SIEMENS



Instrucciones de servicio

SINAMICS

SINAMICS DCM

DC Converter

Edición 12/2018

www.siemens.com/drives

SIEMENS

SINAMICS

DCM
SINAMICS DCM DC Converter

Instrucciones de servicio

Versión de firmware V1.5

Prólogo

Consignas de seguridad 1

Gama de tipos, datos de pedido 2

Descripción 3

Datos técnicos 4

Transporte, desembalaje, montaje 5

conectar 6

Componentes complementarios del sistema 7

Puesta en marcha 8

Manejo 9

Descripción de las funciones 10

Mantenimiento 11

Aplicaciones 12

Seguridad funcional 13

Anexo A A

Anexo B B

12/2018
A5E34777564A

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 Process Industries and Drives
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ALEMANIA

A5E34777564A
Ⓟ 11/2018 Sujeto a cambios sin previo aviso

Copyright © Siemens AG 2009 - 2018.
Reservados todos los derechos

Prólogo

Nota

Información para conectar el equipo

En el lado interior de la cubierta frontal de SINAMICS DC MASTER se encuentra recopilada la información más importante para conectar el equipo.

Nombre del producto

En la documentación de SINAMICS DCM se utilizan los siguientes nombres de producto:

- SINAMICS DCM
- SINAMICS DC MASTER

Versión de firmware del equipo

En el momento de la elaboración de estas instrucciones de servicio, los equipos SINAMICS DCM Converter se suministraban de fábrica con la versión de firmware indicada en el título interior.

Estas instrucciones de servicio también son válidas en principio para otras versiones de firmware.

- **Versiones de firmware antiguas:**
  Es posible que no estén disponibles todas las funciones descritas.
- **Versiones de firmware más recientes:**
  Es posible que haya funciones adicionales disponibles en SINAMICS DCM que no estén descritas en estas instrucciones de servicio. Deje los parámetros que no encuentre en el manual de listas tal y como se ajustaron en fábrica, o bien no ajuste ningún valor en los parámetros disponibles que no se describan en el manual de listas.

La versión de firmware se indica a través del parámetro r50060[6].

Ejemplo:
La indicación 01010203 en el panel BOP20 significa 01.01.02.03 → Versión 1.1, Service Pack 2, hotfix 3

Si es necesario, puede solicitar el firmware actual a su distribuidor de Siemens.

Descarga de la versión de firmware actual para usuarios registrados (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/44029688)

Nota

Compatibilidad de hardware/firmware

Al actualizar el firmware del equipo, hay que considerar la versión de hardware de la Control Unit (CUD); ver la tabla siguiente.

La versión de hardware puede consultarse en el adhesivo de la parte derecha de la CUD.

CUD (impresión en adhesivo)	Versiones de firmware ejecutables
C98043-A7100-**L1**-... C98043-A7100-**L2**-... C98043-A7100-**L100**-... C98043-A7100-**L200**-...	1.1, 1.2, 1.3
C98043-A7100-**L3**-... C98043-A7100-**L4**-... C98043-A7100-**L103**-... C98043-A7100-**L204**-...	Todas las versiones
A5E...	Todas las versiones

Documentación disponible para SINAMICS DCM

Instrucciones de servicio SINAMICS DCM DC Converters

Contiene toda la información sobre
pedido, montaje, conexión, puesta en marcha, mantenimiento, descripción de funciones y servicio técnico

Instrucciones de servicio SINAMICS DCM Control Module

Contiene toda la información sobre
pedido, montaje, conexión, puesta en marcha, mantenimiento, descripción de funciones y servicio técnico

Listenhandbuch SINAMICS DCM (para DC Converters y Control Module)

Contiene
lista de parámetros, esquemas de funciones, lista de fallos y alarmas

SINAMICS Bloques de función libres, descripción de las funciones

Contiene una descripción general, la lista de parámetros, los esquemas de funciones y la lista de fallos y alarmas.

Manuales y documentos sobre aplicaciones en Internet

Los manuales y los documentos sobre aplicaciones también están disponibles en Internet:

Manuales (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/13298/man)

Las listas de condiciones marginales, también disponibles en esa dirección, contienen suplementos actualizados para los manuales. Las consignas incluidas en las listas de condiciones marginales tienen prioridad sobre el contenido de los manuales.

FAQ en Internet

FAQ (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/13298/faq)

Servicio técnico

Encontrará información sobre nuestro servicio técnico y las personas de contacto en su región en Internet (https://support.industry.siemens.com/sc/ww/es/sc)

Servicio técnico y asistencia

Obtendrá ayuda técnica para productos, sistemas y soluciones a través de nuestro servicio técnico:

Servicio técnico (https://support.industry.siemens.com/sc/ww/es/sc)

Hotlines centrales para el servicio técnico y asistencia para SINAMICS DCM

Zona horaria de Europa/África	Service Request (https://support.industry.siemens.com/My/ww/es/requests#createRequest)	
Zona horaria de América	**Hotline 24 horas +1 800 333 7421**	
	Tel.: +1 423 262 2960 Fax: +1 423 262 2200 E-mail (mailto:support.america.automation@siemens.com)	De 8:00 a 17:00 Eastern Standard Time
Zona horaria de Asia/Australia	Tel.: +86 1064 757575 Fax: +86 1064 747474 E-mail (mailto:support.asia.automation@siemens.com)	De 7:30 a 17:30 Zona horaria de Pekín

Repuestos

Podrá obtener información sobre los repuestos

- en el catálogo D23.1;
- a través del catálogo electrónico de repuestos Spares On Web, tras introducir el número de serie y la referencia de su SINAMICS DCM en Internet (se necesita registro).

  Spares on Web (https://www.sow.siemens.com/)

Páginas web de terceros

Esta documentación contiene hiperenlaces a páginas web de terceros. Siemens no se hace responsable ni se apropia de los contenidos de estas páginas web, puesto que Siemens no controla la información de estas páginas web ni se encarga de los contenidos que allí aparecen. Su utilización es por cuenta y riesgo del usuario.

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.

Cumplimiento del reglamento general de protección de datos

Siemens respeta los principios básicos de la protección de datos, en especial los preceptos de la minimización de datos (privacy by design).

Para el presente producto rige lo siguiente:
El producto no procesa ni almacena datos personales, únicamente datos técnicos asociados a las funciones (p. ej. sellos de tiempo). Si el usuario enlaza estos datos con otros datos (p. ej. horarios de turnos) o almacena datos personales en el mismo medio (p. ej. disco duro), creando de esta manera un vínculo con personas específicas, deberá cumplir él mismo las prescripciones legales relativas a la protección de datos.

Otros enlaces de Internet

Archivo de datos del equipo (GSD) para

PROFIBUS (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/98206128)

PROFINET (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/98207877)

Índice

Prólogo **3**

1 Consignas de seguridad **17**

1.1 Consignas generales de seguridad 17

1.2 Protección auditiva 21

1.3 Advertencia sobre la tecla DES del AOP30 21

1.4 Componentes sensibles a las cargas electrostáticas (ESD) 22

1.5 Seguridad industrial 23

1.6 Riesgos residuales de sistemas de accionamiento (Power Drive Systems) 24

2 Gama de tipos, datos de pedido **25**

2.1 Referencias de los equipos 25

2.2 Claves para las referencias de los equipos 28

2.3 Placas de características, etiqueta de embalaje 29

2.4 Datos de pedido para opciones y accesorios 30

2.5 Accesorios 33

2.5.1 Juego de montaje para pasar al grado de protección IP20 33

3 Descripción **35**

4 Datos técnicos **39**

4.1 Regímenes de carga 39

4.2 Ciclos de carga para aplicaciones de 2 cuadrantes 40

4.3 Ciclos de carga para aplicaciones de 4 cuadrantes 42

4.4 Condiciones ambientales 44

4.5 Datos del equipo 45

4.6 Reducción de potencia 75

5 Transporte, desembalaje, montaje **77**

5.1 Transporte, desembalaje 77

5.2 Montaje 77

5.2.1 Croquis acotados 80

5.2.2 Montaje de opciones y accesorios 89

5.2.2.1 Panel de mando AOP30 89

5.2.2.2 Montaje de una segunda CUD 89

6 Conectar 91

6.1 Instrucciones para la instalación de accionamientos conforme a las reglas de CEM 92
6.1.1 Fundamentos de la CEM 92
6.1.2 Instalación de accionamientos conforme a las reglas de CEM (instrucciones para la instalación) 95
6.1.3 Ejemplo de instalación de un armario 98
6.1.4 Disposición de los componentes para los convertidores 102
6.1.5 Filtro antiparasitario 103
6.1.6 Información sobre los armónicos de los convertidores en el lado de la red en circuitos en puente de corriente trifásica controlados B6C y (B6)A(B6)C 104
6.1.7 Información sobre los armónicos de los convertidores en el lado de la red en circuitos en puente de corriente alterna controlados B2C 106

6.2 Tendido de cables en el equipo 107

6.3 Diagrama de bloques con propuesta de conexión 114

6.4 Conexiones de potencia 123

6.5 Alimentación de excitación 143

6.6 Bobinas de conmutación 146

6.7 Fusibles 149
6.7.1 Fusibles para el circuito de excitación 149
6.7.2 Fusibles para el circuito de inducido 150
6.7.3 Fusibles en Power Interface 155

6.8 Disposición de los bornes y conectores 156

6.9 Asignación de los bornes y conectores 168
6.9.1 Etapa de potencia 169
6.9.2 Circuito de excitación 172
6.9.3 Alimentación de electrónica de control 173
6.9.4 Ventiladores 174
6.9.5 Unidad de control y regulación 175
6.9.6 Asignación del cable RS485 a AOP30 187
6.9.7 Asignación de bornes para la seguridad funcional 188

6.10 Instrucciones de instalación para diseño según UL 508C 189

7 Componentes complementarios del sistema 191

7.1 Option Board: Communication Board Ethernet CBE20 192
7.1.1 Descripción 192
7.1.2 Consignas de seguridad 192
7.1.3 Descripción de las interfaces 193
7.1.3.1 Vista general 193
7.1.3.2 Puerto Ethernet X1400 194
7.1.4 Significado de los LED 195
7.1.5 Montaje 197
7.1.6 Datos técnicos 197

7.2 Sensor Module Cabinet-Mounted SMC10 198
7.2.1 Descripción 198
7.2.2 Descripción de las interfaces 198
7.2.2.1 Vista general 198
7.2.2.2 X500 Interfaz DRIVE-CLiQ 199

7.2.2.3 X524: Alimentación de electrónica de control 199
7.2.2.4 Interfaz del sistema de encóder X520 200
7.2.3 Ejemplo de conexión....201
7.2.4 Significado de los LED....201
7.2.4.1 Significado de los LED del Sensor Module Cabinet-Mounted SMC10....201
7.2.4.2 Causa y solución de los fallos 202
7.2.5 Croquis acotado....202
7.2.6 Montaje 203
7.2.7 Datos técnicos 204

7.3 Sensor Module Cabinet-Mounted SMC30....206
7.3.1 Descripción 206
7.3.2 Consignas de seguridad 207
7.3.3 Descripción de las interfaces....209
7.3.3.1 Vista general 209
7.3.3.2 Interfaz DRIVE-CLiQ X500 210
7.3.3.3 X524: Alimentación de electrónica de control 210
7.3.3.4 Interfaz del sistema de encóder X520 211
7.3.3.5 Interfaz alternativa del sistema de encóder X521/X531 212
7.3.4 Ejemplos de conexión....214
7.3.5 Significado de los LED....216
7.3.6 Croquis acotado....217
7.3.7 Montaje 217
7.3.8 Conexión del conductor de protección y contacto de pantalla 219
7.3.9 Datos técnicos 220

7.4 Terminal Module TM15....224
7.4.1 Descripción 224
7.4.2 Consignas de seguridad 224
7.4.3 Descripción de las interfaces....225
7.4.3.1 Vista general 225
7.4.3.2 Interfaz DRIVE-CLiQ X500 y X501....226
7.4.3.3 X524: Alimentación de electrónica de control 227
7.4.3.4 X520: Entradas/salidas digitales bidireccionales....227
7.4.3.5 X521: Entradas/salidas digitales bidireccionales....228
7.4.3.6 X522: Entradas/salidas digitales bidireccionales....228
7.4.4 Ejemplo de conexión....229
7.4.5 Significado de los LED en el Terminal Module TM15....230
7.4.6 Croquis acotado....231
7.4.7 Montaje 231
7.4.8 Conexión del conductor de protección y contacto de pantalla 233
7.4.9 Codificación del conector....234
7.4.10 Datos técnicos 235

7.5 Terminal Module TM31....237
7.5.1 Descripción 237
7.5.2 Consignas de seguridad 238
7.5.3 Descripción de las interfaces....239
7.5.3.1 Vista general 239
7.5.3.2 X500/X501: Interfaces DRIVE-CLiQ....240
7.5.3.3 X524: Alimentación de electrónica de control 241
7.5.3.4 X520, X530: Entradas digitales 242
7.5.3.5 X521: Entradas analógicas....243
7.5.3.6 Interruptor intensidad/tensión para entradas analógicas....244

7.5.3.7 X522: Salidas analógicas/sensor de temperatura ... 244
7.5.3.8 X540: Tensión auxiliar para las entradas digitales ... 245
7.5.3.9 X541: Entradas y salidas digitales bidireccionales ... 246
7.5.3.10 X542: Salidas de relé ... 247
7.5.4 Ejemplo de conexión ... 248
7.5.5 Significado de los LED en el Terminal Module TM31 ... 249
7.5.6 Croquis acotado ... 250
7.5.7 Montaje ... 251
7.5.8 Conexión del conductor de protección y contacto de pantalla ... 252
7.5.9 Codificación del conector ... 253
7.5.10 Datos técnicos ... 254

