:

- Máxima frecuencia de salida admisible del convertidor: 150 Hz
- Frecuencia de pulsación del convertidor: 4 kHz

La correspondencia entre el filtro senoidal adecuado y el convertidor se indica en el siguiente capítulo:

Componentes opcionales (Página 36)

Dimensiones y medidas de fijación

Montaje de los componentes bajo pie (Página 47)

Tabla 10-22 Datos técnicos del filtro senoidal para montaje bajo pie

Referencia	6SE6400-3TD00-4AD0
Potencia disipada con 50/60 Hz	25 W
Grado de protección	IP20
Peso	0,8 kg

10.10.5 Filtro dU/dt más Voltage Peak Limiter

El filtro du/dt más Voltage Peak Limiter limita la velocidad de subida de tensión a la salida del convertidor a valores < 500 V/µs y los picos de las tensiones asignadas de red a valores < 1000 V.

La correspondencia entre el "filtro du/dt más Voltage Peak Limiter" y el convertidor se indica en el siguiente capítulo:

Componentes opcionales (Página 36)

Dimensiones y medidas de fijación

Montaje del filtro dU/dt más Voltage Peak Limiter (Página 62)

Tabla 10-23 Datos técnicos del "filtro dU/dt más Voltage Peak Limiter"

Referencia	6SL3000-2DE32-6AA0
Pérdidas	730 W
Grado de protección	IP00
Peso	72 kg

10.10.6 Resistencia de freno

Correspondencia entre la resistencia de freno y el convertidor:

Componentes opcionales (Página 36)

Dimensiones y medidas de fijación

Montaje de los componentes bajo pie (Página 47)

Montaje de la resistencia de freno (Página 63)

Tabla 10-24 Datos técnicos de la resistencia de freno

Referencia	6SE6400-4BD11-0AA0	6SL3201-0BE14-3AA0	6SL3201-0BE21-0AA0
Resistencia	390 Ω	370 Ω	140 Ω
Potencia de impulso $P_{máx.}$	2,0 kW	1,5 kW	4 kW
Potencia asignada P_{DB}	100 W	75 W	200 W
Contacto de temperatura (contacto NC)	250 V AC/2,5 A	250 V AC/2,5 A	250 V AC/2,5 A
Grado de protección	IP20	IP20	IP20
Peso	1,0 kg	1,5 kg	1,8 kg

Tabla 10-25 Datos técnicos de las resistencias de freno

Referencia	6SL3201-0BE21-8AA0	6SL3201-0BE23-8AA0	JJY:023422620001
Resistencia	75 Ω	30 Ω	25 Ω
Potencia de impulso $P_{máx.}$	7,5 kW	18,5 kW	22 kW
Potencia asignada P_{DB}	375 W	925 W	1100 W
Contacto de temperatura (contacto NC)	250 V AC/2,5 A	250 V AC/2,5 A	250 V AC/2,5 A
Grado de protección	IP20	IP20	IP21
Peso	2,7 kg	6,2 kg	7,0 kg

Tabla 10-26 Datos técnicos de las resistencias de freno

Referencia	JJY:023424020001	JJY:023434020001	JJY:023454020001
Resistencia	15 Ω	10 Ω	7,1 Ω
Potencia de impulso $P_{máx.}$	37 kW	55 kW	77 kW
Potencia asignada P_{DB}	1850 W	2750 W	3850 W
Contacto de temperatura (contacto NC)	250 V AC/2,5 A	250 V AC/2,5 A	250 V AC/2,5 A
Grado de protección	IP21	IP21	IP21
Peso	9,5 kg	13,5 kg	20,5 kg

Tabla 10-27 Datos técnicos de las resistencias de freno

Referencia	**JJY:023464020001**
Resistencia	5 Ω
Potencia de impulso $P_{máx.}$	110 kW
Potencia asignada P_{DB}	5500 W
Contacto de temperatura (contacto NC)	250 V AC/2,5 A
Grado de protección	IP21
Peso	27 kg

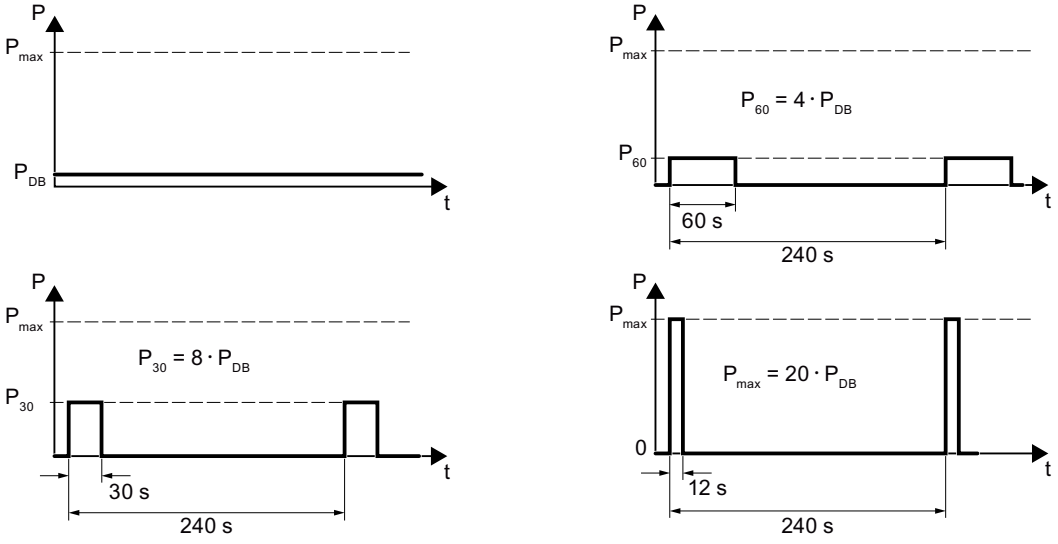


Figura 10-9 Potencia de impulso $P_{máx}$, potencia asignada P_{DB} y ejemplos de la duración de conexión de la resistencia de freno

Anexo

A

A.1 Funciones nuevas y ampliadas

A.1.1 Versión de firmware 4.7 SP9

Tabla A-1 Funciones nuevas y modificadas del firmware 4.7 SP9

	Función	SINAMICS								
				G120				G120D		
		G110M	G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2	ET 200pro FC-2
1	Soporte del Power Module PM240-2 FSG	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-
2	Soporte del Power Module PM240-2 para montaje pasante, tamaño FSD … FSF, para las siguientes tensiones: • 3 AC 200 V … 240 V • 3 AC 380 V … 480 V • 3 AC 500 V … 690 V	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-
3	Soporte del Power Module PM240-2, 3 AC 500 V … 690 V, tamaño FSD con potencia reducida 3 kW … 7,5 kW	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-
4	Tiempo de cierre reducido para el Power Module PM330	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
5	Ampliación del soporte del motor síncrono de reluctancia 1FP1 para los siguientes convertidores: • SINAMICS G110M • SINAMICS G120D • SINAMICS G120 con Control Unit CU240B-2 o CU240E-2 Para operar el motor síncrono de reluctancia 1FP1 con SINAMICS G120 se necesita el Power Module PM240-2	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	-	-
6	Soporte del motor síncrono de reluctancia 1FP3 Para operar el motor síncrono de reluctancia 1FP3 se necesita el Power Module PM240-2 y una habilitación selectiva por parte de SIEMENS	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
7	Soporte del motor asíncrono 1LE5	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-
8	El convertidor soporta la formación de condensadores de circuito intermedio para el Power Module PM330	-	-	✓	-	-	-	-	-	-

	Función	SINAMICS								
				G120				G120D		
		G110M	G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2	ET 200pro FC-2
9	Posibilidad de ajuste de dos bobinas de salida a través del parámetro p0235 en SINAMICS G120C y SINAMICS G120 con Power Module PM240-2 FSD … FSF	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-
10	Funcionamiento de motores asíncronos con optimización de rendimiento Método mejorado "Optimización de rendimiento 2"	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	Nueva posibilidad de ajuste para la "aplicación tecnológica" p0500 = 5 durante la puesta en marcha rápida	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	Ampliación de los telegramas PROFIdrive disponibles en SINAMICS G120C con el telegrama 350	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-
13	Puede parametrizarse un encóder SSI como encóder en motor	-	-	-	-	-	✓	-	✓	-
14	Ampliación de la función "Posicionador simple" con la respuesta de secuencias de desplazamiento al control superior	-	-	-	-	-	✓	-	✓	-
15	Ampliación de una respuesta cuando no se ha introducido ninguna tarjeta de memoria en el convertidor: • Parámetro r9401 como parámetro BiCo para la respuesta opcional al control superior. • Nueva alarma A01101	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16	Ampliación de la función "Control de posición final" para los siguientes convertidores: • SINAMICS G120 • SINAMICS G120C • SINAMICS G120D	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
17	Ampliación del regulador tecnológico con las siguientes funciones: • La ganancia K_P y el tiempo de acción integral T_N pueden adaptarse. • El error de regulación puede usarse como señal de adaptación.	-	-	✓	-	✓	-	-	-	-
18	Ampliación de la limitación de par para el convertidor SINAMICS G120 con la Control Unit CU230P-2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Cambios en el manual actual (Página 5)

A.1.2 Versión de firmware 4.7 SP6

Tabla A-2 Funciones nuevas y modificaciones en las funciones del firmware 4.7 SP6

	Función	SINAMICS								
				G120				G120D		
		G110M	G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2	ET 200pro FC-2
1	Compatibilidad con los Power Module PM240-2 tamaño FSF	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-
	Compatibilidad con el Power Module PM240P-2, tamaño FSD … FSF	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	-
	Compatibilidad con la función de seguridad Safe Torque Off (STO) mediante los bornes del Power Module PM240-2, tamaño FSF y del Power Module PM240P-2, tamaño FSD … FSF Encontrará más información en el Manual de funciones "Safety Integrated". Vista general de manuales (Página 468)	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-
2	Compatibilidad con el Power Module PM330 tamaño JX	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
3	Compatibilidad con los motores asíncronos 1PC1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	La regulación de un motor síncrono de reluctancia tiene en cuenta la inductancia de una bobina de salida.	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
5	Compatibilidad con el sensor de temperatura del motor Pt1000	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	Nuevo parámetro p4621 para desactivar la vigilancia de cortocircuito PTC	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓
7	Revisión de los modelos térmicos de motor para la protección del motor contra daños por exceso de temperatura en el estátor o el rotor	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Modificación de la puesta en marcha rápida en la clase de aplicación "Standard Drive Control": La identificación de datos de motor ya no está ajustada de forma fija a p1900 = 12, sino que el usuario selecciona la correspondiente identificación de datos de motor. Ajuste de fábrica: p1900 = 2.	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-
9	Los bloques de función libres están disponibles también en el SINAMICS G120C.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-