7.6 Terminal Module TM150 ... 255
7.6.1 Descripción ... 255
7.6.2 Consignas de seguridad ... 256
7.6.3 Descripción de las interfaces ... 257
7.6.3.1 Resumen ... 257
7.6.3.2 Interfaces DRIVE-CLiQ X500 y X501 ... 258
7.6.3.3 X524: Alimentación de electrónica de control ... 259
7.6.3.4 X531-X536: Entradas de sensor de temperatura ... 259
7.6.4 Ejemplos de conexión ... 261
7.6.5 Significado de los LED en el Terminal Module TM150 ... 263
7.6.6 Croquis acotado ... 264
7.6.7 Montaje ... 265
7.6.8 Conexión del conductor de protección y contacto de pantalla ... 266
7.6.9 Datos técnicos ... 267

8 Puesta en marcha ... 269

8.1 Lista de comprobaciones para la puesta en marcha ... 270
8.1.1 Lista de comprobaciones para la puesta en marcha ... 270

8.2 Conexión ... 272

8.3 Puesta en marcha con el panel de mando BOP20 ... 273
8.3.1 Requisitos ... 273
8.3.2 Pasos para la puesta en marcha ... 274

8.4 Puesta en marcha con el panel de mando AOP30 ... 281
8.4.1 Primera puesta en marcha ... 281
8.4.1.1 Primer arranque ... 281
8.4.1.2 Puesta en marcha completa del accionamiento ... 283
8.4.2 Estado después de la puesta en marcha ... 286
8.4.3 Reset de parámetros al ajuste de fábrica ... 287

8.5 Puesta en marcha con la herramienta STARTER ... 287
8.5.1 Herramienta de puesta de marcha STARTER ... 287
8.5.1.1 Instalación de la herramienta de puesta en marcha STARTER ... 288
8.5.1.2 Estructura de la interfaz de usuario de la herramienta STARTER ... 288
8.5.2 Desarrollo de la puesta en marcha con STARTER ... 289
8.5.2.1 Crear proyecto ... 289
8.5.2.2 Configurar unidad de accionamiento ... 298
8.5.2.3 Inicio de un proyecto de accionamiento ... 317

8.6 Activación de los módulos de función ... 321
8.6.1 Activación offline a través de STARTER ... 321

8.6.2 Activación online a través de parámetros 323

8.7 Puesta en marcha de módulos adicionales opcionales 324
8.7.1 Terminal Module (TM31, TM15, TM150) 325
8.7.1.1 Puesta en marcha con STARTER 325
8.7.1.2 Puesta en marcha mediante parametrización 328
8.7.2 Evaluación de encóder (SMC10, SMC30) 328
8.7.2.1 Añadir/Puesta en marcha (con STARTER) 329
8.7.2.2 Eliminación (con STARTER) 333
8.7.3 Communication Board Ethernet CBE20 333
8.7.3.1 Adición online al accionamiento 333
8.7.3.2 Adición offline en STARTER 334
8.7.3.3 Eliminación online del accionamiento 335
8.7.3.4 Eliminación offline con STARTER 335

8.8 Optimización del accionamiento 336

8.9 Optimización manual 344
8.9.1 Optimización de la regulación de la corriente de inducido 344
8.9.2 Optimización de la regulación de la corriente de excitación 346
8.9.3 Optimización del regulador de velocidad 347

9 Manejo 349

9.1 Conceptos básicos 349
9.1.1 Parámetro 349
9.1.2 Juegos de datos 353
9.1.2.1 Esquemas de funciones y parámetros 355
9.1.2.2 Manejo de los juegos de datos 356
9.1.3 Objetos de accionamiento (Drive Objects) 357
9.1.4 Funciones de la tarjeta de memoria 359
9.1.5 Tecnología BICO: Interconexión de señales 364
9.1.5.1 Binectores, conectores 365
9.1.5.2 Interconexión de señales mediante tecnología BICO 366
9.1.5.3 Codificación interna de parámetros de salida de binector/conector 367
9.1.5.4 Ejemplo: Interconexión de señales digitales 367
9.1.5.5 Indicaciones sobre la tecnología BICO 368

9.2 Parametrización mediante BOP20 (Basic Operator Panel 20) 368
9.2.1 Información general sobre el BOP20 368
9.2.2 Visualización y manejo con el panel BOP20 373
9.2.3 Señalización de fallos y alarmas 378
9.2.4 Control del accionamiento a través del panel BOP20 379

9.3 Control a través del panel de mando AOP30 380
9.3.1 Descripción general y estructura de menús 381
9.3.2 Menú Pantalla normal 383
9.3.3 Menú Parametrizar 384
9.3.4 Menú Memoria de fallos/alarmas 385
9.3.5 Menú Puesta en marcha/Service 386
9.3.5.1 Puesta marcha accionamiento 386
9.3.5.2 Puesta marcha variador 387
9.3.5.3 Ajustes en AOP 387
9.3.5.4 Listas de señales para la pantalla normal 389
9.3.5.5 Diagnóstico con AOP30 392
9.3.6 Selección de idioma/Language Selection 393

9.3.7 Manejo con panel de mando (modo LOCAL) ... 393
9.3.7.1 Tecla LOCAL/REMOTO ... 393
9.3.7.2 Tecla CON/tecla DES ... 394
9.3.7.3 Conmutación izq./der. ... 395
9.3.7.4 Jog ... 395
9.3.7.5 Subir consigna/Bajar consigna ... 395
9.3.7.6 Consigna AOP ... 396
9.3.7.7 AOP Bloquear modo Local ... 396
9.3.7.8 Confirmar error desde AOP ... 397
9.3.7.9 Vigilancia de timeout ... 397
9.3.7.10 Bloqueo de mando/bloqueo de parametrización ... 397
9.3.8 Fallos y alarmas ... 399
9.3.9 Memorización permanente de los parámetros ... 401
9.3.10 Errores en la parametrización ... 401
9.3.11 Parametrización de AOP30 como maestro de sincronización ... 402

10 Descripción de las funciones ... 403

10.1 Entradas/salidas ... 403
10.1.1 Vista general de entradas/salidas ... 403
10.1.2 Entradas/salidas digitales ... 403
10.1.3 Entradas analógicas ... 404
10.1.4 Salidas analógicas ... 405

10.2 Comunicación, seguridad TI ... 405

10.3 Comunicación según PROFIdrive ... 405
10.3.1 Clases de aplicación ... 408
10.3.2 Comunicación cíclica ... 410
10.3.2.1 Telegramas y datos de proceso ... 410
10.3.2.2 Descripción de palabras de mando y consignas ... 413
10.3.2.3 Descripción de las palabras de estado y valores reales ... 419
10.3.2.4 Palabras de mando y de estado para encóder ... 424
10.3.2.5 Evaluación de encóder avanzada ... 433
10.3.2.6 Palabras de mando y de estado centrales ... 433
10.3.2.7 Canales de diagnóstico con comunicación cíclica ... 436
10.3.3 Funcionamiento paralelo de interfaces de comunicación ... 438
10.3.4 Comunicación acíclica ... 441
10.3.4.1 Generalidades sobre la comunicación acíclica ... 441
10.3.4.2 Estructura de las peticiones y las respuestas ... 443
10.3.4.3 Determinación de los números de objeto de accionamiento ... 449
10.3.4.4 Ejemplo 1: Leer parámetros ... 449
10.3.4.5 Ejemplo 2: Escribir parámetros (petición de parámetros múltiples) ... 452

10.4 Comunicación vía PROFIBUS DP ... 455
10.4.1 Conexión PROFIBUS ... 455
10.4.2 Generalidades sobre PROFIBUS ... 457
10.4.2.1 Información general sobre PROFIBUS en SINAMICS ... 457
10.4.2.2 Ejemplo de estructura de telegrama para captura acíclica de datos ... 459
10.4.3 Puesta en marcha del PROFIBUS ... 461
10.4.3.1 Ajuste de la interfaz PROFIBUS ... 461
10.4.3.2 Interfaz PROFIBUS en servicio ... 462
10.4.3.3 Puesta en marcha de PROFIBUS ... 463
10.4.3.4 Posibilidades de diagnóstico ... 464
10.4.3.5 Direccionamiento de SIMATIC HMI ... 464

10.4.3.6 Vigilancia de pérdida de telegramas....466
10.4.4 Comunicación directa esclavo-esclavo....468
10.4.4.1 Asignación de consignas en el Subscriber....470
10.4.4.2 Activación/parametrización comunicación directa esclavo-esclavo....470
10.4.4.3 Puesta en marcha de la comunicación directa esclavo-esclavo PROFIBUS....472
10.4.4.4 GSD en servicio....481
10.4.4.5 Diagnóstico de la comunicación directa esclavo-esclavo PROFIBUS en STARTER....482
10.4.5 Avisos a través de canales de diagnóstico....482

10.5 Comunicación a través de PROFINET IO....485
10.5.1 Pasar al estado online: STARTER a través de PROFINET IO....485
10.5.2 Generalidades sobre PROFINET IO....491
10.5.2.1 Comunicación en tiempo real (RT) y comunicación isócrona en tiempo real (IRT)....492
10.5.2.2 Direcciones....493
10.5.2.3 Transferencia de datos....494
10.5.2.4 Canales de comunicación en PROFINET....496
10.5.3 Regulación de accionamiento con PROFINET....496
10.5.3.1 Redundancia de medios....499
10.5.4 Clases de RT con PROFINET IO....499
10.5.5 PROFINET GSDML....505
10.5.6 Comunicación con CBE20....505
10.5.7 Avisos a través de canales de diagnóstico....506
10.5.8 Soporte de juegos de datos I&M 1...4....510

10.6 Comunicación a través de SINAMICS Link....512
10.6.1 Conceptos básicos de SINAMICS Link....512
10.6.2 Topología....514
10.6.3 Configuración y puesta en marcha....515
10.6.4 Ejemplo....520
10.6.5 Fallo de comunicación durante el arranque o en el funcionamiento cíclico....522
10.6.6 Ejemplos: Tiempos de transmisión en SINAMICS Link....523
10.6.7 Esquemas de funciones y parámetros....524

10.7 EtherNet/IP....525
10.7.1 Conexión de SINAMICS DCM con EtherNet/IP a redes EtherNet....525
10.7.2 Configuración de SINAMICS DCM para EtherNet/IP....526
10.7.2.1 Ajuste de la dirección IP y activación del protocolo EtherNet/IP....526
10.7.2.2 Comunicación con SINAMICS DCM....527
10.7.3 Ejemplos con uso de PLC Rockwell....533
10.7.3.1 Configuración de un PLC Rockwell para la comunicación con SINAMICS DCM....533
10.7.3.2 Lectura y escritura de parámetros con Class 4xx....536

10.8 Comunicación vía Modbus TCP....538
10.8.1 Vista general....538
10.8.2 Configuración de Modbus TCP mediante la interfaz X1400....539
10.8.3 Tablas de mapeado....540
10.8.4 Acceso de escritura y lectura mediante códigos de función....543
10.8.5 Comunicación vía juego de datos 47....545
10.8.5.1 Detalles sobre la comunicación....546
10.8.5.2 Ejemplos: Leer parámetros....547
10.8.5.3 Ejemplos: Escribir parámetro....548
10.8.6 Secuencia de comunicación....549
10.8.7 Avisos y parámetros....550

10.9 Interfaz serie con protocolo USS....551

10.10 Conexión, parada, habilitación ... 552
10.10.1 Conexión/parada (CON/DES1), bit 0 de la palabra de mando ... 552
10.10.2 DES2 (desconexión de la tensión), bit 1 de la palabra de mando ... 555
10.10.3 DES3 (parada rápida), bit 2 de la palabra de mando ... 555
10.10.4 Habilitación para el servicio (habilitación), bit 3 de la palabra de mando ... 557
10.11 Desconexión de emergencia (PARADA E) ... 557
10.12 Canal de consigna ... 558
10.12.1 Generador de rampa ... 558
10.12.2 Jog ... 563
10.12.3 Marcha lenta ... 564
10.12.4 Consigna fija ... 565
10.13 Evaluación de encóder ... 566
10.13.1 Valores reales de velocidad ... 567
10.13.2 Palabras de mando y de estado para encóder ... 568
10.14 Regulador de velocidad ... 568
10.15 Adaptación del regulador de corriente de inducido y de excitación ... 572
10.16 Regulador tecnológico ... 575
10.17 Orden de conexión para freno de mantenimiento o de servicio ... 578
10.18 Conexión de los servicios auxiliares ... 581
10.19 Contador de horas de funcionamiento de ventiladores del equipo ... 581
10.20 Protección contra sobrecargas térmicas del motor de corriente continua (vigilancia I^2t del motor) ... 582
10.21 Medición de la temperatura del motor ... 587
10.22 Limitación de intensidad dependiente de la velocidad de rotación ... 588
10.23 Capacidad de sobrecarga dinámica de la etapa de potencia ... 591
10.23.1 Funciones ... 591
10.23.2 Configuración según la capacidad de sobrecarga dinámica ... 592
10.24 Sensor de temperatura ambiente o del aire de entrada ... 595
10.25 Cálculo de la tensión de bloqueo del tiristor ... 596
10.26 Rearranque automático ... 598
10.27 Funcionamiento en una red monofásica ... 598
10.28 Conexión en paralelo y en serie de equipos ... 600
10.28.1 Conexión en paralelo de 6 pulsos ... 603
10.28.2 Conexión en paralelo de 12 pulsos ... 609
10.28.3 Conexión en serie de 6 pulsos ... 611
10.28.4 Conexión en serie de 6 pulsos: Convertidor controlado + convertidor no controlado ... 614
10.28.5 Conexión en serie de 12 pulsos ... 616
10.28.6 Conexión en serie de 12 pulsos: Convertidor controlado + convertidor no controlado ... 618
10.28.7 Conmutación de la topología de etapas de potencia - opción S50 ... 619
10.29 Inversión de campo ... 620
10.29.1 Inversión del sentido de giro por inversión de campo ... 620
10.29.2 Frenado por inversión de campo ... 622