Cambios en el manual actual (Página 5)

A.1.3 Versión de firmware 4.7 SP3

Tabla A-3 Funciones nuevas y modificaciones en las funciones del firmware 4.7 SP3

	Función	SINAMICS								
				G120				G120D		
		G110M	G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2	ET 200pro FC-2
1	Soporte de los Power Modules PM240-2, tamaños FSD y FSE	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-
	Soporte de la función básica de Safety Integrated Safe Torque Off (STO) a través de los bornes de los Power Modules PM240-2, tamaños FSD y FSE	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-
2	Soporte de los Power Modules PM230 modificados con nuevas referencias: • Grado de protección IP55: 6SL3223-0DE . . - . . **G** . • Grado de protección IP20 y formato Push Through: 6SL321 . -1NE . . - . . **G** . Encontrará más información en el Manual de funciones "Safety Integrated". Vista general de manuales (Página 468)	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	-
	Soporte de la función básica de Safety Integrated Safe Torque Off (STO) con el Power Module PM230 modificado	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
3	Soporte del Power Module PM330 tamaño HX	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
4	Soporte de los motores síncronos de reluctancia 1FP1	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
5	Soporte de los motorreductores síncronos sin encóder 1FG1	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
6	Lista de selección para motores asíncronos 1PH8 en STARTER y asistentes de puesta en marcha de Startdrive	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-
7	Lista de selección actualizada para motores asíncronos 1LE1 en STARTER y asistentes de puesta en marcha de Startdrive	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Ampliación del soporte de motores con los motores asíncronos 1LE1, 1LG6, 1LA7 y 1LA9	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
9	La regulación de velocidad y la regulación de posición obtienen sus respectivos valores reales de un encóder SSI con pistas incrementales. Las señales de salida del encóder están disponibles como encóder 2 para la regulación de posición y como encóder 1 para la regulación de velocidad.	-	-	-	-	-	✓	-	✓	-
10	Power Module con ventilador con regulación de temperatura	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Clases de aplicación de SINAMICS "Standard Drive Control" y "Dynamic Drive Control" para simplificar la puesta en marcha y aumentar la robustez de la regulación del motor. Las clases de aplicación SINAMICS solo están disponibles con los siguientes convertidores: • SINAMICS G120C • SINAMICS G120 con los Power Modules PM240, PM240-2 y PM330	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-

	Función	SINAMICS								
				G120				G120D		
		G110M	G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2	ET 200pro FC-2
12	Estimador del momento de inercia con control anticipativo del momento de inercia para la optimización automática del regulador de velocidad durante el funcionamiento	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	Característica de par de fricción con registro automático para optimizar el regulador de velocidad	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	Optimización automática del regulador tecnológico	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	-
15	El signo de la divergencia del regulador para los reguladores tecnológicos libres adicionales es conmutable. Un nuevo parámetro determina el signo de la divergencia del regulador en función de la aplicación, p. ej., para aplicaciones de refrigeración o calefacción.	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
16	La salida del regulador tecnológico puede habilitarse y bloquearse durante el funcionamiento	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-
17	El generador de rampa permanece activo con el regulador tecnológico habilitado	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
18	Control del contactor de red mediante salida digital del convertidor para el ahorro de energía con el motor apagado	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
19	Rearranque al vuelo rápido para Power Module PM330: La función "Rearranque al vuelo" no necesita esperar a que transcurra el tiempo de desmagnetización del motor y detecta la velocidad de este sin necesidad de buscar.	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
20	Ampliación de la vigilancia de par de carga con las siguientes funciones: • Protección contra bloqueo, fuga y funcionamiento en seco en aplicaciones de bombas • Protección contra bloqueo y rotura de correas en aplicaciones de ventiladores	✓	-	✓	✓	✓	-	-	-	-
21	Cambio automático del reloj de tiempo real de horario de verano a horario de invierno	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
22	Ajustes predeterminados de las interfaces nuevos o revisados: macros p0015 110, 112 y 120	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
23	Ampliación de los sensores de temperatura con DIN-Ni1000 para las entradas analógicas AI 2 y AI 3	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
24	Comunicación vía AS-Interface. Ajuste predeterminado de la comunicación mediante AS-i: macros p0015 30, 31, 32 y 34	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Ampliación de la comunicación mediante Modbus: Bit paridad ajustable, acceso a parámetros y a entradas analógicas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-

	Función	SINAMICS								
				G120				G120D		
26	Ampliación de la comunicación mediante BACnet: Acceso a parámetros y a entradas analógicas	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
27	El LED de error de bus para la comunicación mediante USS y Modbus se puede desactivar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-

	Función	SINAMICS								
				G120				G120D		
		G110M	G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2	ET 200pro FC-2
28	Valor de velocidad mínima predeterminado al 20% de la velocidad asignada del motor	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
29	En la puesta en marcha con un panel de operador, tras la identificación de datos del motor, el convertidor guarda los datos medidos automáticamente en ROM de forma no volátil.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
30	El resultado del cálculo del ahorro de energía de las turbomáquinas está disponible como conector	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
31	Nueva unidad "ppm" (parts per million) para conmutación de unidades	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
32	Las velocidades durante la puesta en marcha mediante Operator Panel se indican en Hz en lugar de rpm. Cambio de Hz a rpm mediante p8552	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
33	Límite de intensidad dependiente de la tensión para equipos de 600 V de los Power Module PM330 y PM240-2	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-

A.1.4 Versión de firmware 4.7

Tabla A-4 Funciones nuevas y modificaciones en las funciones del firmware 4.7

	Función	SINAMICS							
				G120				G120D	
		G110M	G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2
1	Compatibilidad con juegos de datos de Identification & Maintenance (I&M1 … 4)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Disminución de la frecuencia de pulsación al aumentar el consumo del motor • Si es necesario, al arrancar el motor el convertidor reduce temporalmente la frecuencia de pulsación y aumenta al mismo tiempo el límite de intensidad.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Comunicación S7 • Intercambio de datos directo del convertidor y la interfaz hombre-máquina (HMI) • Incremento del rendimiento de la comunicación para las herramientas de ingeniería y soporte de la función S7-Routing	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Las funciones básicas de Safety Integrated están disponibles sin limitaciones en todos los tipos de regulación para motores síncronos con excitación permanente sin encóder 1FK7	-	-	-	-	-	-	✓	-
5	Soporte de los motores síncronos sin encóder 1FK7 • Selección directa del motor mediante referencia con código asignado • No es necesario introducir datos de motor individuales	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	Entrada de impulsos como fuente de consigna • El convertidor calcula su consigna de velocidad a partir de una sucesión de impulsos en la entrada digital.	-	-	-	-	-	✓	-	-
7	Asignación de direcciones IP dinámica (DHCP) y nombres de dispositivo temporales para PROFINET	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
8	Esclavo PROFIenergy, perfil 2 y 3	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
9	Comportamiento homogéneo en la sustitución de componentes • Después de sustituir un componente, un convertidor con Safety Integrated habilitado comunica con un código unívoco el tipo de componente sustituido.	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓
10	Mejor regulación de la componente continua en PM230 • Rendimiento optimizado para aplicaciones con bombas y ventiladores	-	-	✓	-	-	-	-	-
11	Redondeos con BACnet y macros	-	-	✓	-	-	-	-	-

A.1.5 Versión de firmware 4.6 SP6

Tabla A-5 Funciones nuevas y modificaciones en las funciones del firmware 4.6 SP6

	Función	SINAMICS						
			G120				G120D	
		G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2
1	Compatibilidad con el nuevo Power Module • PM330 IP20 GX	-	✓	-	-	-	-	-

A.1.6 Versión de firmware 4.6

Tabla A-6 Funciones nuevas y modificaciones en las funciones del firmware 4.6

	Función	SINAMICS						
			G120				G120D	
		G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2
1	Compatibilidad con el nuevo Power Module • PM240-2 IP20 FSB … FSC • PM240-2 para montaje pasante FSB … FSC	-	✓	✓	✓	✓	-	-
2	Compatibilidad con el nuevo Power Module • PM230 para montaje pasante FSD … FSF	-	✓	✓	✓	-	-	-
3	Preasignación de los datos de los motores 1LA/1LE mediante código • Ajustar los datos del motor por medio de un código en la puesta en marcha rápida con Operator Panel	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Ampliación de la comunicación a través de CanOpen • CAN Velocity, Profile Torque, canal SDO para cada eje, prueba de sistema con CodeSys, supresión de advertencia de modo pasivo de error	✓	✓	-	-	✓	-	-
5	Ampliación de la comunicación a través de BACnet • Objetos con valor multiestado para alarmas, objetos Commandable AO, objetos para configuración del regulador PID	-	✓	-	-	-	-	-
6	Comunicación vía EtherNet/IP	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
7	Banda inhibida para la entrada analógica • Es posible especificar una banda inhibida simétrica para cada entrada analógica en torno al rango de 0 V.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
8	Modificación del control del freno de mantenimiento del motor	✓	-	✓	✓	✓	✓	-
9	Función de seguridad SBC (Safe Brake Control) • Control seguro del freno de mantenimiento de un motor al utilizar la opción "Safe Brake Module"	-	-	-	-	✓	-	-
10	Función de seguridad SS1 (Safe Stop 1) sin vigilancia de la velocidad	-	-	-	-	✓	-	-
11	Selección sencilla de motores estándar • Selección de motores 1LA… y 1LE… con un Operator Panel en una lista de códigos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	Actualización de firmware mediante tarjeta de memoria	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	Safety Info Channel • Salida BICO r9734.0…14 para los bits de estado de las funciones de seguridad ampliadas	-	-	-	✓	✓	✓	✓
14	Alarmas de diagnóstico para PROFIBUS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