10.30 Interfaz serie con protocolo Peer-to-Peer 624
10.30.1 Ejemplos de conexiones Peer-to-Peer 626
10.31 Ampliación de SINAMICS DCM con una segunda CUD 628
10.32 Terminal Module Cabinet TMC (opción G63) 631
10.33 Tiempo de funcionamiento (contador de horas de funcionamiento) 631
10.34 Diagnóstico 632
10.34.1 Memoria de diagnóstico 632
10.34.2 Orientación 633
10.34.3 Diagnóstico de tiristores 633
10.34.4 Descripción de los LED de la CUD 635
10.34.5 Diagnóstico desde STARTER 638
10.34.5.1 Generador de funciones 639
10.34.5.2 Función Trace 642
10.34.6 Fallos y alarmas 648
10.34.6.1 Generalidades 648
10.34.6.2 Memoria de fallos y alarmas 651
10.34.6.3 Configurar avisos 654
10.34.6.4 Parámetros y esquemas de funciones para fallos y alarmas 656
10.34.6.5 Reenvío de fallos y alarmas 657
10.35 Carga de tiempo de cálculo en SINAMICS DCM 657
10.35.1 Configuración máxima 659
10.35.2 Ejemplos de cálculo 660
10.36 Bloques de función libres 661
10.37 Drive Control Chart (DCC) 663
10.37.1 Carga de la opción tecnológica DCC en la memoria de la unidad de accionamiento 664
10.37.2 Carga de tiempo de cálculo mediante DCC 666
10.37.3 Carga de la memoria mediante DCC 667
10.37.4 Almacenamiento de los esquemas DCC 668
10.38 Protección contra escritura y protección de know-how 669
10.38.1 Protección de escritura 669
10.38.2 Protección de know-how 671
10.38.2.1 Protección contra copia 674
10.38.2.2 Configurar protección de know-how 674
10.38.2.3 Carga de datos con protección de know-how en el sistema de archivos 678
10.38.3 Vista general de parámetros importantes 683
11 Mantenimiento 685
11.1 Actualización de versiones de firmware 686
11.1.1 Actualización del firmware del equipo 687
11.1.2 Actualización de la opción tecnológica DCC 690
11.2 Sustitución de componentes 692
11.2.1 Sustitución del ventilador 692
11.2.2 Cambio de los fusibles 698
11.2.3 Sustitución de la CUD 700
11.3 Sustitución de la pila tampón del panel de mando AOP30 702

12 Aplicaciones 705
12.1 Utilización de SINAMICS DCM en la construcción naval 705
12.2 Conexión de un encóder de impulsos 705
12.3 Uso de SINAMICS DCM en instalaciones de galvanizado/cataforesis 706
12.4 Utilización de SINAMICS DCM como variador tiristorizado para aplicaciones de calefacción 708
13 Seguridad funcional 709
13.1 Seguridad funcional: Desactivada - Activada 709
13.2 Datos técnicos generales del DCM (6RA80) 709
13.3 Normas 710
13.4 Funciones de seguridad básicas 711
13.4.1 Funciones de parada estándar 711
13.4.1.1 Desconexión de emergencia y parada de emergencia 711
13.4.2 Funciones Safety estándar según EN 61800-5-2 712
13.4.2.1 Safe Torque Off (STO) 712
13.4.2.2 Safe Stop 1 (SS1-t, time controlled) 712
13.4.3 Funciones de seguridad de SINAMICS DC MASTER 713
13.5 Ejemplos de aplicación 714
13.6 Validación/comprobación de las funciones de seguridad 722
13.7 Test de diagnóstico 722
13.8 Correspondencia entre el intervalo de paradas de prueba y SIL o PL y Cat. 722
13.9 Contactores de potencia e interruptores automáticos 723
13.10 Módulos (relés) de seguridad recomendados 728
A Anexo A 729
A.1 Certificaciones, normas 729
A.2 Lista de abreviaturas 732
A.3 Compatibilidad ambiental 740
A.4 Intervenciones del servicio técnico 741
B Anexo B 743
B.1 Tiempos de ejecución de los bloques DCC en SINAMICS DCM 743
B.2 Indicación de estado de BOP20 durante el arranque 748
Índice alfabético 749

Consignas 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 de condensadores 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 auxiliares existentes están sin tensión.
6. Asegúrese de que los motores no puedan moverse.
7. Identifique 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 debido a fuente de alimentación inapropiada

La conexión de una fuente de alimentación inapropiada puede provocar que las piezas susceptibles de contacto directo queden 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 haber tensiones peligrosas en la carcasa 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

Si las pantallas de cable no están contactadas, por acoplamiento capacitivo pueden inducirse tensiones de contacto que suponen peligro de muerte.

- 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 o envolvente 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.

- Desenchufe los conectores solo cuando esté desconectado la tensión, a menos que esté autorizado expresamente para abrirlos durante el funcionamiento.



⚠ADVERTENCIA

Descarga eléctrica por cargas residuales en 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 bajo 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 equipos incorporados

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 dentro de un armario eléctrico metálico adecuado que proteja a las personas del fuego y del humo, o adopte otras medidas de protección personal adecuadas.
- Asegúrese de que el humo salga solo por rutas controladas.

⚠ADVERTENCIA

Fallos en marcapasos o atracción/repulsión de 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 las instalaciones eléctricas de fuerza.

⚠ADVERTENCIA

Movimiento inesperado de máquinas causado por equipos radioeléctricos o teléfonos móviles

Si se utilizan equipos radioeléctricos 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 cuando esté desconectado el equipo.

⚠ADVERTENCIA

Incendio del motor por sobrecarga del aislamiento

En caso de defecto a tierra en una red IT aumenta la carga que debe resistir el aislamiento del motor. Una posible consecuencia es el colapso del aislamiento, lo que supone peligro de lesiones graves o incluso la muerte debido al humo y al fuego resultantes.

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

⚠ADVERTENCIA

Incendio por falta de espacio libre para la ventilación

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.

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

⚠ADVERTENCIA

Peligros inadvertidos 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.

⚠PRECAUCIÓN

Superficies calientes de los componentes

Durante el funcionamiento, ciertos componentes (p. ej., disipadores y bobinas) alcanzan temperaturas muy elevadas. Estos componentes pueden mantenerse muy calientes incluso algún tiempo después de la desconexión. Si se tocan, pueden producir lesiones graves como, por ejemplo, quemaduras.

- No toque los componentes calientes ni siquiera después de desconectar el equipo.

⚠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 estén 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.

1.2 Protección auditiva

⚠ADVERTENCIA

Lesiones en el oído por ausencia de protección auditiva

En general se especifica o recomienda el uso de protección auditiva con un nivel sonoro ≥ 80 dB (A).

- Tenga en cuenta las normativas regionales relativas al uso de protección auditiva.
- La emisión de ruidos se indica en la fila "Ruido del ventilador" de las tablas del capítulo "Datos del equipo (Página 45)".

1.3 Advertencia sobre la tecla DES del AOP30

Nota

La tecla DES del panel de mando AOP30 no tiene la función de PARADA DE EMERGENCIA

La tecla DES del panel de mando AOP30 no tiene ninguna función STO según Functional Safety.

1.4 Componentes sensibles a las cargas electrostáticas (ESD)

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



ATENCIÓN

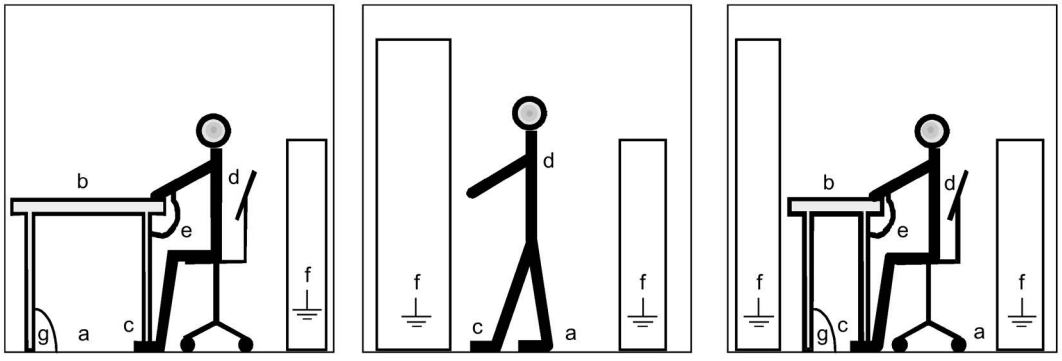
Daños por campos eléctricos o descargas electrostáticas

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

- 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 componentes 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).

En la figura siguiente se resumen de nuevo las medidas de protección antiestática necesarias:

Sentado De pie De pie/sentado



a	Piso conductor	d	Ropa de trabajo antiestática
b	Mesa antiestática	e	Pulsera antiestática
c	Calzado antiestático	f	Puesta a tierra de los armarios

1.5 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 en 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.

Nota

Manual de configuración de Industrial Security

Encontrará un manual de configuración sobre seguridad industrial en esta dirección (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/108862708).

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

Durante la evaluación de riesgos de la máquina o instalación 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 secciones de la instalación 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 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.; causas posibles:
   - fallo de componentes
   - errores de software
   - funcionamiento 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 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 inadecuado 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.

Gama de tipos, datos de pedido

2



400 A - 600 A | 850 A | 1200 A | 1500 A - 3000 A | 60 A - 280 A | 15 A, 30 A | Control Module

Figura 2-1 Serie de tipos

2.1 Referencias de los equipos

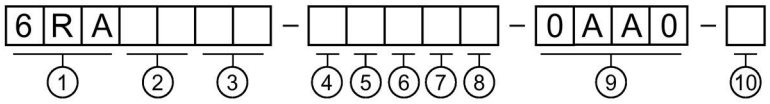
Nota

Los equipos con una tensión de entrada asignada superior a 400 V AC también son aptos para una tensión de conexión de 400 V AC.

Equipos de 2 cuadrantes				
Tensión de conexión inducido	**Corriente continua asignada**	**Tensión continua asignada**	**Designación de tipo**	**Referencia MLFB**
3 AC 400 V	60 A	485 V	D485/60 Mre-GeE6S22	6RA8025-6DS22-0AA0
	90 A	485 V	D485/90 Mre-GeE6S22	6RA8028-6DS22-0AA0
	125 A	485 V	D485/125 Mre-GeE6S22	6RA8031-6DS22-0AA0
	210 A	485 V	D485/210 Mre-GeEF6S22	6RA8075-6DS22-0AA0
	280 A	485 V	D485/280 Mre-GeEF6S22	6RA8078-6DS22-0AA0
	400 A	485 V	D485/400 Mre-GeEF6S22	6RA8081-6DS22-0AA0
	600 A	485 V	D485/600 Mre-GeEF6S22	6RA8085-6DS22-0AA0
	850 A	485 V	D485/850 Mre-GeEF6S22	6RA8087-6DS22-0AA0
	1200 A	485 V	D485/1200 Mre-GeEF6S22	6RA8091-6DS22-0AA0
	1600 A	485 V	D485/1600 Mre-GeEF4S22	6RA8093-4DS22-0AA0
	2000 A	485 V	D485/2000 Mre-GeEF4S22	6RA8095-4DS22-0AA0
	3000 A	485 V	D485/3000 Mre-GeEF4S22	6RA8098-4DS22-0AA0
3 AC 480 V	60 A	550 V	D575/60 Mre-GeE6S22	6RA8025-6FS22-0AA0
	90 A	550 V	D575/90 Mre-GeE6S22	6RA8028-6FS22-0AA0
	125 A	550 V	D575/125 Mre-GeE6S22	6RA8031-6FS22-0AA0
	210 A	550 V	D575/210 Mre-GeEF6S22	6RA8075-6FS22-0AA0
	280 A	550 V	D575/280 Mre-GeEF6S22	6RA8078-6FS22-0AA0
	450 A	550 V	D575/450 Mre-GeEF6S22	6RA8082-6FS22-0AA0
	600 A	550 V	D575/600 Mre-GeEF6S22	6RA8085-6FS22-0AA0
	850 A	550 V	D575/850 Mre-GeEF6S22	6RA8087-6FS22-0AA0
	1200 A	550 V	D575/1200 Mre-GeEF6S22	6RA8091-6FS22-0AA0
3 AC 575 V	60 A	690 V	D690/60 Mre-GeE6S22	6RA8025-6GS22-0AA0
	125 A	690 V	D690/125 Mre-GeE6S22	6RA8031-6GS22-0AA0
	210 A	690 V	D690/210 Mre-GeEF6S22	6RA8075-6GS22-0AA0
	400 A	690 V	D690/400 Mre-GeEF6S22	6RA8081-6GS22-0AA0
	600 A	690 V	D690/600 Mre-GeEF6S22	6RA8085-6GS22-0AA0
	800 A	690 V	D690/800 Mre-GeEF6S22	6RA8087-6GS22-0AA0
	1100 A	690 V	D690/1100 Mre-GeEF6S22	6RA8090-6GS22-0AA0
	1600 A	690 V	D690/1600 Mre-GeEF4S22	6RA8093-4GS22-0AA0
	2000 A	690 V	D690/2000 Mre-GeEF4S22	6RA8095-4GS22-0AA0
	2200 A	690 V	D690/2200 Mre-GeEF4S22	6RA8096-4GS22-0AA0
	2800 A	690 V	D690/2800 Mre-GeEF4S22	6RA8097-4GS22-0AA0
3 AC 690 V	720 A	830 V	D830/720 Mre-GeEF6S22	6RA8086-6KS22-0AA0
	1000 A	830 V	D830/1000 Mre-GeEF6S22	6RA8090-6KS22-0AA0
	1500 A	830 V	D830/1500 Mre-GeEF4S22	6RA8093-4KS22-0AA0
	2000 A	830 V	D830/2000 Mre-GeEF4S22	6RA8095-4KS22-0AA0
	2600 A	830 V	D830/2600 Mre-GeEF4S22	6RA8097-4KS22-0AA0
3 AC 830 V	950 A	1000 V	D1000/950 Mre-GeEF6S22	6RA8088-6LS22-0AA0
	1500 A	1000 V	D1000/1500 Mre-GeEF4S22	6RA8093-4LS22-0AA0
	1900 A	1000 V	D1000/1900 Mre-GeEF4S22	6RA8095-4LS22-0AA0
3 AC 950 V	2200 A	1140 V	D1140/2200 Mre-GeEF4S22	6RA8096-4MS22-0AA0