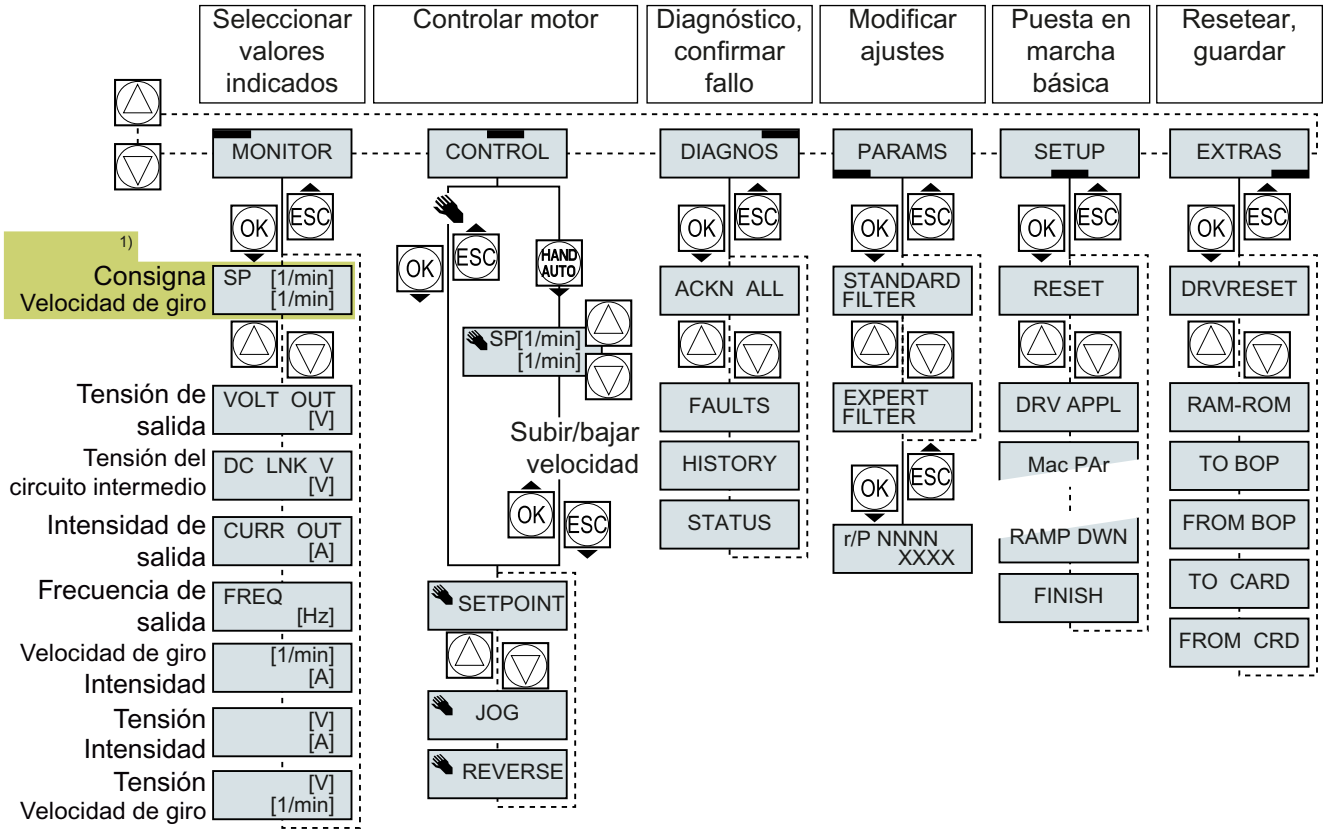
A.1.7 Versión de firmware 4.5

Tabla A-7 Funciones nuevas y modificaciones en las funciones del firmware 4.5

	Función	SINAMICS					
			G120			G120D	
		G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU240D-2	CU250D-2
1	Compatibilidad con el nuevo Power Module: • PM230 IP20 FSA … FSF • PM230 para montaje pasante FSA … FSC	-	✓	✓	✓	-	-
2	Compatibilidad con el nuevo Power Module: • PM240-2 IP20 FSA • PM240-2 para montaje pasante FSA	-	✓	✓	✓	-	-
3	Control Units nuevas con soporte PROFINET	✓	✓	-	✓	✓	✓
4	Compatibilidad con el perfil PROFIenergy	✓	✓	-	✓	✓	✓
5	Compatibilidad de Shared Device a través de PROFINET	✓	✓	-	✓	✓	✓
6	Protección de escritura	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Protección de know-how	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Adición de un segundo juego de datos de mando (CDS0 → CDS0 … CDS1) (Los demás convertidores disponen de cuatro juegos de datos de mando)	✓	-	-	-	-	-
9	Regulación de posición y posicionador simple	-	-	-	-	-	✓
10	Compatibilidad con un encóder HTL	-	-	-	-	✓	✓
11	Compatibilidad con un encóder SSI	-	-	-	-	-	✓
12	Salida digital de seguridad	-	-	-	-	✓	✓

A.2 Manejo del panel de mando BOP 2

A.2.1 Estructura de menús, símbolos y teclas



1) Indicación de estado tras conectar la tensión de alimentación del convertidor

Figura A-1 Menú del BOP-2


El motor está conectado



JOG está activo


Hay una alarma activa


Icono parpadeante: Hay un fallo activo

Procedimiento para conectar o desconectar el motor a través del Operator Panel:



1. Pulse HAND AUTO


2. El mando del convertidor a través de BOP-2 está habilitado


3. Conectar el motor


4. Desconectar el motor

Figura A-2 Otras teclas y símbolos del BOP-2

A.2.2 Modificación de ajustes con el BOP-2

Modificación de ajustes con el BOP-2

Para modificar los ajustes del convertidor, hay que modificar los valores de sus parámetros. El convertidor solo permite modificar parámetros "de escritura". Los parámetros de escritura comienzan con la letra "P", p. ej., P45.

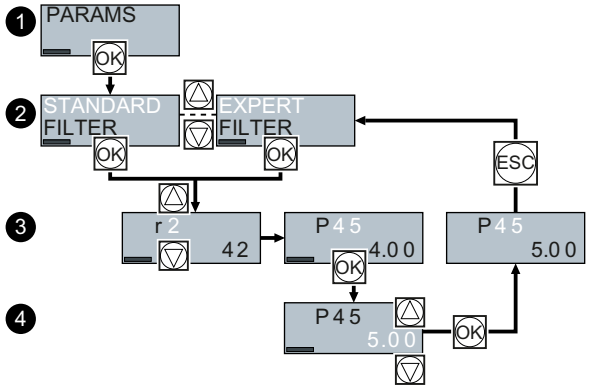
El valor de un parámetro de lectura no se puede modificar. Los parámetros de lectura comienzan con la letra "r", p. ej.: r2.

Procedimiento

1.
2.

Para modificar un parámetro de escritura con el BOP-2, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione el menú para visualizar y modificar parámetros.
   Pulse la tecla OK.
2. Elija el filtro de parámetros con las flechas de cursor.
   Pulse la tecla OK.
   - STANDARD: el convertidor solamente muestra los parámetros más importantes.
   - EXPERT: el convertidor muestra todos los parámetros.



3. Elija el número de parámetro de escritura deseado con las flechas de cursor.
   Pulse la tecla OK.
4. Ajuste el valor del parámetro de escritura con las flechas de cursor.
   Aplique el valor con la tecla OK.

Ha modificado un parámetro de escritura con el BOP-2.

El convertidor guarda de forma no volátil todos los cambios que realice con el BOP-2.

A.2.3 Modificación de parámetros indexados

Modificación de parámetros indexados

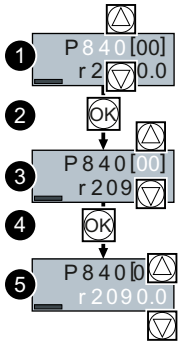
En los parámetros indexados, cada número de parámetro tiene asignados varios valores de parámetro. Cada valor de parámetro tiene un índice propio.

Procedimiento

1.
2.

Para modificar un parámetro indexado, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione el número de parámetro.
2. Pulse la tecla OK.
3. Ajuste el índice de parámetro.
4. Pulse la tecla OK.
5. Ajuste el valor de parámetro para el índice seleccionado.



Ha modificado un parámetro indexado.

A.2.4 Introducción directa del número y el valor de parámetro

Introducción directa del número de parámetro

El BOP-2 ofrece la posibilidad de ajustar el número de parámetro cifra a cifra.

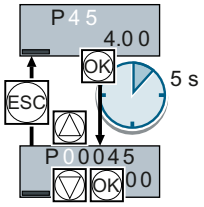
Requisitos

El número de parámetro parpadea en la pantalla del BOP-2.

Procedimiento

1.
2. Para introducir directamente el número de parámetro, proceda del siguiente modo:

1. Mantenga pulsada la tecla OK durante más de cinco segundos.
2. Cambie el número de parámetro cifra a cifra.
   Pulse la tecla OK en el BOP-2 para pasar a la siguiente cifra.
3. Una vez introducidas todas las cifras del número de parámetro, pulse la tecla OK.



Ha introducido directamente el número de parámetro.

Introducción directa del valor de parámetro

El BOP-2 ofrece la posibilidad de ajustar el valor de parámetro cifra a cifra.

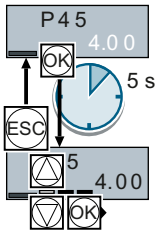
Requisitos

El valor de parámetro parpadea en la pantalla del BOP-2.

Procedimiento

1.
2. Para introducir directamente el valor de parámetro, proceda del siguiente modo:

1. Mantenga pulsada la tecla OK durante más de cinco segundos.
2. Cambie el valor de parámetro cifra a cifra.
   Pulse la tecla OK en el BOP-2 para pasar a la siguiente cifra.
3. Una vez introducidas todas las cifras del valor de parámetro, pulse la tecla OK.

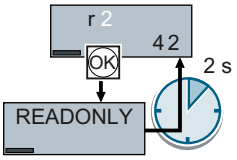
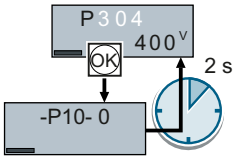
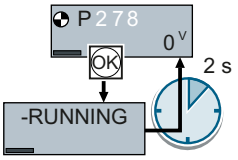


Ha introducido directamente el valor de parámetro.

A.2.5 No se puede modificar un parámetro

Casos en los que no se puede modificar un parámetro

El convertidor indica por qué no permite la modificación de un parámetro en ese momento:

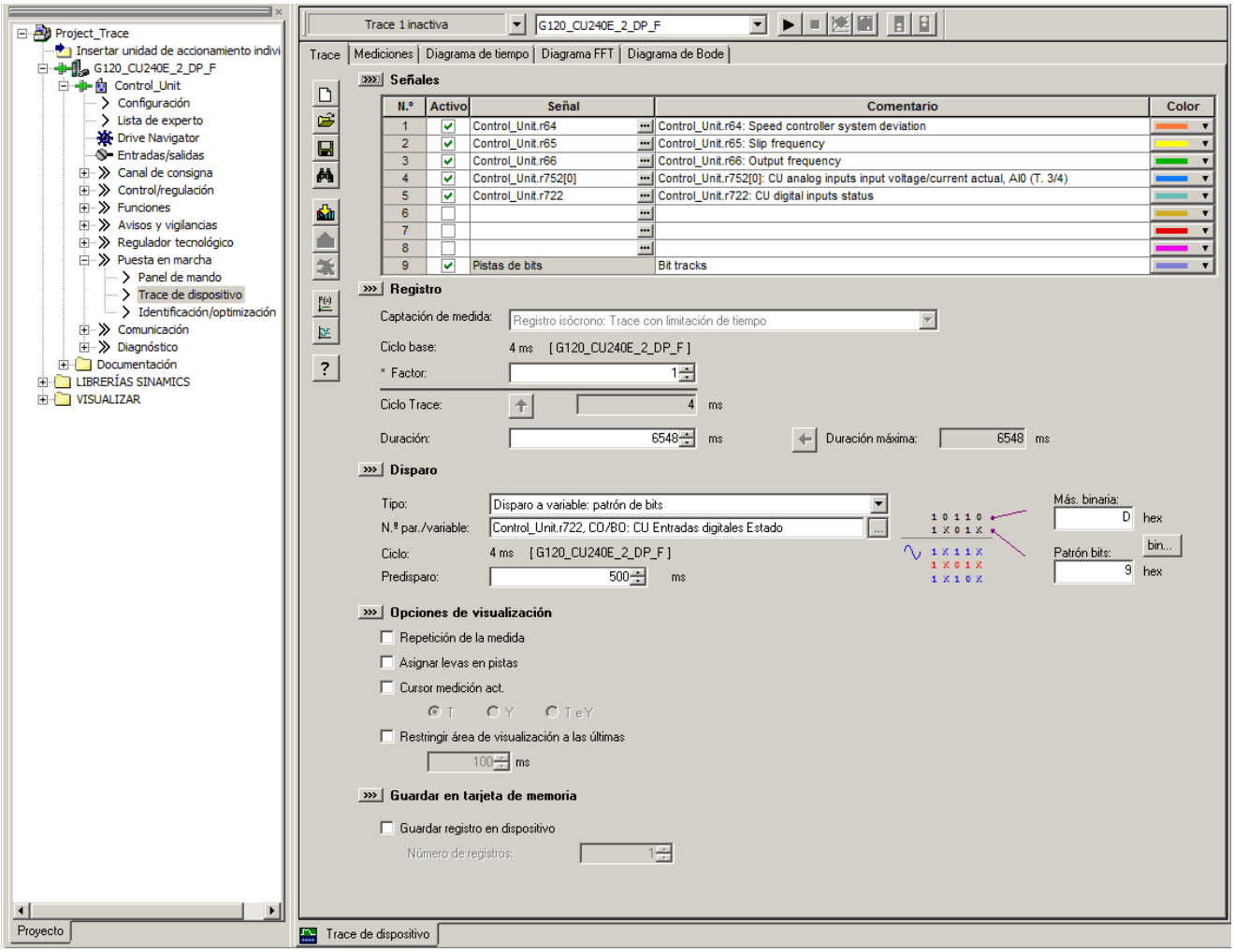
Los parámetros de lectura no se pueden ajustar	Un parámetro solo se puede ajustar en la puesta en marcha rápida	Un parámetro solo se puede ajustar con el motor desconectado
		

En el manual de listas encontrará información sobre el estado operativo que permite modificar cada uno de los parámetros.

A.3 El Trace de dispositivo en STARTER

Descripción

El Trace de dispositivo representa de forma gráfica la evolución de las señales del convertidor.



Señales

En dos ajustes independientes pueden interconectarse respectivamente ocho señales mediante ....

Registro

Es posible iniciar una medición tantas veces como se desee. Mientras no se finalice el STARTER, los resultados de la pestaña "Mediciones" se mantendrán con fecha y hora. Los resultados de medición pueden almacenarse en formato *.trc al finalizar STARTER o en la pestaña "Mediciones".

Si se necesitan más de dos ajustes para las mediciones, los distintos ajustes pueden almacenarse en el proyecto o exportarse en formato *.clg y cargarse o importarse cuando sea necesario.

Pueden registrarse bits individuales de un parámetro (p. ej., r0722.1) asignando el bit pertinente mediante "pista de bit" ( ).

La función matemática ( ) permite definir una curva, como, p. ej., la diferencia entre la consigna de velocidad y la velocidad real.

El Trace de dispositivo muestra "bits individuales" o "funciones matemáticas" como señal n.º 9.

Ciclo y duración del registro

El Trace de dispositivo registra datos en un ciclo base dependiente de la CU. La duración máxima del registro depende de la cantidad de señales registradas y de la frecuencia Trace.

Para prolongar la duración de registro, haga lo siguiente:

1. Multiplique el ciclo de Trace por un factor entero.
2. Acepte la duración máxima indicada mediante .

Otra posibilidad es predeterminar la duración de medición y dejar que STARTER calcule la frecuencia Trace mediante .

Disparador (condición para el inicio del Trace de dispositivo)

El Trace de dispositivo se inicia en cuanto se pulsa el botón (Inicio Trace).

Con el botón pueden definirse otras condiciones para iniciar el Trace de dispositivo.

El predisparo define en qué momento el Trace de dispositivo representa las señales antes de la condición de disparo. De este modo se registra la propia condición de disparo.

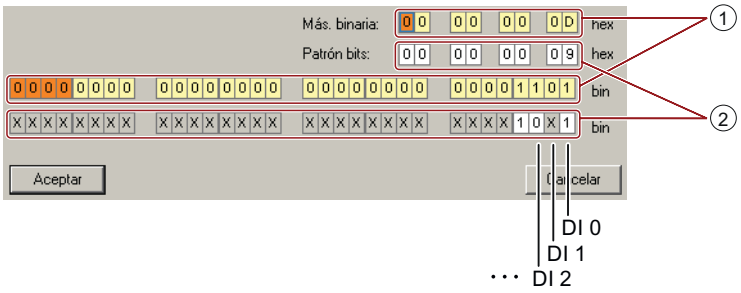
Ejemplo de patrón de bits de las entradas digitales como disparador:

Debe definirse el patrón y el valor de un parámetro de bit para el disparador. Para ello, proceda del siguiente modo:

Seleccione mediante "Disparador según variable, patrón de bits"

Seleccione mediante el parámetro de bit

Abra mediante bin... la pantalla en la que se ajustan los bits y los valores para la condición de inicio



① Seleccionar los bits del disparador de Trace, línea superior formato HEX, línea inferior formato binario

② Definir los valores de los bits del disparador de Trace, línea superior formato HEX, línea inferior formato binario

Figura A-3 Disparador como patrón de bits de r0722 (estado de las entradas digitales)

En el ejemplo, Trace se inicia cuando las entradas digitales DI 0 y DI 3 son high y DI 2 es low. El estado de las otras entradas digitales no es relevante para la condición de disparo.

Además, puede ajustarse una alarma o un fallo como condición de inicio.

Opciones de visualización

En este campo se define el tipo de representación de los resultados de medición.

- Repetición de la medida
  Sirve para superponer mediciones realizadas en instantes diferentes.
- Situar curvas en pistas
  Sirve para definir si el Trace de dispositivo representa todos los valores medidos en una línea cero común o en líneas cero separadas.
- Cursor de medida
  Permite analizar con más detalle los intervalos de medida.

Guardar en dispositivo (tarjeta de memoria)

En esta área se determina si el Trace de dispositivo almacena varias mediciones consecutivas en el directorio /USER/SINAMICS/DATA/TRACE de una tarjeta de memoria enchufada.

Ver las mediciones almacenadas en la tarjeta de memoria

Procedimiento

1.
2.

Para ver las mediciones almacenadas en la tarjeta de memoria, haga lo siguiente:

1. Inserte la tarjeta de memoria en un lector de tarjetas adecuado.
2. Seleccione en el Trace de dispositivo la pestaña "Mediciones".
3. Abra los archivos ACX leídos con el botón "Abrir mediciones".

STARTER muestra las mediciones almacenadas en la tarjeta de memoria.

A.4 Interconexión de las señales en el convertidor

A.4.1 Conceptos básicos

El convertidor efectúa las funciones siguientes:

- Funciones de control y regulación
- Funciones de comunicación
- Funciones de diagnóstico y manejo

Cada función está compuesta por uno o varios bloques interconectados.

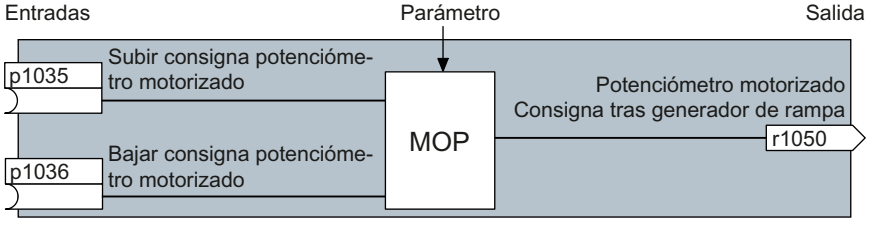


Figura A-4 Ejemplo de bloque: Potenciómetro motorizado (PMot)

La mayoría de los bloques pueden adaptarse a la aplicación por medio de parámetros.

No se puede modificar la interconexión de señales dentro de un mismo bloque. Sin embargo, sí es posible modificar la interconexión entre bloques, para lo cual deben interconectarse las entradas de un bloque con las salidas correspondientes de otro.

A diferencia de la circuitería eléctrica, la interconexión de señales de los bloques no se realiza mediante cables, sino mediante software.

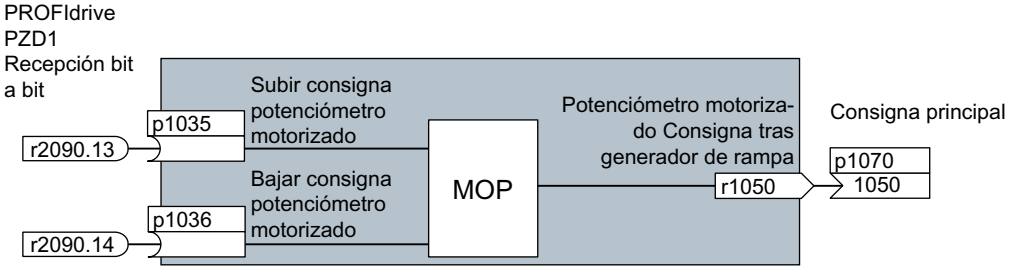


Figura A-5 Ejemplo: interconexión de señales de dos bloques para la entrada digital 0

Binectores y conectores

Para el intercambio de señales entre los distintos bloques se utilizan conectores y binectores:

- Los conectores sirven para interconectar señales "analógicas" (p. ej., la velocidad de salida del PMot).
- Los binectores sirven para interconectar señales "digitales" (p. ej., el comando "Habilitación PMot Subir").