Equipos de 4 cuadrantes				
Tensión de conexión inducido	**Corriente continua asignada**	**Tensión continua asignada**	**Designación de tipo**	**Referencia MLFB**
3 AC 400 V	15 A	420 V	D420/15 Mreq-GeG6V62	6RA8013-6DV62-0AA0
	30 A	420 V	D420/30 Mreq-GeG6V62	6RA8018-6DV62-0AA0
	60 A	420 V	D420/60 Mreq-GeG6V62	6RA8025-6DV62-0AA0
	90 A	420 V	D420/90 Mreq-GeG6V62	6RA8028-6DV62-0AA0
	125 A	420 V	D420/125 Mreq-GeG6V62	6RA8031-6DV62-0AA0
	210 A	420 V	D420/210 Mreq-GeGF6V62	6RA8075-6DV62-0AA0
	280 A	420 V	D420/280 Mreq-GeGF6V62	6RA8078-6DV62-0AA0
	400 A	420 V	D420/400 Mreq-GeGF6V62	6RA8081-6DV62-0AA0
	600 A	420 V	D420/600 Mreq-GeGF6V62	6RA8085-6DV62-0AA0
	850 A	420 V	D420/850 Mreq-GeGF6V62	6RA8087-6DV62-0AA0
	1200 A	420 V	D420/1200 Mreq-GeGF6V62	6RA8091-6DV62-0AA0
	1600 A	420 V	D420/1600 Mreq-GeGF4V62	6RA8093-4DV62-0AA0
	2000 A	420 V	D420/2000 Mreq-GeGF4V62	6RA8095-4DV62-0AA0
	3000 A	420 V	D420/3000 Mreq-GeGF4V62	6RA8098-4DV62-0AA0
3 AC 480 V	15 A	500 V	D500/15 Mreq-GeG6V62	6RA8013-6FV62-0AA0
	30 A	500 V	D500/30 Mreq-GeG6V62	6RA8018-6FV62-0AA0
	60 A	500 V	D500/60 Mreq-GeG6V62	6RA8025-6FV62-0AA0
	90 A	500 V	D500/90 Mreq-GeG6V62	6RA8028-6FV62-0AA0
	125 A	500 V	D500/125 Mreq-GeG6V62	6RA8031-6FV62-0AA0
	210 A	500 V	D500/210 Mreq-GeGF6V62	6RA8075-6FV62-0AA0
	280 A	500 V	D500/280 Mreq-GeGF6V62	6RA8078-6FV62-0AA0
	450 A	500 V	D500/450 Mreq-GeGF6V62	6RA8082-6FV62-0AA0
	600 A	500 V	D500/600 Mreq-GeGF6V62	6RA8085-6FV62-0AA0
	850 A	500 V	D500/850 Mreq-GeGF6V6	6RA8087-6FV62-0AA0
	1200 A	500 V	D500/1200 Mreq-GeGF6V62	6RA8091-6FV62-0AA0
3 AC 575 V	60 A	600 V	D600/60 Mreq-GeG6V62	6RA8025-6GV62-0AA0
	125 A	600 V	D600/125 Mreq-GeG6V62	6RA8031-6GV62-0AA0
	210 A	600 V	D600/210 Mreq GeGF6V62	6RA8075-6GV62-0AA0
	400 A	600 V	D600/400 Mreq-GeGF6V62	6RA8081-6GV62-0AA0
	600 A	600 V	D600/600 Mreq-GeGF6V62	6RA8085-6GV62-0AA0
	850 A	600 V	D600/850 Mreq-GeGF6V62	6RA8087-6GV62-0AA0
	1100 A	600 V	D600/1100 Mreq-GeGF6V62	6RA8090-6GV62-0AA0
	1600 A	600 V	D600/1600 Mreq-GeGF4V62	6RA8093-4GV62-0AA0
	2000 A	600 V	D600/2000 Mreq-GeGF4V62	6RA8095-4GV62-0AA0
	2200 A	600 V	D600/2200 Mreq-GeGF4V62	6RA8096-4GV62-0AA0
	2800 A	600 V	D600/2800 Mreq-GeGF4V62	6RA8097-4GV62-0AA0
3 AC 690 V	760 A	725 V	D725/760 Mreq-GeGF6V62	6RA8086-6KV62-0AA0
	1000 A	725 V	D725/1000 Mreq-GeGF6V62	6RA8090-6KV62-0AA0
	1500 A	725 V	D725/1500 Mreq-GeGF4V62	6RA8093-4KV62-0AA0
	2000 A	725 V	D725/2000 Mreq-GeGF4V62	6RA8095-4KV62-0AA0
	2600 A	725 V	D725/2600 Mreq-GeGF4V62	6RA8097-4KV62-0AA0
3 AC 830 V	950 A	875 V	D875/950 Mreq-GeGF6V62	6RA8088-6LV62-0AA0
	1500 A	875 V	D875/1500 Mreq-GeGF4V62	6RA8093-4LV62-0AA0
	1900 A	875 V	D875/1900 Mreq-GeGF4V62	6RA8095-4LV62-0AA0
3 AC 950 V	2200 A	1000 V	D1000/2200 MreqGeGF4V62	6RA8096-4MV62-0AA0

2.2 Claves para las referencias de los equipos



① 6RA Determinación según las directivas generales para referencia

② Versión del equipo

23: Equipo compacto SIMOREG 4.ª generación analógica 24: Equipo compacto SIMOREG 4.ª generación digital	70: SIMOREG DC-MASTER 80: SINAMICS DCM

③ Corrientes continuas nominales y refrigeración

Refrigeración natural por aire, temperatura ambiente +45 °C

00: - 01: ≥ 3,6.... < 4,1 02: ≥ 4,1.... < 4,65 03: ≥ 4,65.. < 5,25 04: ≥ 5,25.. < 6,0 05: ≥ 6,0.... < 6,8 06: ≥ 6,8.... < 7,75 07: ≥ 7,75.. < 8,8 08: ≥ 8,8.... < 10,0 09: -	10: ≥ 10,0... < 11,5 11: ≥ 11,5... < 13,0 12: ≥ 13,0... < 14,5 13: ≥ 14,5... < 16,5 14: ≥ 16,5... < 19,0 15: ≥ 19,0... < 21,5 16: ≥ 21,5... < 24,5 17: ≥ 24,5... < 28,0 18: ≥ 28,0... < 31,5 19: -	20: ≥ 31,5... < 36,0 21: ≥ 36,0... < 41,0 22: ≥ 41,0... < 46,5 23: ≥ 46,5... < 52,5 24: ≥ 52,5... < 60,0 25: ≥ 60,0... < 68,0 26: ≥ 68,0... < 77,5 27: ≥ 77,5... < 88,0 28: ≥ 88,0... < 100 29: -	30: ≥ 100... < 115 31: ≥ 115... < 130 32: ≥ 130... < 145 33: ≥ 145... < 165 34: ≥ 165... < 190 35: ≥ 190... < 215 36: ≥ 215... < 245 37: ≥ 245... < 280 38: ≥ 280... < 315 39: -	40: - 41: - 42: - 43: - 44: - 45: - 46: - 47: - 48: - 49: -

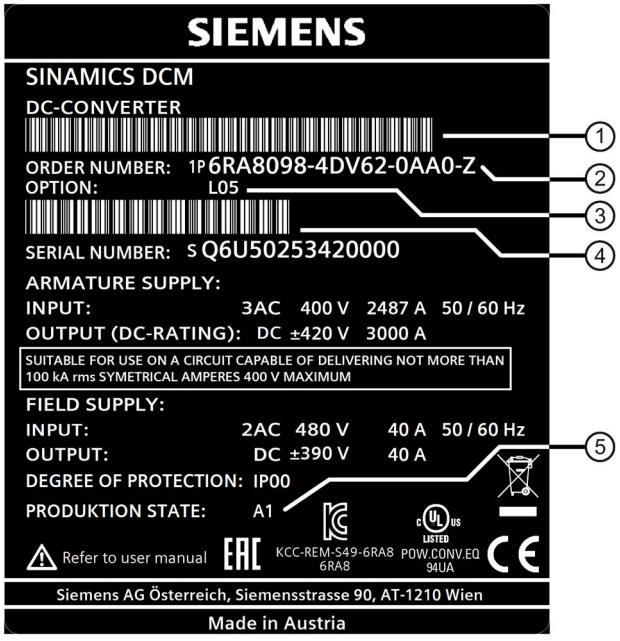
Ventilación forzada: Temperatura ambiente de +35 °C. Para 6RA70 y 6RA80, +40 °C.

50: - 51: - 52: - 53: - 54: - 55: - 56: - 57: - 58: - 59: -	60: ≥ 31,5... < 36,0 61: ≥ 36,0... < 41,0 62: ≥ 41,0... < 46,5 63: ≥ 46,5... < 52,5 64: ≥ 52,5... < 60,0 65: ≥ 60,0... < 68,0 66: ≥ 68,0... < 77,5 67: ≥ 77,5... < 88,0 68: ≥ 88,0... < 100 69: -	70: ≥ 100... < 115 71: ≥ 115... < 130 72: ≥ 130... < 145 73: ≥ 145... < 165 74: ≥ 165... < 190 75: ≥ 190... < 215 76: ≥ 215... < 245 77: ≥ 245... < 280 78: ≥ 280... < 315 79: -	80: ≥ 315... < 360 81: ≥ 360... < 410 82: ≥ 410... < 465 83: ≥ 465... < 525 84: ≥ 525... < 600 85: ≥ 600... < 680 86: ≥ 680... < 775 87: ≥ 775... < 880 88: ≥ 880... < 1000 89: -	90: ≥ 1000... < 1150 91: ≥ 1150... < 1300 92: ≥ 1300... < 1450 93: ≥ 1450... < 1650 94: ≥ 1650... < 1900 95: ≥ 1900... < 2150 96: ≥ 2150... < 2400 97: ≥ 2400... < 2850 98: ≥ 2850... < 3250 99: -

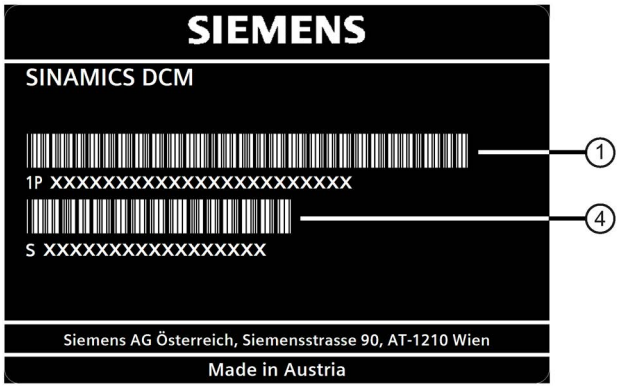
④ Diseño de los tiristores y montaje de fusibles	**⑤ Tensión de conexión nominal**	
0: Unidades de regulación sin etapa de potencia 1: USA Power 2: USA Base 3: Tiristores de disco, fabricados en China 4: Tiristores de disco con montaje de fusible 5: Módulos de tiristores, fabricados en China 6: Módulos de tiristores 7: Corriente continua nominal según ③ × 100 8: I IS	A: - B: 230 V C: - D: 400 V E: - F: 440 V - 480 V	G: 500 V - 575 V H: 660 V K: 690 V - 750 V L: 830 V M: 950 V

⑥ Circuito del convertidor		⑦ Regulación	
A: - B: - C: - D: B2HZ (1 cuadrante) ... K: (B2) A (B2) C (4 cuadrantes) ...	S: B6C (2 cuadrantes) T: - U: - V: (B6) A (B6) C (4 cuadrantes)	0: Sin regulación 1: 2 cuadrantes analógico 2: 2 cuadrantes digital	6: 4 cuadrantes digital 7: 4 cuadrantes analógico:
		⑧ Regulación de excitación	
		0: Sin excitación 1: Excitación no regulada	2: excitación regulada
		⑨ Innovación	
		⑩ Z: con opción	

2.3 Placas de características, etiqueta de embalaje

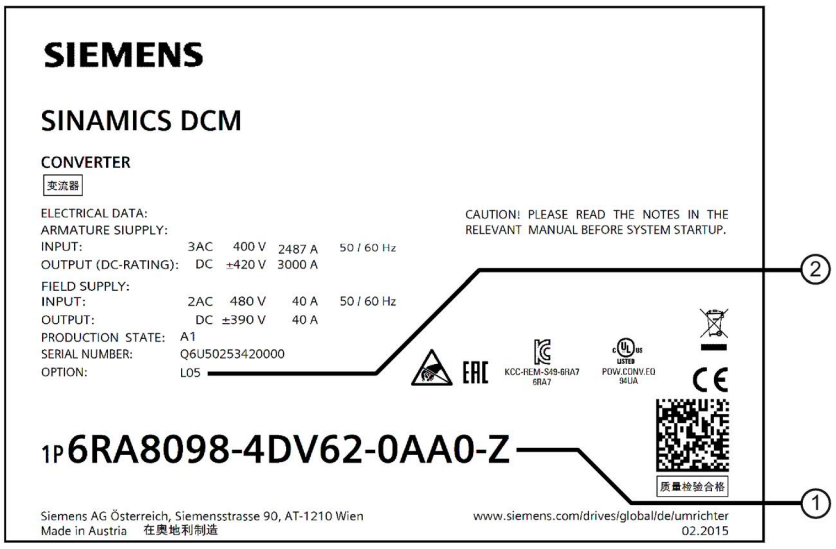


Placa de características en la cubierta frontal



Placa de características en el equipo

① Código de barras de la referencia (MLFB)
② Para opciones: "Z" tras la referencia
③ Códigos para opciones (según datos de pedido para opciones) (específicos del pedido)
④ Código de barras número de serie (específico del pedido)
⑤ Versión

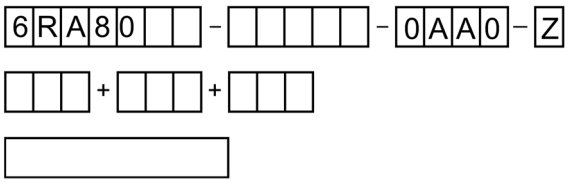


① Para opciones: "Z" tras la referencia
② Códigos para opciones (según datos de pedido para opciones)

Figura 2-2 Etiqueta de embalaje

2.4 Datos de pedido para opciones y accesorios

Datos de pedido para opciones mediante códigos



Referencia de SINAMICS DCM con indicación "Z" y códigos (varios códigos aditivos) o texto plano en caso necesario.

Tabla 2- 1 Opciones Control Unit (CUD)

Opción	Códigos
CUD Advanced en el puesto izquierdo	G00
CUD estándar en el puesto derecho (posible con opción G00)	G10
CUD Advanced en el puesto derecho (posible con opción G00)	G11
CBE20 PROFINET a la izquierda (posible con opción G00)	G20
CBE20 PROFINET a la derecha (posible con opción G11)	G21
Tarjeta de memoria a la izquierda	S01
Tarjeta de memoria a la derecha (posible con opciones G10 y G11)	S02
Nota: Equipamiento estándar = CUD estándar a la izquierda	

Tabla 2- 2 Opciones excitación

Opción	Códigos
Etapa de potencia de excitación 2 cuadrantes (no posible para equipos de 15 A y 30 A)	L11
Sin etapa de potencia de excitación (no posible para equipos de 15 A y 30 A)	L10
Etapa de potencia de excitación con corriente asignada 85 A (posible si la corriente continua asignada del equipo en el inducido es ≥ 1500 A en la versión estándar y con la opción L11)	L85

Tabla 2- 3 Opciones de ventilador

Opción	Códigos
Equipo sin ventilador (posible para equipos con una corriente continua asignada del inducido ≥ 1500 A) Nota: Debe mantenerse un caudal de aire según lo especificado en los datos técnicos (caudal de aire del ventilador en m^3/h).	L20
Ventilador para conexión monofásica (posible para equipos con corriente continua asignada de inducido de 400 A a 1200 A)	L21

Tabla 2- 4 Otras opciones

Opción	Códigos
Terminal Module Cabinet (TMC) Fijación en perfil de 35 mm. Permite una conexión sencilla de las señales estándar de la CUD (X177) mediante bornes de resorte en un espacio del armario eléctrico de fácil acceso. La CUD está equipada con una tarjeta adaptadora. El Terminal Module Cabinet y el cable de conexión (3 m) se suministran sueltos. Notas: • En la versión con opción G63, las conexiones X177 no están disponibles directamente en la CUD. • Al efectuar el pedido es necesario indicar, dado el caso, en qué CUD (puesto izquierdo o derecho) debe implementarse la opción. • Para el equipamiento de 2 CUD con la opción G63, es necesario pedir la opción para cada CUD.	G63
Alimentación del circuito de inducido con muy baja tensión, de 10 V a 50 V (posible para equipos con tensión de conexión nominal ≤ 575 V)	L04
Alimentación de electrónica de control para conexión a 24 V DC	L05
Sensor de temperatura del aire de entrada posible a partir de la versión de firmware 1.3 HF1	L15
Módulos barnizados Los módulos barnizados aumentan la resistencia frente a las inclemencias meteorológicas: Humedad relativa/absoluta del aire 5% a 95%/1 a 29 g/m^3 a temperatura ambiente o temperatura del refrigerante ≤ 30 °C ≤ 60% al aparecer SO_2 y H_2S o a temperatura ambiente o temperatura del refrigerante de 30 °C a 40 °C No se admite niebla de aceite, niebla salina, formación de hielo, condensación, gotas de agua, agua pulverizada, salpicaduras de agua ni chorros de agua	M08

Opción	Códigos
Barras de cobre niqueladas (en equipos con barras estándar de Al se usan barras niqueladas de Cu)	M10
Control para la conmutación de la topología de etapas de potencia en la conexión en paralelo y en serie de aparatos Esta opción se describe en el documento de aplicación "Aplicaciones de 12 pulsos".	S50

Datos de pedido para accesorios

Tabla 2- 5 Referencias de los accesorios

Artículo	Referencia
Juego de reequipamiento de CUD estándar Combinación de repuestos: CUD estándar y Connectorboard	6RY1803-0AA00-0AA1 + 6RY1803-0GA00
Juego de reequipamiento de CUD estándar barnizada Combinación de repuestos: CUD estándar barnizada y Connectorboard barnizado	6RY1803-0AA20-0AA1 + 6RY1803-0GA20
Juego de reequipamiento de CUD Advanced Combinación de repuestos: CUD Advanced y Connectorboard	6RY1803-0AA05-0AA1 + 6RY1803-0GA00
Juego de reequipamiento de CUD Advanced barnizada Combinación de repuestos: CUD Advanced barnizada y Connectorboard barnizado	6RY1803-0AA25-0AA1 + 6RY1803-0GA20
CBE20 PROFINET	6SL3055-0AA00-2EB0
Tarjeta de memoria (se corresponde con el repuesto de la opción S01 y S02)	6RX1800-0AS01
Terminal Module TM15	6SL3055-0AA00-3FA0
Terminal Module TM31	6SL3055-0AA00-3AA1
Terminal Module TM150	6SL3055-0AA00-3LA0
Sensor Module Cabinet-Mounted SMC10	6SL3055-0AA00-5AA3
Sensor Module Cabinet-Mounted SMC30	6SL3055-0AA00-5CA2
Juego de montaje para pasar al grado de protección IP20 en equipos de 15 A a 30 A	6RX1800-0MA00
Juego de montaje para pasar al grado de protección IP20 en equipos de 60 A a 280 A	6RX1800-0MA01
Juego de montaje para pasar al grado de protección IP20 en equipos de 400 A a 600 A	6RX1800-0MA02
Juego de montaje para pasar al grado de protección IP20 en equipos de 720 A a 850 A	6RX1800-0MA03
Protección contra sobretensión SICROWBAR	Según tipo de equipo [1]
Firing Unit Trigger-Board	6RY1803-0CP00
Fusibles	Según tipo de equipo [3]
Bobinas	Según tipo de equipo [4]
Filtro antiparasitario	Según tipo de equipo [2]
Herramienta de puesta de marcha STARTER	6SL3072-0AA00-0AG0
Drive Control Chart (DCC) para SINAMICS	6AU1810-1HA20-1XA0
Drive Control Chart (DCC) para SINAMICS y SIMOTION	6AU1810-1JA20-1XA0

[1] Diríjase a la sucursal de Siemens que le corresponda.

[2] Ver capítulo "Filtro antiparasitario (Página 103)"

[3] Ver capítulo "Fusibles (Página 149)" y los catálogos e indicaciones para la adquisición mencionados en él

[4] Ver capítulo "Bobinas de conmutación (Página 146)"

Tabla 2- 6 Referencias para Advanced Operator Panel AOP30

Artículo	Referencia
Advanced Operator Panel AOP30	6SL3055-0AA00-4CA4
Cable RS485 para conectar el panel AOP30 a una CUD; 3 m	6RY1807-0AP00
Cable RS485 para conectar el panel AOP30 a dos CUD; 3 m	6RY1807-0AP10
Otras longitudes de cable disponibles como opción. Para pedir un cable RS485 con opción es necesario agregar a la referencia el complemento "Z", seguido del código correspondiente a la opción deseada. Ejemplo de pedido para longitud de cable 35 m: Referencia: 6RY1807-0AP00-Z, código: K35	
Longitud de cable	**Código**
5 m	K05
10 m	K10
15 m	K15
20 m	K20
25 m	K25
30 m	K30
35 m	K35
40 m	K40
45 m	K45
50 m	K50

2.5 Accesorios

2.5.1 Juego de montaje para pasar al grado de protección IP20

Grado de protección IP20 según EN 60529

El grado de protección indica el nivel de protección contra el contacto y la penetración de sólidos o agua.

En el ajuste de fábrica los equipos de la serie SINAMICS DCM cuentan con un grado de protección IP00, por lo que no están protegidos frente a contactos o penetraciones. El juego de montaje disponible para equipos con una corriente continua asignada de hasta 850 A eleva el grado de protección a IP20.

El grado de protección IP20 ofrece protección frente al contacto con un dedo y contra la penetración de sólidos a partir de 12,5 mm, pero no frente al agua.

Para los datos de pedido, ver el capítulo "Datos de pedido para opciones y accesorios (Página 30)".

Descripción 3

Campo de aplicación

Los convertidores SINAMICS DC MASTER están especialmente preparados para la alimentación de inducido y de excitación de motores de corriente continua.

También son posibles otras aplicaciones (p. ej., alimentación de la excitación de un generador síncrono).

Diseño

Los convertidores SINAMICS DC MASTER son equipos compactos y contienen la etapa de potencia para la alimentación del inducido y la etapa de potencia para la alimentación de excitación, la electrónica de control y posibles módulos adicionales.

Para equipos con corriente continua asignada de 15 A a 1200 A, la etapa de potencia del inducido y de excitación está diseñada con módulos de tiristor aislados eléctricamente y el disipador está conectado a tierra. Para equipos con mayor corriente continua asignada, la etapa de potencia para el circuito de inducido está diseñada con tiristores de disco y disipadores (bloques de tiristores) sometidos a tensión.

Los equipos tienen un grado de protección IP00.

Los bornes de conexión son accesibles desde la parte delantera. La alimentación del ventilador llega por arriba y la alimentación de excitación, por arriba o por abajo según el tipo de equipo.

Todos los SINAMICS DC MASTER están equipados con un panel de mando sencillo BOP20 en su placa frontal.

El BOP20 permite realizar las siguientes acciones:

- Ajustes necesarios para la puesta en marcha
- Visualización de los valores medidos relevantes
- Visualización de fallos y alarmas, así como confirmación de fallos
- Conexión y desconexión del accionamiento

Variantes

Existen las siguientes ejecuciones de la alimentación del circuito de inducido:

- Equipos de 2 cuadrantes:
  la alimentación del inducido se realiza mediante un puente trifásico controlado, B6C.
- Equipos de 4 cuadrantes:
  la alimentación del inducido se realiza mediante dos puentes trifásicos controlados en conexión antiparalela sin corriente circulante, (B6)A(B6)C.

Existen las siguientes ejecuciones de la alimentación del circuito de excitación:

- Circuito en puente de dos pulsos, monofásico y semicontrolado de par de ramas, B2HZ.
- Circuito en puente de dos pulsos, monofásico y controlado, B2C (opción).

Existen las siguientes ejecuciones de la electrónica de control (CUD):

- CUD estándar
- CUD Advanced (opción)
  Esta CUD se puede ampliar con un módulo PROFINET (CBE20) y dispone de 2 conexiones DRIVE-CLiQ para conectar otros componentes del sistema de accionamiento SINAMICS y de un conector para ampliar con una segunda CUD.
- Segunda CUD adicional (CUD estándar o CUD Advanced) (opción):
  la CUD adicional puede colocarse a la derecha de la primera CUD y sirve para ampliar las funciones de SINAMICS DC MASTER de forma específica para la instalación.

Componentes adicionales

- **Panel de mando AOP30**
  El panel de mando opcional AOP30 no se monta en el equipo, sino fuera de él; p. ej., en la puerta del armario.
  El AOP30 aporta las siguientes ventajas adicionales:
  - La puesta en marcha se realiza con la ayuda de un asistente.
  - Los valores medidos se representan permanentemente en una pantalla gráfica.
  - La lista de parámetros se visualiza con textos explicativos.
  - Ofrece varios editores para facilitar el ajuste y la modificación de los parámetros.
  - Muestra listas de los avisos de fallo y alarma aparecidos, así como textos de ayuda para cada uno de ellos.
  - Permite el mando local del accionamiento (CON/DES, especificación de consignas, JOG, inversión del sentido de giro).
  - Tres LED señalizan ópticamente el estado del accionamiento.
- **Módulo adicional CBE20**
  El módulo adicional CBE20 se introduce en el slot para Option Module de una CUD Advanced. Permite operar un SINAMICS DC MASTER como esclavo en una red **PROFINET** y crear conexiones **SINAMICS Link**.

- **Componentes DRIVE-CLiQ**
  La interfaz DRIVE-CLiQ permite conectar componentes del sistema de accionamiento SINAMICS.
  Se admiten los siguientes componentes:
  - TM15 (entradas/salidas digitales)
  - TM31 (entradas/salidas digitales, entradas/salidas analógicas)
  - TM150 (entradas de sensor de temperatura)
  - SMC10 (evaluación de resólver para medir la velocidad de giro)
  - SMC30 (evaluación de las señales del encóder para medir la velocidad)

  En cada CUD se puede conectar un SMC10 o SMC30 y, como máximo, 3 módulos TMx.

Funciones avanzadas

- **Bloques de función libres (FBLOCKS)**
  Para controlar el sistema de accionamiento de numerosas aplicaciones se necesita una lógica combinacional que concatene varios estados (p. ej., control de acceso, estado de la instalación) con una señal de mando (p. ej., orden CON). Además de operaciones lógicas, en los sistemas de accionamiento también se necesitan operaciones aritméticas o elementos de memoria.
  Esta funcionalidad está disponible como módulo de función "Bloques de función libres".