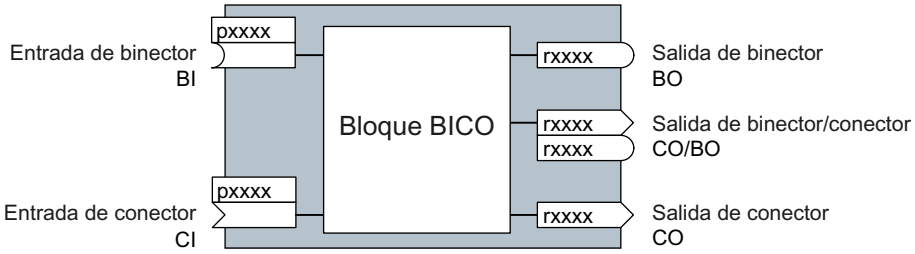


Figura A-6 Símbolos para entradas y salidas de binector y conector

Para las salidas de binector/conector (CO/BO), se trata de parámetros que reúnen en una sola palabra varias salidas de binector (p. ej., r0052 CO/BO: palabra de estado 1). Cada bit de la palabra representa una señal digital (binaria). De este modo se reduce el número de parámetros y se simplifica la parametrización.

Las salidas de binector o conector (CO, BO o CO/BO) pueden utilizarse de forma múltiple.

Interconexión de señales

¿Cuándo deben interconectarse señales en el convertidor?

Modificando la interconexión de señales en el convertidor es posible adaptar el convertidor a las exigencias más diversas. No siempre se trata de funciones de alta complejidad.

Ejemplo 1: asignar un significado diferente a una entrada digital.

Ejemplo 2: conmutar la consigna de velocidad fija a entrada analógica.

Principio para efectuar la conexión de bloques BICO mediante la tecnología BICO

Para la interconexión de señales se aplica el principio: **¿De dónde procede la señal?**

Una interconexión entre dos bloques BICO está compuesta por un conector o un binector y un parámetro BICO. A la entrada de un bloque debe asignársele siempre la salida de otro bloque: Introduzca en el parámetro BICO el número de parámetro del conector/binector que debe enviar su señal de salida al parámetro BICO.

¿Se requiere una gran precaución a la hora de modificar la interconexión de señales?

Tome nota de todas las modificaciones que realice. El análisis posterior de las interconexiones de señal ajustadas solo es posible mediante la evaluación de la lista de parámetros.

Recomendamos utilizar las herramientas de puesta en marcha STARTER y Startdrive para ajustar las interconexiones de señal.

¿Dónde puede consultarse información más detallada?

- Para asignar un significado diferente a las entradas digitales, es suficiente la información del presente manual.
- Las interconexiones de complejidad algo mayor están referenciadas en la lista de parámetros del Manual de listas.
- Los esquemas de funciones del manual de listas ofrecen una visión completa de los ajustes de fábrica de las interconexiones de señal y las posibilidades de ajuste.

A.4.2 Ejemplo de aplicación

Traslado al convertidor de la lógica de control

Un dispositivo de transporte no debe arrancar hasta que lleguen simultáneamente dos señales. Puede tratarse, p. ej., de las siguientes señales:

- Bomba de aceite en marcha (aunque la presión de trabajo tarda aún 5 segundos en establecerse)
- Puerta de protección cerrada

Para solucionar la tarea debe introducir bloques de función libres entre la entrada digital 0 y la orden de conexión del motor (CON/DES1).

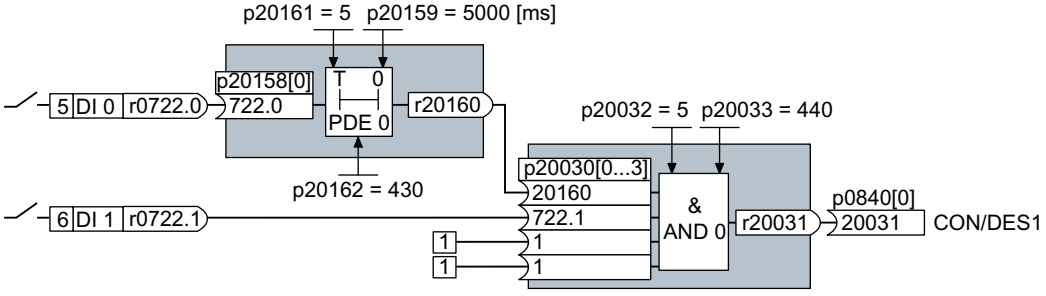


Figura A-7 interconexión de señales para una lógica de control

La señal de la entrada digital 0 (DI 0) se conduce a través de un bloque temporizador (PDE 0) y se interconecta con la entrada de un bloque lógico (AND 0). A la segunda entrada del bloque lógico se le conecta la señal de la entrada digital 1 (DI 1). La salida del bloque lógico emite la orden CON/DES1, que desencadena la conexión del motor.

Ajuste de la lógica de control

Parámetro	Descripción
p20161 = 5	Habilitar el bloque temporizador asignándolo al grupo de ejecución 5 (segmento de tiempo 128 ms)
p20162 = 430	Secuencia de ejecución del bloque temporizador dentro del grupo de ejecución 5 (procesamiento antes del bloque lógico AND)
p20032 = 5	Habilitar el bloque lógico AND asignándolo al grupo de ejecución 5 (segmento de tiempo 128 ms)

Parámetro	Descripción
p20033 = 440	Secuencia de ejecución del bloque lógico AND dentro del grupo de ejecución 5 (procesamiento después del bloque temporizador)
p20159 = 5000.00	Ajustar el retardo [ms] del bloque temporizador: 5 segundos
p20158 = 722.0	Cablear el estado de DI 0 a la entrada del bloque temporizador r0722.0 = parámetro que indica el estado de la entrada digital 0
p20030[0] = 20160	Interconectar el bloque temporizador a la 1.ª entrada de AND
p20030[1] = 722.1	Interconectar el estado de DI 1 con la 2.ª entrada de AND r0722.1 = parámetro que indica el estado de la entrada digital 1.
p0840 = 20031	Interconectar la salida de AND a CON/DES1

Aclaraciones sobre el ejemplo de aplicación tomando como base la orden CON/DES1

El parámetro p0840[0] es la entrada del bloque "CON/DES1" del convertidor. El parámetro r20031 es la salida del bloque AND. Para interconectar CON/DES1 con la salida del bloque AND, ajuste p0840 = 20031.

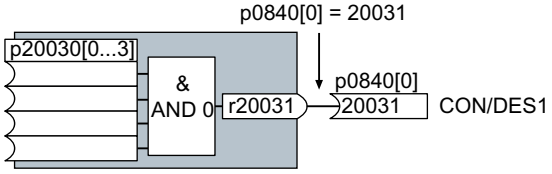


Figura A-8 Interconexión de bloques ajustando p0840[0] = 20031

A.5 Conexión de entrada digital de seguridad

Los siguientes ejemplos muestran la interconexión de la entrada digital de seguridad conforme a PL d según EN 13849-1 y SIL2 según IEC61508. Encontrará más ejemplos e información en el manual de funciones "Safety Integrated".

Requisitos especiales de la instalación conforme a las normas de CEM

Utilice cables de señal apantallados. Conecte la pantalla en ambos extremos del cable.

Para conectar entre sí dos o más bornes del convertidor, utilice puentes lo más cortos posible directamente en los bornes.

Salidas digitales de seguridad fuente/sumidero y fuente/fuente

El convertidor permite la conexión tanto de una salida digital de seguridad fuente/sumidero como de una salida digital de seguridad fuente/fuente.

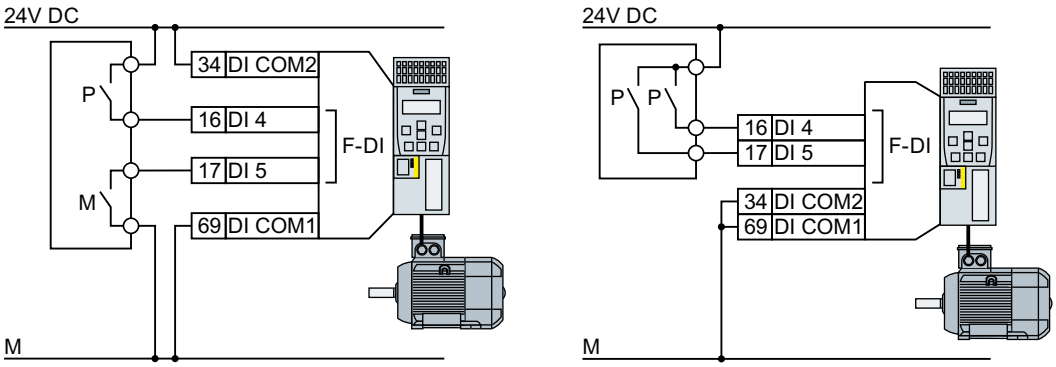


Figura A-9 Conexión de una salida digital de seguridad fuente/sumidero y fuente/fuente

Ejemplos de conexión

Los siguientes ejemplos corresponden a PL d según EN 13849-1 y SIL2 según IEC 61508 en el supuesto de que todos los componentes estén instalados en el interior de un armario eléctrico.