  Se dispone de una serie de bloques de función elementales de uso libre:
  - Bloques de función lógicos (AND, OR, XOR, inversor)
  - Bloques de función de cálculo (sumador, multiplicador, divisor, formador de valor absoluto)
  - Bloques de función temporales (formador de impulsos, acortador de impulsos, retardo a la conexión, retardo a la desconexión, prolongación de impulsos)
  - Bloques de función de memoria (biestable RS, biestable D)
  - Bloques de función conmutadores (conmutador binario, conmutador numérico)
  - Bloques de función de regulación (limitador, elemento de filtrado, integrador, diferenciador)
  - Bloques de función complejos (detector bilateral de límite con histéresis)

- **Drive Control Chart (DCC):**
  DCC está disponible para aplicaciones que exigen un control más complejo del sistema de accionamiento que no es posible con los bloques de función libres. DCC permite crear gráficamente un esquema de funciones que consta de bloques de función elementales interconectados, y cargarlo en SINAMICS DC MASTER. El esquema de funciones puede contener hasta 750 bloques de función. Los segmentos de tiempo en los que se procesan las diferentes partes del esquema de funciones se pueden configurar.
  Nota:
  Un esquema de funciones DCC se puede cargar tanto en la CUD del puesto izquierdo como en una segunda CUD opcional en el puesto derecho.
  En la CUD del puesto izquierdo se calcula la regulación del accionamiento. Por tanto, en este caso la potencia de cálculo para un esquema de funciones DCC es escasa. Es decir, solo se pueden hacer cálculos de pocos bloques de función o en un segmento de tiempo lento.
  La CUD del puesto derecho está disponible básicamente (junto al sistema operativo) para un único esquema de funciones DCC.
- **Regulador tecnológico**
  El regulador tecnológico permite implementar funciones de regulación simples como, p. ej.:
  - Regulación de nivel
  - Regulación de temperatura
  - Regulación de polea bailarina
  - Regulación de presión
  - Regulación de caudal
  - Lazos de regulación simples sin control superior
  - Regulación de tiro

Datos técnicos

4

Nota

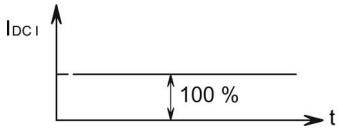
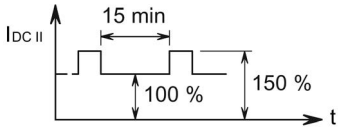
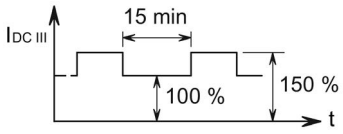
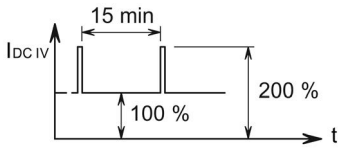
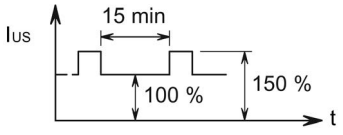
Los datos técnicos de conectores y bornes se encuentran en el capítulo "conectar (Página 91)".

4.1 Regímenes de carga

Para adaptar los SINAMICS DC MASTER al perfil de carga de la máquina accionada de la mejor forma posible, su dimensionamiento puede hacerse en función del ciclo de carga.

El correspondiente ajuste se realiza en el parámetro p50067 del SINAMICS DC MASTER.

Tabla 4- 1 Regímenes de carga

Régimen de carga	Carga para convertidor	Ciclo de carga
DC I (p50067 = 1)	$I_{DC\ I}$ permanente (I_{dN})	
DC II (p50067 = 2)	$I_{DC\ II}$ durante 15 min y 1,5 × $I_{DC\ II}$ durante 60 s	
DC III (p50067 = 3)	$I_{DC\ III}$ durante 15 min y 1,5 × $I_{DC\ III}$ durante 120 s	
DC IV (p50067 = 4)	$I_{DC\ IV}$ durante 15 min y 2 × $I_{DC\ IV}$ durante 10 s	
US-Rating (p50067 = 5)	I_{US} para 15 min y 1,5 × I_{US} para 60 s	

Nota

- Si se ajusta un valor >1 en p50067, hay que asegurarse de que esté habilitada la "capacidad de sobrecarga dinámica de la etapa de potencia". Es decir, en p50075 debe haberse ajustado un valor >0.
- SINAMICS DC MASTER no vigila el cumplimiento del régimen de carga ajustado en p50067. Si la etapa de potencia lo permite, son posibles duraciones de sobrecarga mayores de lo que corresponde al régimen de carga.
  La duración de sobrecarga realmente admisible para la respectiva etapa de potencia es siempre mayor que la duración de sobrecarga correspondiente al régimen de carga.
  SINAMICS DC MASTER vigila el cumplimiento de la duración de sobrecarga realmente admisible para la etapa de potencia. Consulte los detalles sobre la capacidad de sobrecarga dinámica de la etapa de potencia en el capítulo "Capacidad de sobrecarga dinámica de la etapa de potencia (Página 591)".
- Los 100% I_{DCx} representados anteriormente NO corresponden en general a la intensidad nominal del equipo, sino que se han reducido con arreglo a la tabla siguiente.

4.2 Ciclos de carga para aplicaciones de 2 cuadrantes

Tabla 4- 2 Ciclos de carga para aplicaciones de 2 cuadrantes

SINAMICS DCM	Ciclos de carga									
	Tu	DC I permanente	DC II		DC III		DC IV		US Rating Tu = 45 °C	
			15 min 100%	60 s 150%	15 min 100%	120 s 150%	15 min 100%	10 s 200%	15 min 100%	60 s 150%
6RA80..	°C	A	A	A	A	A	A	A	A	A
400 V, 2 cuadrantes										
.25-6DS22	45	60	51,4	77,1	50,2	75,3	46,4	92,8	51,4	77,1
.28-6DS22	45	90	74,4	111	72,8	109	65,4	130	74,4	111
.31-6DS22	45	125	106	159	103	155	96,3	192	106	159
.75-6DS22	40	210	164	247	161	242	136	273	157	236
.78-6DS22	40	280	226	340	219	328	201	402	215	323
.81-6DS22	40	400	290	435	282	423	244	488	278	417
.85-6DS22	40	600	462	693	446	669	413	826	443	665
.87-6DS22	40	850	652	978	622	933	609	1219	619	929
.91-6DS22	40	1200	884	1326	857	1286	768	1537	842	1263
.93-4DS22	40	1600	1255	1883	1213	1819	1139	2279	1190	1785
.95-4DS22	40	2000	1477	2216	1435	2152	1326	2653	1404	2106
.98-4DS22	40	3000	2288	3432	2189	3283	2164	4328	2178	3267

480 V, 2 cuadrantes										
.25-6FS22	45	60	51,4	77,1	50,2	7,3	46,4	92,8	51,4	77,1
.28-6FS22	45	90	74,4	111	72,8	109	65,4	130	74,4	111
.31-6FS22	45	125	106	159	103	155	96,3	192	106	159
.75-6FS22	40	210	164	247	161	242	136	273	157	236
.78-6FS22	40	280	226	340	219	328	201	402	215	323
.82-6FS22	40	450	320	480	311	466	274	548	306	460
.85-6FS22	40	600	462	693	446	669	413	826	443	665
.87-6FS22	40	850	652	978	622	933	609	1219	619	929
.91-6FS22	40	1200	884	1326	857	1286	768	1537	842	1263
575 V, 2 cuadrantes										
.25-6GS22	45	60	51,4	77,1	50,2	75,3	46,4	92,8	51,4	77,1
.31-6GS22	45	125	106	159	103	155	96,3	192	106	159
.75-6GS22	40	210	164	247	161	242	136	273	157	236
.81-6GS22	40	400	290	435	282	423	244	488	278	417
.85-6GS22	40	600	462	693	446	669	413	826	443	665
.87-6GS22	40	800	607	911	581	872	559	1118	578	867
.90-6GS22	40	1100	804	1207	782	1173	689	1379	766	1150
.93-4GS22	40	1600	1255	1883	1213	1819	1139	2279	1190	1785
.95-4GS22	40	2000	1663	2494	1591	2386	1568	3136	1569	2354
.96-4GS22	40	2200	1779	2669	1699	2549	1697	3394	1678	2517
.97-4GS22	40	2800	2136	3204	2044	3066	2022	4044	2024	3036
690 V, 2 cuadrantes										
.86-6KS22	40	720	553	829	527	791	515	1031	525	788
.90-6KS22	40	1000	737	1105	715	1072	639	1279	702	1053
.93-4KS22	40	1500	1171	1757	1140	1710	1036	2073	1116	1674
.95-4KS22	40	2000	1589	2383	1522	2283	1505	3011	1503	2255
.97-4KS22	40	2600	1992	2989	1906	2859	1887	3774	1876	2815
830 V, 2 cuadrantes										
.88-6LS22	40	950	700	1051	679	1019	607	1215	667	1001
.93-4LS22	40	1500	1171	1757	1140	1710	1036	2073	1116	1674
.95-4LS22	40	1900	1485	2228	1421	2132	1396	2793	1414	2121
950 V, 2 cuadrantes										
.96-4MS22	40	2200	1674	2511	1603	2404	1570	3141	1588	2382

4.3 Ciclos de carga para aplicaciones de 4 cuadrantes

Tabla 4- 3 Ciclos de carga para aplicaciones de 4 cuadrantes

SINAMICS DCM	Ciclos de carga									
	Tu	DC I permanente	DC II		DC III		DC IV		US Rating Tu = 45 °C	
			15 min 100%	60 s 150%	15 min 100%	120 s 150%	15 min 100%	10 s 200%	15 min 100%	60 s 150%
6RA80..	°C	A	A	A	A	A	A	A	A	A
400 V, 4 cuadrantes										
.13-6DV62	45	15	13,9	20,8	13,5	20,2	12,6	25,2	13,9	20,8
.18-6DV62	45	30	24,9	37,3	24,2	36,3	22,4	44,8	24,9	37,3
.25-6DV62	45	60	53,1	79,6	51,8	77,7	47,2	94,4	53,1	79,6
.28-6DV62	45	90	78,2	117	76,0	114	72,2	144	78,2	117
.31-6DV62	45	125	106	159	103	155	95,4	190	106	159
.75-6DV62	40	210	164	247	161	242	136	273	157	236
.78-6DV62	40	280	226	340	219	328	201	402	215	323
.81-6DV62	40	400	300	450	292	438	247	494	285	428
.85-6DV62	40	600	470	706	453	680	410	820	450	675
.87-6DV62	40	850	658	987	634	951	579	1159	626	939
.91-6DV62	40	1200	884	1326	857	1286	768	1537	842	1263
.93-4DV62	40	1600	1255	1883	1213	1819	1139	2279	1190	1785
.95-4DV62	40	2000	1477	2216	1435	2152	1326	2653	1404	2106
.98-4DV62	40	3000	2288	3432	2189	3283	2164	4328	2178	3267
480 V, 4 cuadrantes										
.13-6FV62	45	15	13,9	20,8	13,5	20,2	12,6	25,2	13,9	20,8
.18-6FV62	45	30	24,9	37,3	24,2	36,3	22,4	44,8	24,9	37,3
.25-6FV62	45	60	53,1	79,6	51,8	77,7	47,2	94,4	53,1	79,6
.28-6FV62	45	90	78,2	117	76	114	72,2	144	78,2	117
.31-6FV62	45	125	106	159	103	155	95,4	190	106	159
.75-6FV62	40	210	164	247	161	242	136	273	157	236
.78-6FV62	40	280	226	340	219	328	201	402	215	323
.82-6FV62	40	450	320	480	311	466	274	548	306	460
.85-6FV62	40	600	470	706	453	680	410	820	450	675
.87-6FV62	40	850	658	987	634	951	579	1159	626	939
.91-6FV62	40	1200	884	1326	857	1286	768	1537	842	1263

575 V, 4 cuadrantes										
.25-6GV62	45	60	53,1	79,6	51,8	77,7	47,2	94,4	53,1	79,6
.31-6GV62	45	125	106	159	103	155	95,4	190	106	159
.75-6GV62	40	210	164	247	161	242	136	273	157	236
.81-6GV62	40	400	300	450	292	438	247	494	285	428
.85-6GV62	40	600	470	706	453	680	410	820	450	675
.87-6GV62	40	850	658	987	634	951	579	1159	626	939
.90-6GV62	40	1100	804	1207	782	1173	689	1379	766	1150
.93-4GV62	40	1600	1255	1883	1213	1819	1139	2279	1190	1785
.95-4GV62	40	2000	1663	2494	1591	2386	1568	3136	1569	2354
.96-4GV62	40	2200	1779	2669	1699	2549	1697	3394	1678	2517
.97-4GV62	40	2800	2136	3204	2044	3066	2022	4044	2024	3036
690 V, 4 cuadrantes										
.86-6KV62	40	760	598	898	575	863	532	1065	569	853
.90-6KV62	40	1000	737	1105	715	1072	639	1279	702	1053
.93-4KV62	40	1500	1171	1757	1140	1710	1036	2073	1116	1674
.95-4KV62	40	2000	1589	2383	1522	2283	1505	3011	1503	2255
.97-4KV62	40	2600	1992	2989	1906	2859	1887	3774	1876	2815
830 V, 4 cuadrantes										
.88-6LV62	40	950	700	1051	679	1019	607	1215	667	1001
.93-4LV62	40	1500	1171	1757	1140	1710	1036	2073	1116	1674
.95-4LV62	40	1900	1485	2228	1421	2132	1396	2793	1414	2121
950 V, 4 cuadrantes										
.96-4MV62	40	2200	1674	2511	1603	2404	1570	3141	1588	2382

4.4 Condiciones ambientales

Categorías ambientales según EN 60721-3

Tabla 4- 4 Categorías ambientales

Aplicación	Condición ambiental	Categoría ambiental	Comentario
Servicio	Resistencia mecánica	Ver comentario	• Resistencia a vibraciones (método de ensayo y medida según EN 60068-2-6, Fc): elongación constante = 0,075 mm con 10 ... 58 Hz Aceleración constante = 10 m/s² con 58 ... 200 Hz • Resistencia al choque (método de ensayo y medida según EN 60068-2-27, Ea): Aceleración = 150 m/s² para 11 ms
	Influencias climáticas	3K3	No se admite condensación, salpicaduras de agua ni formación de hielo. Temperatura del aire: ver temperatura ambiente.
	Influencias biológicas	3B1	-
	Sustancias químicas contaminantes	3C1	-
	Partículas mecánicas	3S2	-
Transporte	Resistencia mecánica	2M2	No se permite el vuelco
	Influencias climáticas	2K2	Se permite una temperatura del aire entre -40 °C y +70 °C [1]
	Influencias biológicas	2B1	-
	Sustancias químicas contaminantes	2C1	-
	Partículas mecánicas	2S1	-
Almacena-miento	Resistencia mecánica	1M2	No se permite el vuelco
	Influencias climáticas	1K3	Se permite una temperatura del aire entre -40 °C y +70 °C [1]
	Influencias biológicas	1B1	-
	Sustancias químicas contaminantes	1C1	-
	Partículas mecánicas	1S1	-

[1] Solo válido en el embalaje original

Temperatura ambiente

Tabla 4- 5 Temperatura ambiente Tu

Aplicación	Tu [°C]	Comentario
Almacenamiento	-40 ... +70	Solo válido en el embalaje original
Transporte	-40 ... +70	Solo válido en el embalaje original
Servicio	0 ... +45	Para equipos con corriente continua asignada ≤ 125 A (equipos con autoventilación), con corriente continua asignada
	0 ... +40	Para equipos con corriente continua asignada ≥ 210 A (equipos con ventilación forzada), con corriente continua asignada
	0 ... +55	Con derating, ver sección "Reducción de potencia (Página 75)"

Altitud de instalación sobre el nivel del mar:

≤ 1000 m Con corriente continua asignada
> 1000 m Con derating, ver sección "Reducción de potencia (Página 75)"

4.5 Datos del equipo

Ver croquis acotados en el capítulo "Montaje (Página 77)".

Explicación de las notas al pie después de las tablas

Equipos 3 AC 400 V, 2 cuadrantes			
6RA8025-6DS22-0AA0	*6RA8028-6DS22-0AA0*	*6RA8031-6DS22-0AA0*	*6RA8075-6DS22-0AA0*
6RA8078-6DS22-0AA0	*6RA8081-6DS22-0AA0*	*6RA8085-6DS22-0AA0*	*6RA8087-6DS22-0AA0*
6RA8091-6DS22-0AA0			
6RA8093-4DS22-0AA0	*6RA8095-4DS22-0AA0*	*6RA8098-4DS22-0AA0*	

Tabla 4- 6 Datos técnicos equipos 3 AC 400 V, 2 cuadrantes

Datos comunes		
Tensión de conexión asignada del inducido [1]	V	3 AC 400 (+15% / -20%) En equipo 6RA8098-4DS22-0AA0: +10% / -20%
Tensión de conexión asignada de la alimentación de electrónica de control	V	2 AC 380 (-25%) hasta 480 (+10%); In = 1 A o 1 AC 190 (-25%) hasta 240 (+10%); In = 2 A (-35% durante 1 min.)
		con opción L05: DC 18 a 30; In = 5 A
Tensión continua asignada [1]	V	485
Frecuencia asignada	Hz	45 a 65 [10]
Posibilidad de sobrecarga [6]		máx. 1,8 veces la corriente continua asignada
Constancia de la regulación		Δn = 0,006% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con encóder **y** consigna digital Δn = 0,1% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con taco analógico **o** consigna analógica [5]
Grado de protección		IP00 según EN 60529
Clase de protección		Clase I (con conductores de protección) y clase III (MBTP/PELV) según EN 61800-5-1

Tabla 4- 7 Datos técnicos equipos 3 AC 400 V, 60 A a 210 A, 2 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..		..25-6DS22-...	..28-6DS22-...	..31-6DS22-...	..75-6DS22-...
Corriente continua asignada	A	60	90	125	210
Intensidad asignada de entrada del inducido [2)]	A	49,8	74,7	104	174
Potencia asignada	kW	29,1	43,7	60,6	102
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)	W	250	356	409	689
Tensión de conexión asignada de excitación [1)]	V	2 AC 400 (+15% / -20%)			
Tensión continua asignada de excitación [1)]	V	325	325	325	325
Intensidad continua asignada de excitación	A	10	10	10	15
Tipo de refrigeración		Con autoventilación	Con autoventilación	Con autoventilación	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador	V	-	-	-	Alimentación interna del ventilador
Caudal de aire del ventilador	m^3/h	-	-	-	300
Ruido del ventilador	dB (A)	-	-	-	70,3
Dimensiones (AnxAlxP)	mm	268x385x252	268x385x252	268x385x252	268x385x252
Peso (aprox.)	kg	11	14	14	14
Tensión continua asignada con funcionamiento monofásico	V	320	320	320	-
Corriente continua asignada con funcionamiento monofásico	A	42,0	63,0	87,5	-

Tabla 4- 8 Datos técnicos equipos 3 AC 400 V, 280 A a 850 A, 2 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			..78-6DS22-...	..81-6DS22-...	..85-6DS22-...	..87-6DS22-...
Corriente continua asignada		A	280	400	600	850
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]		A	232	332	498	706
Potencia asignada		kW	136	194	291	412
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	812	1375	1844	2467
Tensión de conexión asignada de excitación [1]		V	2 AC 400 (+15% / -20%)			
Tensión continua asignada de excitación [1]		V	325	325	325	325
Intensidad continua asignada de excitación		A	15	25	25	30
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador		V	Alimentación interna del ventilador	3 AC 400 (±15%) 50 Hz/campo giratorio horario 3 AC 460 (±10%) 60 Hz/campo giratorio horario Con opción L21: 1 AC 230 (±10%)		
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz 60 Hz	A	-	0,23 [8] 0,26 [8]	0,23 [8] 0,26 [8]	0,23 [8] 0,26 [8]
Intensidad nominal del ventilador con opción L21	50 Hz 60 Hz	A	-	0,51 [8] 0,72 [8]	0,51 [8] 0,72 [8]	0,51 [8] 0,72 [8]
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	300	600	600	600
Ruido del ventilador	50 Hz 60 Hz	dB (A)	70,3 70,3	70,3 74,4	70,3 74,4	70,3 74,4
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	268x385x252	268x625x275	268x625x275	268x700x311
Peso (aprox.)		kg	15	26	28	38

Tabla 4- 9 Datos técnicos equipos 3 AC 400 V, 1200 A, 2 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			**..91-6DS22-...**
Corriente continua asignada		A	1200
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]		A	995
Potencia asignada		kW	582
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	4107
Tensión de conexión asignada de excitación [1]		V	2 AC 480 (+10% / -20%)
Tensión continua asignada de excitación [1]		V	390
Intensidad continua asignada de excitación		A	40
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador		V	3 AC 400 (±10%) 50 Hz/campo giratorio horario 3 AC 460 (±10%) 60 Hz/campo giratorio horario con opción L21: 1 AC 230 (±10%)
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz 60 Hz	A	0,38 [9] 0,5 [9]
Intensidad nominal del ventilador con opción L21	50 Hz 60 Hz	A	1,16 [9] 1,7 [9]
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	1000
Ruido del ventilador	50 Hz 60 Hz	dB (A)	70,4 74,2
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	268x785x435
Peso (aprox.)		kg	78

Tabla 4- 10 Datos técnicos equipos 3 AC 400 V, 1600 A a 3000 A, 2 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			**..93-4DS22-...**	**..95-4DS22-...**	**..98-4DS22-...**
Corriente continua asignada		A	1600	2000	3000
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]		A	1328	1660	2490
Potencia asignada		kW	776	970	1455
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	5678	6781	10640
Tensión de conexión asignada de excitación [1]		V	2 AC 480 (+10% / -20%)		
Tensión continua asignada de excitación [1]		V	390	390	390
Intensidad continua asignada de excitación		A	40	40	40
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador		V	3 AC 400 (±10%) 50 Hz/campo giratorio horario 3 AC 460 (±10%) 60 Hz/campo giratorio horario		
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz 60 Hz	A	0,95 [9] 1,25 [9]	0,95 [9] 1,25 [9]	0,95 [9] 1,25 [9]
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	2400	2400	2400
Ruido del ventilador	50 Hz 60 Hz	dB (A)	80,8 83,2	80,8 83,2	80,8 83,2
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	453x883x505	453x883x505	453x883x505
Peso (aprox.)		kg	135	135	165

Equipos 3 AC 480 V, 2 cuadrantes			
6RA8025-6FS22-0AA0	*6RA8028-6FS22-0AA0*	*6RA8031-6FS22-0AA0*	
6RA8075-6FS22-0AA0	*6RA8078-6FS22-0AA0*		
6RA8082-6FS22-0AA0	*6RA8085-6FS22-0AA0*	*6RA8087-6FS22-0AA0*	*6RA8091-6FS22-0AA0*

Tabla 4- 11 Datos técnicos equipos 3 AC 480 V, 2 cuadrantes

Datos comunes		
Tensión de conexión asignada del inducido [1]	V	3 AC 480 (+10%/-20%)
Tensión de conexión asignada de excitación [1]	V	2 AC 480 (+10%/-20%)
Tensión de conexión asignada de la alimentación de electrónica de control	V	2 AC 380 (-25%) hasta 480 (+10%); In = 1 A o 1 AC 190 (-25%) hasta 240 (+10%); In = 2 A (-35% durante 1 min.)
		con opción L05: DC 18 a 30; In = 5 A
Tensión continua asignada [1]	V	575
Tensión continua asignada de excitación [1]	V	390
Frecuencia asignada	Hz	45 a 65 [10]
Posibilidad de sobrecarga [6]		máx. 1,8 veces la corriente continua asignada
Constancia de la regulación		Δn = 0,006% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con encóder **y** consigna digital Δn = 0,1% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con taco analógico **o** consigna analógica [5]
Grado de protección		IP00 según EN 60529
Clase de protección		Clase I (con conductores de protección) y clase III (MBTP/PELV) según EN 61800-5-1

Tabla 4- 12 Datos técnicos equipos 3 AC 480 V, 60 A a 125 A, 2 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..		..25-6FS22-...	..28-6FS22-...	..31-6FS22-...
Corriente continua asignada	A	60	90	125
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]	A	49,8	74,7	104
Potencia asignada	kW	34,5	51,8	71,9
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)	W	299	378	431
Intensidad continua asignada de excitación	A	10	10	10
Tipo de refrigeración		Con autoventilación	Con autoventilación	Con autoventilación
Dimensiones (AnxAlxP)	mm	268x385x252	268x385x252	268x385x252
Peso (aprox.)	kg	11	14	14
Tensión continua asignada con funcionamiento monofásico	V	385	385	385
Corriente continua asignada con funcionamiento monofásico	A	42,0	63,0	87,5

Tabla 4- 13 Datos técnicos equipos 3 AC 480 V, 210 A a 280 A, 2 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			..75-6FS22-...	..78-6FS22-...
Corriente continua asignada		A	210	280
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]		A	174	232
Potencia asignada		kW	121	161
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	720	811
Intensidad continua asignada de excitación		A	15	15
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador		V	Alimentación interna del ventilador	Alimentación interna del ventilador
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	300	300
Ruido del ventilador		dB (A)	70,3	70,3
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	268x385x252	268x385x252
Peso (aprox.)		kg	14	15

Tabla 4- 14 Datos técnicos equipos 3 AC 480 V, 450 A a 1200 A, 2 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			..82-6FS22-...	..85-6FS22-...	..87-6FS22-...	..91-6FS22-...
Corriente continua asignada		A	450	600	850	1200
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]		A	374	498	706	996
Potencia asignada		kW	259	345	489	690
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	1583	1909	2597	4237
Intensidad continua asignada de excitación		A	25	25	30	40
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador	50 Hz	V	3 AC 400 (±15%)	3 AC 400 (±15%)	3 AC 400 (±15%)	3 AC 400 (±10%)
	60 Hz	V	3 AC 460 (±10%)	3 AC 460 (±10%)	3 AC 460 (±10%)	3 AC 460 (±10%)
		V	Con opción L21: 1 AC 230 (±10%)			
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz 60 Hz	A	0,27 0,33	0,27 0,33	0,27 0,33	0,38 0,5
Intensidad nominal del ventilador con opción L21	50 Hz 60 Hz	A	0,68 0,95	0,68 0,95	0,68 0,95	1,16 1,7
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	600	600	600	1000
Ruido del ventilador	50 Hz 60 Hz	dB (A)	70,3 74,4	70,3 74,4	70,3 74,4	70,4 74,2
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	268x625x275	268x625x275	268x700x311	268x785x435
Peso (aprox.)		kg	28	28	38	78

Equipos 3 AC 575 V, 2 cuadrantes			
6RA8025-6GS22-0AA0	*6RA8031-6GS22-0AA0*	*6RA8075-6GS22-0AA0*	
6RA8081-6GS22-0AA0	*6RA8085-6GS22-0AA0*	*6RA8087-6GS22-0AA0*	*6RA8090-6GS22-0AA0*
6RA8093-4GS22-0AA0	*6RA8095-4GS22-0AA0*	*6RA8096-4GS22-0AA0*	*6RA8097-4GS22-0AA0*

Tabla 4- 15 Datos técnicos equipos 3 AC 575 V, 2 cuadrantes

Datos comunes		
Tensión de conexión asignada del inducido [1)]	V	3 AC 575 (+10% / -20%)
Tensión de conexión asignada de excitación [1)]	V	2 AC 480 (+10% / -20%)
Tensión de conexión asignada de la alimentación de electrónica de control	V	2 AC 380 (-25%) hasta 480 (+10%); In = 1 A o 1 AC 190 (-25%) hasta 240 (+10%); In = 2 A (-35% durante 1 min.)
		con opción L05: DC 18 a 30; In = 5 A
Tensión continua asignada [1)]	V	690
Tensión continua asignada de excitación [1)]	V	390
Frecuencia asignada	Hz	45 a 65 [10)]
Posibilidad de sobrecarga [6)]		máx. 1,8 veces la corriente continua asignada
Constancia de la regulación		Δn = 0,006% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con encóder **y** consigna digital Δn = 0,1% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con taco analógico **o** consigna analógica [5)]
Grado de protección		IP00 según EN 60529
Clase de protección		Clase I (con conductores de protección) y clase III (MBTP/PELV) según EN 61800-5-1

Tabla 4- 16 Datos técnicos equipos 3 AC 575 V, 60 A a 210 A, 2 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..		..25-6GS22-...	..31-6GS22-...	..75-6GS22-...
Corriente continua asignada	A	60	125	210
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]	A	49,8	104	174
Potencia asignada	kW	41,4	86,3	145
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)	W	274	463	742
Intensidad continua asignada de excitación	A	10	10	15
Tipo de refrigeración		Con autoventilación	Con autoventilación	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador	V	-	-	Alimentación interna del ventilador
Caudal de aire del ventilador	m^3/h	-	-	300
Ruido del ventilador	dB (A)	-	-	70,3
Dimensiones (AnxAlxP)	mm	268x385x252	268x385x252	268x385x252
Peso (aprox.)	kg	11	14	14
Tensión continua asignada con funcionamiento monofásico	V	460	460	-
Corriente continua asignada con funcionamiento monofásico	A	42,0	87,5	-