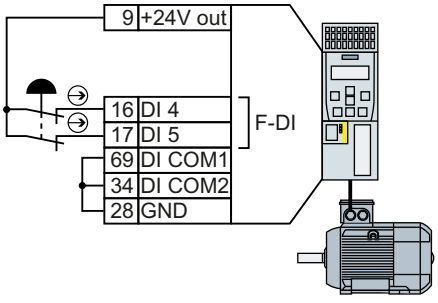


Figura A-10 Conexión de un sensor, p. ej. seta de parada de emergencia o interruptor de final de carrera

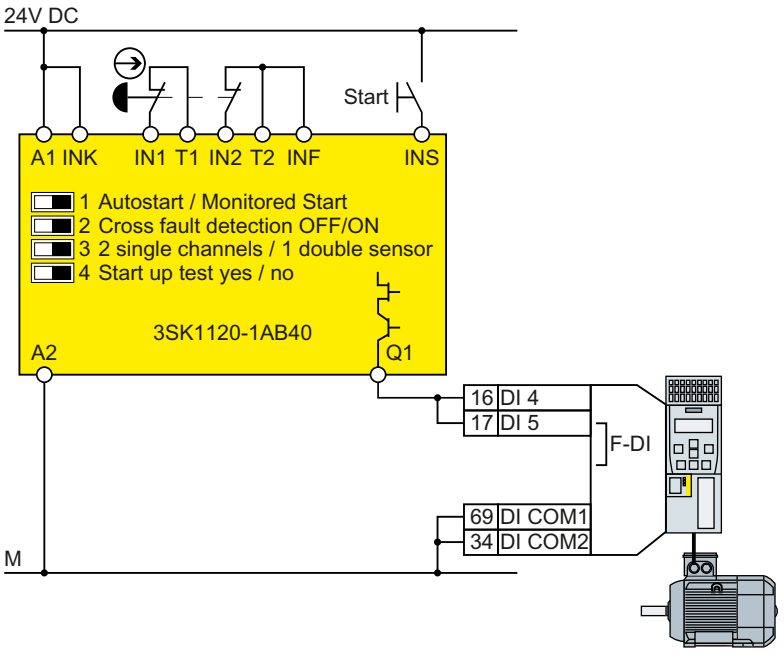


Figura A-11 Conexión de un módulo de seguridad, p. ej., SIRIUS 3SK11

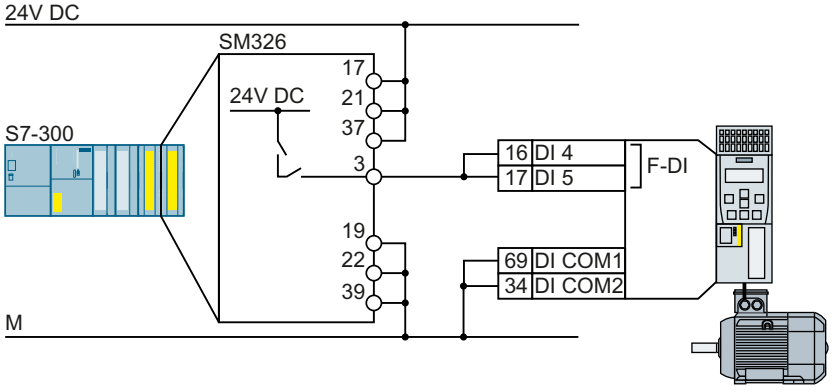


Figura A-12 Conexión de un módulo de salida digital F, p. ej. módulo de salida digital F de SIMATIC

Encontrará más posibilidades de conexión y conexiones en armarios eléctricos separados en el Manual de funciones "Safety Integrated":

Manuales y soporte técnico (Página 468)

A.6 Prueba de aceptación para la función de seguridad

A.6.1 Prueba de recepción recomendada

Las siguientes descripciones sobre la prueba de recepción son recomendaciones para explicar lo esencial de la recepción. Puede desviarse de las recomendaciones si, una vez finalizada la puesta en marcha, comprueba lo siguiente:

- Asignación correcta de las interfaces de cada convertidor con función de seguridad:
  - Entradas de seguridad
  - Direcciones PROFIsafe
- Ajuste correcto de la función de seguridad STO.

Nota

La prueba de recepción debe realizarse con la máxima velocidad y aceleración posibles, a fin de probar las distancias y los tiempos de frenado máximos previstos.

Nota

Alarmas no críticas

Las siguientes alarmas aparecen tras cada arranque del sistema y no son críticas para la recepción:

- A01697
- A01796

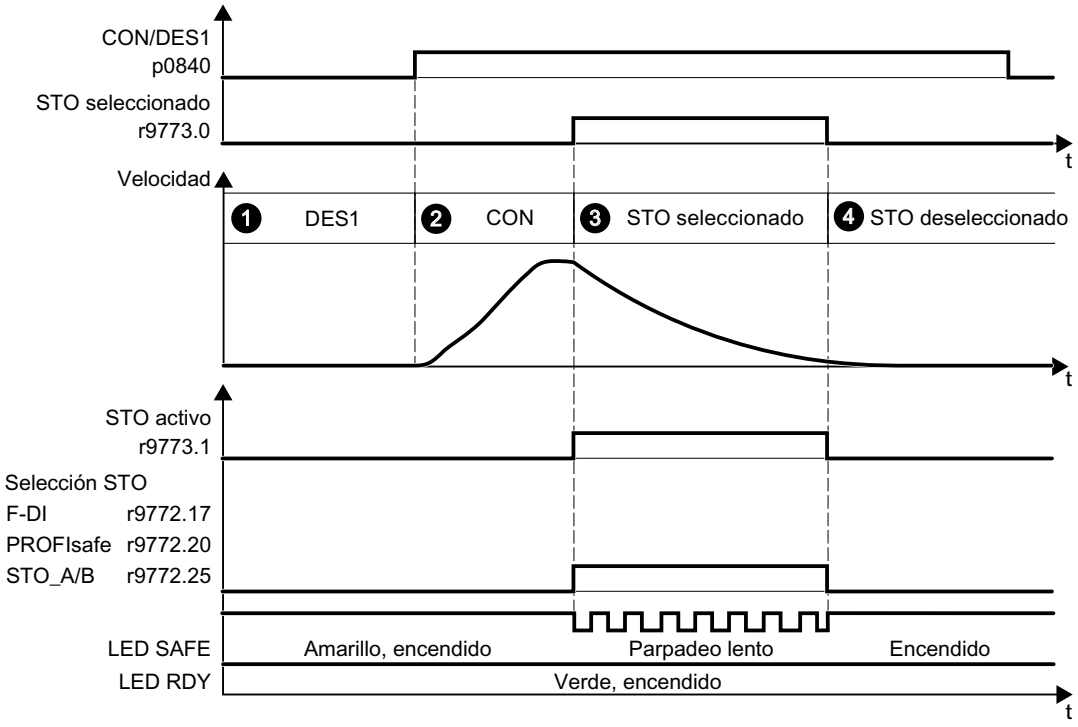


Figura A-13 Prueba de recepción para STO (funciones básicas)

Procedimiento

1.
2.

Para ejecutar la prueba de recepción de la función STO como parte de las funciones básicas, proceda de la manera siguiente:

			Estado
1.	**El convertidor está listo para el servicio**		
	• El convertidor no notifica fallos ni alarmas de las funciones de seguridad (r0945[0…7], r2122[0…7]).		
	• STO no está activo (r9773.1 = 0).		
2.	**Conectar motor**		
	2.1.	Especifique una consigna de velocidad ≠ 0.	
	2.2.	Conecte el motor (comando CON).	
	2.3.	Pruebe si gira el motor esperado.	

					Estado
3.	**Seleccionar STO**				
	3.1.	Seleccione STO mientras el motor está girando. *Verifique todos los controles configurados, p. ej., mediante entradas digitales y vía PROFIsafe.*			
	3.2.	Compruebe lo siguiente:			
		En caso de control mediante PROFIsafe	En caso de control a través de entrada digital de seguridad F-DI	En caso de control mediante bornes STO_A y STO_B en Power Module PM240-2 o PM240P-2	
		• El convertidor notifica: "Selección STO mediante PROFIsafe" (r9772.20 = 1)	• El convertidor notifica: "Selección STO mediante borne" (r9772.17 = 1)	• El convertidor notifica: "Selección STO mediante borne en Power Module" (r9772.25 = 1)	
		• Si no hay freno mecánico, el motor gira por inercia hasta que se para. Un freno mecánico frena el motor y a continuación lo mantiene parado.			
		• El convertidor no notifica fallos ni alarmas de las funciones de seguridad (r0945[0…7], r2122[0…7]).			
		• El convertidor notifica: "STO seleccionado" (r9773.0 = 1). "STO activo" (r9773.1 = 1).			
4.	**Deseleccionar STO**				
	4.1.	Deseleccione STO.			
	4.2.	Compruebe lo siguiente:			
		• STO no está activo (r9773.1 = 0).			
		• El convertidor no notifica fallos ni alarmas de las funciones de seguridad (r0945[0…7], r2122[0…7]).			

☐ Ha realizado la prueba de recepción de la función STO.

A.6.2 Documentación de la máquina

Descripción de la máquina o planta

Nombre	
Tipo	
Número de serie	
Fabricante	
Cliente final	
Esquema general del circuito de la máquina o instalación:	

Datos del convertidor

Los datos del convertidor incluyen la versión de hardware de los convertidores relevantes para seguridad.

Nombre del accionamiento	Referencia y versión de hardware de los convertidores

Tabla de funciones

En la tabla de funciones se muestran las funciones de seguridad activas en función del modo de operación y del dispositivo de seguridad.

Modo de operación	Dispositivo de seguridad	Accionamiento	Función de seguridad seleccionada	Revisado

Tabla A-8 Ejemplo de tabla de funciones

Modo de operación	Dispositivo de seguridad	Accionamiento	Función de seguridad seleccionada	Revisado
Automático	*Puerta de protección cerrada*	*Cinta transportadora*	---	---
	Puerta de protección abierta	*Cinta transportadora*	*STO*	
	Pulsador de parada de emergencia activo	*Cinta transportadora*	*STO*	

Certificados de recepción

Nombres de archivo de los certificados de recepción	

Copia de seguridad

Datos	Medio de almacenamiento			Lugar de almacenamiento
	Lugar de almacenamiento	Nombre	Fecha	
Certificados de recepción				
Programa de PLC				
Esquemas				

Firmas de visto bueno

Ingeniero de puesta en marcha

El ingeniero de puesta en marcha confirma la correcta ejecución de las pruebas e inspecciones anteriormente mencionadas.

Fecha	Nombre	Empresa/departamento	Firma
…	…	…	…

Fabricante de la máquina

El fabricante de la máquina confirma la adecuación de la configuración anteriormente registrada.

Fecha	Nombre	Empresa/departamento	Firma
…	…	…	…

A.6.3 Certificado de configuración para las funciones básicas, firmware V4.4 ... V4.7 SP6

Accionamiento = <pDO-NAME_v>

Tabla A-9 Versión de firmware

Nombre	Número	Valor
Control Unit Versión del firmware	r18	<r18_v>
SI Versión Funciones de seguridad integradas en el accionamiento (procesador 1)	r9770	<r9770_v>

Tabla A-10 Ciclo de vigilancia

Nombre	Número	Valor
SI Ciclo de vigilancia (procesador 1)	r9780	<r9780_v>

Tabla A-11 Sumas de comprobación

Nombre	Número	Valor
SI Identificación del módulo Control Unit	r9670	<r9670_v>
SI Identificación del módulo Power Module	r9672	<r9672_v>
SI Suma de comprobación teórica Parámetro SI (procesador 1)	p9799	<p9799_v>
SI Suma de comprobación teórica Parámetro SI (procesador 2)	p9899	<p9899_v>

Tabla A-12 Ajustes de la función de seguridad

Nombre		Número	Valor
SI Habilit. funciones integradas en accionamiento		p9601	<p9601_v>
Solo con Control Unit CU250S-2	SI Habilitación de mando de freno seguro	p9602	<p9602_v>
SI Dirección PROFIsafe		p9610	<p9610_v>
Conmutación F-DI Tiempo de discrepancia		p9650	<p9650_v>
SI STO Tiempo de inhibición de rebote		p9651	<p9651_v>
Solo con Control Unit CU250S-2	SI Safe Stop 1 Tiempo de retardo	p9652	<p9652_v>
SI Dinamización forzada Temporizador		p9659	<p9659_v>
SI Dinamización forzada STO vía bornes PM Tiempo		p9661	<p9661_v>

Tabla A-13 Libro de acciones Safety

Nombre	Número	Valor
SI Control de cambios Suma de verificación	r9781[0]	<r9781[0]_v>
SI Control de cambios Suma de verificación	r9781[1]	<r9781[1]_v>

Nombre	Número	Valor
SI Control de cambios Etiqueta de fecha/hora	r9782[0]	<r9782[0]_v>
SI Control de cambios Etiqueta de fecha/hora	r9782[1]	<r9782[1]_v>

A.7 Manuales y soporte técnico

A.7.1 Vista general de manuales



Manuales con información adicional para descargar

- Instrucciones de servicio resumidas SINAMICS G120C, FSAA...FSC (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109736227)
  Instalación y puesta en marcha de los convertidores de tamaño FSAA … FSC
  
- Instrucciones de servicio resumidas SINAMICS G120C, FSD...FSF (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/13221/man)
  Instalación y puesta en marcha de los convertidores de tamaño FSD … FSF
  
- Instrucciones de servicio SINAMICS G120C (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109482993)
  Instalación, puesta en marcha y mantenimiento del convertidor. Puesta en marcha ampliada (el presente manual)
  
- Directrices de compatibilidad electromagnética (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/60612658)
  Construcción del armario eléctrico, conexión equipotencial y tendido de cables conforme a las reglas de CEM
  
- Manual de funciones "Safety Integrated" (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109483003)
  Configuración de PROFIsafe. Instalación, puesta en marcha y manejo de las funciones de seguridad del convertidor.
  
- Manual de funciones "Buses de campo" (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109483004)
  Configuración de buses de campo
  
- Manual de listas SINAMICS G120C (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109482977)
  Lista de parámetros, alarmas y fallos. Esquemas gráficos de funciones
  
- Instrucciones de servicio BOP-2 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109483379)
  Manejo del Operator Panel.
  

- Instrucciones de servicio IOP-2 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109747658)
  Manejo del Operator Panel.
  
- Manuales de accesorios (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/13225/man)
  Descripciones de la instalación de componentes de convertidor, p. ej., bobinas de red o filtros de red. Las descripciones impresas de la instalación se suministran junto con los componentes.
  

Encontrar la última edición de un manual

Si existen varias ediciones de un manual, seleccione la más reciente:

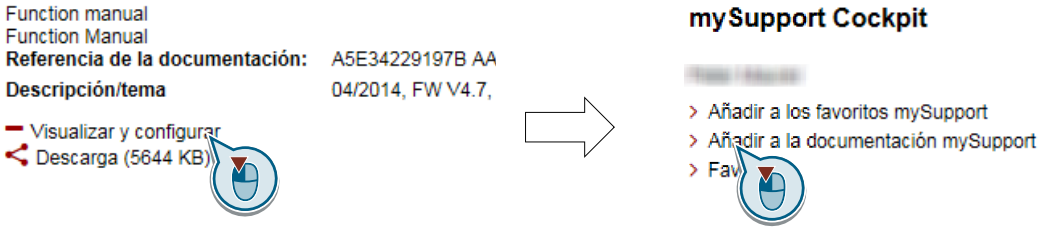


Configurar un manual

Encontrará más información sobre la configurabilidad de manuales en Internet.

MyDocumentationManager (https://www.industry.siemens.com/topics/global/en/planning-efficiency/documentation/Pages/default.aspx).

Seleccione "Anzeigen und konfigurieren" y agregue el manual a su "mySupport-Dokumentation":



No todos los manuales son configurables.

Puede exportarse el manual configurado a los formatos RTF, PDF o XML.

A.7.2 Ayuda a la configuración

Catálogo

Datos de pedido e información técnica para los convertidores SINAMICS G.

Catálogos para descargar o catálogo online (Industry Mall):

Todo sobre SINAMICS G120C (www.siemens.com/sinamics-g120c)

SIZER

Herramienta de configuración para los accionamientos de las familias de dispositivos SINAMICS, MICROMASTER y DYNAVERT T, arrancadores de motor y controladores SINUMERIK, SIMOTION y SIMATIC-Technology

SIZER en DVD:

Referencia: 6SL3070-0AA00-0AG0

Descargar SIZER (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/10804987/130000)

Resumen técnico sobre compatibilidad electromagnética (CEM)

Directivas y normas, construcción de armarios eléctrico según las reglas de CEM

Sinopsis de CEM (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/103704610)

Manual de configuración Directiva de montaje CEM

Construcción del armario eléctrico, conexión equipotencial y tendido de cables conforme a las reglas de CEM

Directrices de compatibilidad electromagnética (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/60612658)

Resumen técnico Safety Integrated para nuevos usuarios

Ejemplos de aplicación para accionamientos SINAMICS G con Safety Integrated

Safety Integrated para nuevos usuarios (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/80561520)

A.7.3 Soporte de producto



Para más información sobre el producto y otras cuestiones, consulte la dirección de Internet (http://www.siemens.com/automation/service&support).

En esta dirección encontrará lo siguiente:

- Información de productos actualizada (notificaciones sobre productos), FAQ (preguntas frecuentes), descargas.
- El newsletter contiene la información más reciente sobre nuestros productos.
- El Knowledge Manager (búsqueda inteligente) sirve para localizar documentos.
- En el foro, usuarios y especialistas de todo el mundo intercambian experiencias.
- Si busca una persona de contacto de Automation & Drives, la encontrará en nuestra base de datos dentro de "Contacto & personas".
- En el apartado "Servicios" encontrará información sobre servicio técnico in situ, reparaciones, repuestos y mucho más.

Índice alfabético

A

Acondicionamiento de consigna, 160, 248
Actualización
  firmware, 404
Actualización de firmware, 399
Agitador, 125, 132, 143, 148
Ajuste automático, 261
Ajustes de fábrica, 153
  restablecer, 153, 154, 155, 157
Alarma, 355, 360
Alimentación, 85
Altitud de instalación, 422
Amasadora, 125, 132, 143, 148
Ampliación de funciones, 237
Aparato de elevación, 210, 295
Armónicos, 36, 429
Ascensor, 210
Asignación de fábrica, 91
Asignación repetida
  entradas digitales, 234
Autoverificación, 230
Ayuda a la configuración, 470

B

Banda inhibida, 248
Banda muerta, 172
BF (Bus Fault), 356, 357, 358
Binectores, 456
Bloque, 455
Bloque BiCo, 455
Bloqueo de conexión, 163, 186, 198, 201
Bloques de función libres, 214
Bobina de red, 36
  planos acotados, 47, 58
Bobina de salida, 37, 263
Bomba, 125, 132, 143, 147, 148
BOP-2
  menú, 447
  Símbolos, 447
Bornes de control, 91

C

Cabezal, 125, 132, 143, 148
Caídas de conmutación, 36
Cálculo de temperatura, 304
Canal de parámetros, 189
  IND, 191
Característica
  cuadrática, 267, 268
  lineal, 267, 268
  otros, 267
  parabólica, 267, 268
Característica a 87 Hz, 80
Característica a 87 Hz, 80
Característica cuadrática, 267, 268
Característica lineal, 267, 268
Característica parabólica, 267, 268
Característica U/f, 264
Carga, 328, 339, 343
Carga base, 410
Caso de fallo, 365
Catálogo, 470
CDS (Control Data Set), 207, 234, 235
CEM, 41
Centrifugadora, 125, 132, 143, 148, 290, 293
Certificado de recepción/aceptación, 236
Chapa de pantalla, 53
Chopper de freno, 295
Cinta transportadora, 125, 132, 143, 148, 290
Circuitos de desconexión, 230
Cliente final, 464
Código de alarma, 360
Código de fallo, 363
Coherencia, 228
Compensación de deslizamiento, 264
Comportamiento de arranque
  optimización, 269, 271
Compresor, 125, 132, 143, 148
Comunicación
  acíclica, 196
Comunicación acíclica, 196
Comunicación cíclica, 185
Comunicación directa esclavo-esclavo, 196
Comunicación S7, 107
Conductor de protección, 65
Conductor neutro, 65
Conectar motor con BOP-2, 447
Conectores, 456
Conexión
  motor, 162
  orden CON, 162
Conexión en estrella (Y), 80
Conexión en triángulo, 80

Conexión en triángulo (Δ), 119
Conmutación de juegos de datos, 234, 235
Contactor de red, 219
Contraseña, 222
Control de accionamientos, 159
Control del motor, 176
Control por dos hilos, 176
Control por tres hilos, 176
Convertidor
actualización, 404
no responde, 405
Copia de seguridad, 325, 333, 339, 343, 465
Copiar
puesta en marcha en serie, 237
Copiar parámetros (puesta en marcha en serie), 237
Corriente de arranque, 265
Croquis acotados, 51

D

Datos del motor, 119
identificar, 128, 134, 276
medir, 128, 134
Debilitamiento de campo, 80
Derating
altitud de instalación, 422
frecuencia de pulsación, 421
rango de temperatura, 424
tensión, 425
Derating en función de la frecuencia de pulsación, 421
Descarga, 333, 339, 343
Desconexión
motor, 162
orden DES1, 162
orden DES2, 162
orden DES3, 162
Descripción de la máquina, 464
Descripción de la planta, 464
Dibujos acotados, 60
Dinamización forzada, 230
ajuste, 230
Discrepancia, 228
filtros, 228
tiempo de tolerancia, 228
Distancia mínima
Abajo, 51
Arriba, 51
Delante, 51
Lado a lado, 51
distancias, 64
Drive Data Set, DDS, 323

E

Ejemplo de aplicación, 110, 113, 165, 167, 170, 175, 196, 247, 249, 250, 296, 457
escritura y lectura cíclica de parámetros mediante PROFIBUS, 196
Elevación de la tensión, 264, 265, 269, 271
EN 61800-5-2, 220
Enclavamiento, 457
Entrada analógica, 91
función, 171
Entrada de intensidad, 169
Entrada de tensión, 169
Entrada digital, 91, 176
Entrada segura, 166
Entradas digitales
asignación repetida, 234
Esquema, 465
Estados de señal, 356
Estimador de momento de inercia, 281
Extrusora, 125, 132, 143, 148
Extrusoras, 300

F

Fabricante, 464
Fallo, 355, 363
confirmar, 363, 364
motor, 406
Fallo de la red, 310
Fallo del motor, 406
FCC, 264
F-DI (Fail-safe Digital Input), 166
FFC (Flux Current Control), 267
Figura de taladrado, 47, 55, 58, 64
Filtro de red, 36
Filtro du/dt, 264
Filtro senoidal, 37, 263
Filtros
discrepancia, 228
rebote de contactos, 228
test de luz/sombra, 228
Final de carrera, 205
Firmas de visto bueno, 465
Firmware
actualización, 404
Formatear, 327
Frecuencia de pulsación, 299, 300, 421
Frenado combinado, 293, 294
Frenado corriente continua, 290, 291, 292

Frenado por resistencia, 295
Freno de mantenimiento del motor, 209, 210, 219
Fuente consigna, 160
Fuente de consigna
  seleccionar, 241, 242, 243
Función de seguridad, 160
Función JOG, 204
Función Trace, 452
Funcionalidad de PLC, 457
Funciones
  BOP-2, 447
Funciones de frenado, 288
Funciones de protección, 160
Fusible, 76

G

Generador de rampa, 248
Getting Started, 468
Giro antihorario, 176
Giro horario, 176
Grúa, 210

H

Habilitación de impulsos, 186, 198, 201
Herramienta de puesta en marcha StartDrive, 222
Herramienta de puesta en marcha STARTER, 222
Herramienta para PC Startdrive, 222
Herramienta STARTER para PC, 222
High Overload, 411
Historial de alarmas, 361
Historial de fallos, 364
Horno rotativo, 125, 132, 143, 148
Hotline, 471

I

IDMot (identificación de los datos del motor), 128, 130, 134
IND (índice de páginas), 191
Indicación de ahorro de energía, 321
Índice de página, 191
Índice de parámetro, 191
Industry Mall, 470
Instalación conforme con CUL, 77
Instalación conforme con UL, 77
Instrucción de actuación, 25
Instrucciones de servicio, 468
Intensidad de entrada con carga básica, 410
Intensidad de salida con carga básica, 410
Interconexión de señales, 455
Interfaces a bus de campo, 107
Interfaces de bus de campo, 82
Interfaz USB, 138
Interruptor DIP
  entrada analógica, 169
Inversión de sentido, 248
Inversión sentido de giro, 176

J

Juego de datos 47 (DS), 196
Juego de datos de mando, 207
Juegos de datos de accionamiento, 323

L

LED
  BF, 356, 357, 358
  LNK, 357
  RDY, 356
  SAFE, 357
LED (Light Emitting Diode), 355
Licencia, 327
Listo para conexión, 163
Listo para servicio, 163
LNK (PROFINET Link), 357
Longitud de cable máxima
  PROFIBUS, 112
  PROFINET, 109
Low Overload, 411

M

Manual de funciones, 468
Manual de listas, 468
Medio de almacenamiento, 325
MELD_NAMUR (palabra de fallo según definición VIK-NAMUR), 188
Memoria de alarmas, 360
Memoria de fallos, 363
Menú
  BOP-2, 447
  Operator Panel, 447
Método de frenado, 288, 289
Mezcladora, 125, 132, 143, 148
Microinterrupción, 314
MMC (tarjeta de memoria), 327
Modo automático, 207
Modo de carga parcial, 420
Modo de operación, 464

Modo manual, 207
Módulo de salida digital F, 460
Módulo de seguridad, 460
Módulos de potencia
  Croquis acotados, 51
Molino, 125, 132, 143, 148
Montaje, 50

N

Norma de motor, 215
Normalización
  entrada analógica, 170
  salida analógica, 173
Normas
  EN 61800-3, 34
Número de parámetro, 191, 450
Número de serie, 464

O

Operator Panel
  BOP-2, 447
  menú, 447
Optimizar el regulador de velocidad, 276
Orden de conexión (ON), 176
Orden OFF1, 176

P

Palabra de estado
  Palabra de estado 1, 199, 202
Palabra de mando
  Palabra de mando 1, 197, 201
Pantalla básica (funciones básicas), 225
Par de apriete, 55, 74
Parada rápida, 162
PKW (parámetro, identificador, valor), 182
Planos acotados, 47, 58, 64
Plantilla de taladros, 60
PMot (potenciómetro motorizado), 243
Posición límite, 205
Potencia con carga básica, 410
Potenciómetro motorizado, 243
Preajuste, 284
Precisión de par, 125, 133, 144, 149
Preguntas, 471
Procedimiento, 25
PROFIBUS, 112
PROFIdrive, 107
PROFIenergy, 107
PROFIsafe, 107
Programa de PLC, 465
Protección contra sobretensión, 36
Protección de cables, 76
Protección de escritura, 346
Protección de know-how, 327, 349
Prueba de recepción/aceptación, 236
  alcance de la prueba, 237, 404
  STO (funciones básicas), 462, 463
Puesta en marcha
  guía, 117
Puesta en marcha en serie, 237, 325
Pulsador de parada de emergencia, 221
PZD (dato de proceso), 182

R

RDY (Ready), 356
Reactancia de salida
  Dibujos acotados, 60
Rearranque al vuelo, 308
Rearranque automático, 310
Rebote de contactos, 228
Recepción, 236
  completa, 236
  reducida, 237, 404
Rectificadora, 290, 293
Red IT, 65
Red TN, 65
Red TT, 65
Redondeo, 254
Redondeo DES3, 254
Reducción de intensidad, 421
Régimen generador, 288
Regleta de bornes, 105, 164
  ajuste de fábrica, 91
Regulación corriente-flujo, 264
Regulación de caudal, 257
Regulación de nivel, 257
Regulación de posición límite, 205
Regulación de presión, 257
Regulación de velocidad, 273
Regulación del motor, 160
Regulación vectorial, 276
  sin encóder, 273
Regulador de intensidad máxima, 297
Regulador I-máx, 297
Regulador PID, 257
Regulador tecnológico, 217, 257
Regulador VDC min, 314
Reset con rearranque (Power On Reset), 156

Resetear
parámetros, 153, 154, 155, 157
Resistencia de freno, 38, 295
Distancias, 64
montaje, 63
planos acotados, 64
Resistencia del cable, 263
Respaldo cinético, 314
Resumen
Capítulo, 26, 27
Reversión de firmware, 401
Rotura de hilo, 228

S

SAFE, 357
Safe Brake Relay, 230
Salida analógica, 91
función, 174
Salida digital, 91
función, 167
SD (tarjeta de memoria), 327
formatear, 327
MMC, 327
Sección de conexión, 74
Secuenciador, 162
Sensor (electromecánico), 459
Sensor de temperatura, 91
Sensor de temperatura del motor, 91, 302
Sensor electromecánico, 459
Sensor KTY84, 301
Sensor Pt1000, 301
Sensor PTC, 301
Sentido de giro, 248
Señales coherentes, 228
Señales de test, 228
Servicio, 163
Sierra, 290, 293
Símbolos, 25
Sistema de unidades, 216
Sistemas de distribución de corriente, 65
Sistemas transportadores, 147
SIZER, 470
Sobrecarga, 297
Sobretensión, 306
Sobretensión en circuito intermedio, 306
Soporte y asistencia, 471
Startdrive, 222, 339
STARTER, 222, 339
Descarga, 118
STO (Safe Torque Off), 219
prueba de recepción, 462, 463
seleccionar, 219
STW1 (palabra de mando 1), 185, 197, 201
Subíndice, 191
Supervisión de temperatura, 304
Supresión de impulsos, 186, 198, 201
Sustitución
Control Unit, 404
hardware, 404
motor, 404
Power Module, 404
reductor, 404

T

Tabla de funciones, 464
Tarjetas de memoria, 327
Telegrama
ampliar, 194
Temperatura ambiente, 305, 424
Tensión de empleo, 425
Tensión del circuito intermedio, 306
Terminación de bus, 82
Termostato, 301
Termostato bimetálico, 301
Test de luz/sombra, 228
Test de patrón de bits, 228
Tiempo de aceleración, 253
escalado, 255
Tiempo de alarma, 360
Tiempo de deceleración, 253
escalado, 255
Tiempo de deceleración DES3, 254
Tiempo de estabilización, 125, 133, 144, 149
Tiempo de fallo, 363
Eliminado, 363
entrante, 363
Tipo de red, 65
Transferencia de datos, 333, 339, 343
Transportador de cadena, 125, 132, 143, 148
Transportador de rodillos, 125, 132, 143, 148
Transportadores horizontales, 293, 295, 300
Transportadores inclinados, 295
Transportadores verticales, 295
Trituradora, 125, 132, 143, 148

U

Uso reglamentario, 29

V

Valor de alarma, 360
Valor de fallo, 363
Valor de parámetro, 450
Velocidad de giro
  limitar, 248
  Modificar con BOP-2, 447
Velocidad máxima, 121, 248
Velocidad mínima, 121, 248, 251
Ventilador, 125, 132, 143, 147, 148, 299
Versión
  firmware, 464
  función de seguridad, 464
  hardware, 464
Versión de firmware, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 464
Vigilancia contra cortocircuitos, 301, 302
Vigilancia de rotura de hilo, 170, 301
Vigilancia de temperatura, 298
Vigilancia I2t, 298
Vista general de estados, 162

Z

Ziegler Nichols, 261
ZSW1 (palabra de estado 1), 187, 199, 202

Más información

Convertidor SINAMICS:
www.siemens.com/sinamics

Safety Integrated:
www.siemens.com/safety-integrated

PROFINET:
www.siemens.com/profinet

Siemens AG
Digital Factory
Motion Control
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
Alemania

Sujeto a cambios sin previo aviso

Para más información acerca de SINAMICS G120C, escanear el código QR.