Tabla 4- 17 Datos técnicos equipos 3 AC 575 V, 400 A a 1100 A, 2 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			..81-6GS22-...	..85-6GS22-...	..87-6GS22-...	..90-6GS22-...
Corriente continua asignada		A	400	600	800	1100
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]		A	332	498	664	913
Potencia asignada		kW	276	414	552	759
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	1598	2002	2686	4022
Intensidad continua asignada de excitación		A	25	25	30	40
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador	50 Hz	V	3 AC 400 (±15%) campo giratorio horario	3 AC 400 (±15%) campo giratorio horario	3 AC 400 (±15%) campo giratorio horario	3 AC 400 (±10%) campo giratorio horario
	60 Hz	V	3 AC 460 (±10%) campo giratorio horario	3 AC 460 (±10%) campo giratorio horario	3 AC 460 (±10%) campo giratorio horario	3 AC 460 (±10%) campo giratorio horario
			con opción L21: 1 AC 230 (±10%)			
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz 60 Hz	A	0,27 [8] 0,33	0,27 [8] 0,33	0,27 [8] 0,33	0,38 [9] 0,5
Intensidad nominal del ventilador con opción L21	50 Hz 60 Hz	A	0,68 0,95	0,68 0,95	0,68 0,95	1,16 1,7
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	600	600	600	1000
Ruido del ventilador	50 Hz 60 Hz	dB (A)	70,3 74,4	70,3 74,4	70,3 74,4	70,4 74,2
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	268x625x275	268x625x275	268x700x311	268x785x435
Peso (aprox.)		kg	26	28	38	78

Tabla 4- 18 Datos técnicos equipos 3 AC 575 V, 1600 A a 2800 A, 2 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			..93-4GS22-...	..95-4GS22-...	..96-4GS22-...	..97-4GS22-...
Corriente continua asignada		A	1600	2000	2200	2800
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]		A	1328	1660	1826	2324
Potencia asignada		kW	1104	1380	1518	1932
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	6036	7073	7391	10530
Intensidad continua asignada de excitación		A	40	40	40	40
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador		V	3 AC 400 (±10%) 50 Hz/campo giratorio horario 3 AC 460 (±10%) 60 Hz/campo giratorio horario			
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz	A	0,95 [9]	0,95 [9]	0,95 [9]	0,95 [9]
	60 Hz		1,25	1,25	1,25	1,25
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	2400	2400	2400	2400
Ruido del ventilador	50 Hz	dB (A)	80,3	80,3	80,3	80,3
	60 Hz		83,2	83,2	83,2	83,2
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	453x883x505	453x883x505	453x883x505	453x883x505
Peso (aprox.)		kg	135	135	165	165

Equipos 3 AC 690 V, 2 cuadrantes		
6RA8086-6KS22-0AA0	*6RA8090-6KS22-0AA0*	
6RA8093-4KS22-0AA0	*6RA8095-4KS22*-0AA0	*6RA8097-4KS22*-0AA0

Tabla 4- 19 Datos técnicos equipos 3 AC 690 V, 2 cuadrantes

Datos comunes		
Tensión de conexión asignada del inducido [1]	V	3 AC 690 (+10% / -20%)
Tensión de conexión asignada de excitación [1]	V	2 AC 480 (+10% / -20%)
Tensión de conexión asignada de la alimentación de electrónica de control	V	2 AC 380 (-25%) hasta 480 (+10%); In = 1 A o 1 AC 190 (-25%) hasta 240 (+10%); In = 2 A (-35% durante 1 min.)
		con opción L05: DC 18 a 30; In = 5 A
Tensión continua asignada [1]	V	830
Tensión continua asignada de excitación [1]	V	390
Frecuencia asignada	Hz	45 a 65 [10]
Posibilidad de sobrecarga [6]		máx. 1,8 veces la corriente continua asignada
Constancia de la regulación		Δn = 0,006% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con encóder **y** consigna digital Δn = 0,1% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con taco analógico **o** consigna analógica [5]
Grado de protección		IP00 según EN 60529
Clase de protección		Clase I (con conductores de protección) y clase III (MBTP/PELV) según EN 61800-5-1

Tabla 4- 20 Datos técnicos equipos 3 AC 690 V, 720 A a 1000 A, 2 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			..86-6KS22-...	..90-6KS22-...
Corriente continua asignada		A	720	1000
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]		A	598	830
Potencia asignada		kW	598	830
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	2767	3963
Intensidad continua asignada de excitación		A	30	40
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador		V	3 AC 400 (±15%) 50 Hz/campo giratorio horario 3 AC 460 (±10%) 60 Hz/campo giratorio horario Con opción L21: 1 AC 230 (±10%)	3 AC 400 (±10%) 50 Hz/campo giratorio horario 3 AC 460 (±10%) 60 Hz/campo giratorio horario con opción L21: 1 AC 230 (±10%)
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz 60 Hz	A	0,27 [8] 0,33	0,38 [9] 0,5
Intensidad nominal del ventilador con opción L21	50 Hz 60 Hz	A	0,68 0,95	1,16 1,7
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	600	1000
Ruido del ventilador	50 Hz 60 Hz	dB (A)	70,3 74,4	70,4 74,2
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	268x700x311	268x785x435
Peso (aprox.)		kg	38	78

Tabla 4- 21 Datos técnicos equipos 3 AC 690 V, 1500 A a 2600 A, 2 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			..93-4KS22-...	..95-4KS22-...	..97-4KS22-...
Corriente continua asignada		A	1500	2000	2600
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]		A	1245	1660	2158
Potencia asignada		kW	1245	1660	2158
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	6675	8158	10300
Intensidad continua asignada de excitación		A	40	40	40
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador		V	3 AC 400 (±10%) 50 Hz/campo giratorio horario 3 AC 460 (±10%) 60 Hz/campo giratorio horario		
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz 60 Hz	A	0,95 [9] 1,25	0,95 [9] 1,25	0,95 [9] 1,25
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	2400	2400	2400
Ruido del ventilador	50 Hz 60 Hz	dB (A)	80,8 83,2	80,8 83,2	80,8 83,2
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	453x883x505	453x883x505	453x883x505
Peso (aprox.)		kg	135	135	165

Equipos 3 AC 830 V, 2 cuadrantes		
6RA8088-6LS22-0AA0	*6RA8093-4LS22-0AA0*	*6RA8095-4LS22-0AA0*

Tabla 4- 22 Datos técnicos equipos 3 AC 830 V, 2 cuadrantes

Datos comunes		
Tensión de conexión asignada del inducido [1]	V	3 AC 830 (+10% / -20%)
Tensión de conexión asignada de excitación [1]	V	2 AC 480 (+10% / -20%)
Tensión de conexión asignada de la alimentación de electrónica de control	V	2 AC 380 (-25%) hasta 480 (+10%); In = 1 A o 1 AC 190 (-25%) hasta 240 (+10%); In = 2 A (-35% durante 1 min.)
		con opción L05: DC 18 a 30; In = 5 A
Tensión continua asignada [1]	V	1000
Tensión continua asignada de excitación [1]	V	390
Frecuencia asignada	Hz	45 a 65 [10]
Posibilidad de sobrecarga [6]		máx. 1,8 veces la corriente continua asignada
Constancia de la regulación		Δn = 0,006% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con encóder **y** consigna digital Δn = 0,1% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con taco analógico **o** consigna analógica [5]
Grado de protección		IP00 según EN 60529
Clase de protección		Clase I (con conductores de protección) y clase III (MBTP/PELV) según EN 61800-5-1

Tabla 4- 23 Datos técnicos equipos 3 AC 830 V, 900 A a 1900 A, 2 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			..88-6LS22-...	..93-4LS22-...	..95-4LS22-...
Corriente continua asignada		A	950	1500	1900
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]		A	789	1245	1577
Potencia asignada		kW	950	1500	1900
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	4221	7122	8669
Intensidad continua asignada de excitación		A	40	40	40
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador	50 Hz 60 Hz	V	3 AC 400 (±10%)/campo giratorio horario 3 AC 460 (±10%)/campo giratorio horario		
			con opción L21: 1 AC 230 (±10%)	-	
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz 60 Hz	A	0,38 [9] 0,5	0,95 [9] 1,25	0,95 [9] 1,25
Intensidad nominal del ventilador con opción L21	50 Hz 60 Hz	A	1,16 1,7	-	-
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	1000	2400	2400
Ruido del ventilador	50 Hz 60 Hz	dB (A)	70,4 74,2	80,8 83,2	80,8 83,2
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	268x785x435	453x883x505	453x883x505
Peso (aprox.)		kg	78	135	135

Equipos 3 AC 400 V, 4 cuadrantes			
6RA8013-6DV62-0AA0	*6RA8018-6DV62-0AA0*	*6RA8025-6DV62-0AA0*	*6RA8028-6DV62-0AA0*
6RA8031-6DV62-0AA0	*6RA8075-6DV62-0AA0*	*6RA8078-6DV62-0AA0*	
6RA8081-6DV62-0AA0	*6RA8085-6DV62-0AA0*	*6RA8087-6DV62-0AA0*	
6RA8091-6DV62-0AA0			
6RA8093-4DV62-0AA0	*6RA8095-4DV62-0AA0*	*6RA8098-4DV62-0AA0*	

Tabla 4- 24 Datos técnicos equipos 3 AC 400 V, 4 cuadrantes

Datos comunes		
Tensión de conexión asignada del inducido [1]	V	3 AC 400 (+15% / -20%) En equipos 6RA8098-4DV62-0AA0: +10% / -20%
Tensión de conexión asignada de la alimentación de electrónica de control	V	2 AC 380 (-25%) hasta 480 (+10%); In = 1 A o 1 AC 190 (-25%) hasta 240 (+10%); In = 2 A (-35% durante 1 min.)
		con opción L05: DC 18 a 30; In = 5 A
Tensión continua asignada [1]	V	420
Frecuencia asignada	Hz	45 a 65 [10]
Posibilidad de sobrecarga [6]		máx. 1,8 veces la corriente continua asignada
Constancia de la regulación		Δn = 0,006% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con encóder **y** consigna digital Δn = 0,1% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con taco analógico **o** consigna analógica [5]
Grado de protección		IP00 según EN 60529
Clase de protección		Clase I (con conductores de protección) y clase III (MBTP/PELV) según EN 61800-5-1

Tabla 4- 25 Datos técnicos equipos 3 AC 400 V, 15 A a 90 A, 4 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..		..13-6DV62-...	..18-6DV62-...	..25-6DV62-...	..28-6DV62-...
Corriente continua asignada	A	15	30	60	90
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]	A	12,5	24,9	49,8	74,7
Potencia asignada	kW	6,3	12,6	25,2	37,8
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)	W	131	180	250	321
Tensión de conexión asignada de excitación [1]	V	2 AC 400 (+15% / -20%)			
Tensión continua asignada de excitación [1]	V	325	325	325	325
Intensidad continua asignada de excitación	A	3	5	10	10
Tipo de refrigeración		Con autoventilación	Con autoventilación	Con autoventilación	Con autoventilación
Dimensiones (AnxAlxP)	mm	268x385x221	268x385x221	268x385x252	268x385x252
Peso (aprox.)	kg	11	11	11	14
Tensión continua asignada con funcionamiento monofásico	V	280	280	280	280
Corriente continua asignada con funcionamiento monofásico	A	10,5	21,0	42,0	63,0

Tabla 4- 26 Datos técnicos equipos 3 AC 400 V, 125 A a 280 A, 4 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..		..31-6DV62-...	..75-6DV62-...	..78-6DV62-...
Corriente continua asignada	A	125	210	280
Intensidad asignada de entrada del inducido [2)]	A	104	174	232
Potencia asignada	kW	52,5	88,2	118
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)	W	409	689	812
Tensión de conexión asignada de excitación [1)]	V		2 AC 400 (+15% / -20%)	
Tensión continua asignada de excitación [1)]	V	325	325	325
Intensidad continua asignada de excitación	A	10	15	15
Tipo de refrigeración		Con autoventilación	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador	V	-	Alimentación interna del ventilador	Alimentación interna del ventilador
Caudal de aire del ventilador	m^3/h	-	300	300
Ruido del ventilador	dB (A)	-	70,3	70,3
Dimensiones (AnxAlxP)	mm	268x385x252	268x385x252	268x385x252
Peso (aprox.)	kg	14	15	15
Tensión continua asignada con funcionamiento monofásico	V	280	-	-
Corriente continua asignada con funcionamiento monofásico	A	87,5	-	-

Tabla 4- 27 Datos técnicos equipos 3 AC 400 V, 400 A a 850 A, 4 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			**..81-6DV62-...**	**..85-6DV62-...**	**..87-6DV62-...**
Corriente continua asignada		A	400	600	850
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]		A	332	498	706
Potencia asignada		kW	168	252	357
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	1375	1844	2467
Tensión de conexión asignada de excitación [1]		V	2 AC 400 (+15% / -20%)		
Tensión continua asignada de excitación [1]		V	325	325	325
Intensidad continua asignada de excitación		A	25	25	30
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador		V	3 AC 400 (±15%) 50 Hz/campo giratorio horario 3 AC 460 (±10%) 60 Hz/campo giratorio horario Con opción L21: 1 AC 230 (±10%)		
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz	A	0,27 [8]	0,27 [8]	0,27 [8]
	60 Hz		0,33	0,33	0,33
Intensidad nominal del ventilador con opción L21	50 Hz	A	0,68	0,68	0,68
	60 Hz		0,95	0,95	0,95
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	600	600	600
Ruido del ventilador	50 Hz	dB (A)	70,3	70,3	70,3
	60 Hz		74,4	74,4	74,4
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	268x625x275	268x625x275	268x700x311
Peso (aprox.)		kg	26	31	42

Tabla 4- 28 Datos técnicos equipos 3 AC 400 V, 1200 A, 4 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			**..91-6DV62-...**
Corriente continua asignada		A	1200
Intensidad asignada de entrada del inducido [2)]		A	996
Potencia asignada		kW	504
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	4107
Tensión de conexión asignada de excitación [1)]		V	2AC 480 (+10% / -20%)
Tensión continua asignada de excitación [1)]		V	390
Intensidad continua asignada de excitación		A	40
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador		V	3 AC 400 (±10%) 50 Hz/campo giratorio horario 3 AC 460 (±10%) 60 Hz/campo giratorio horario con opción L21: 1 AC 230 (±10%)
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz 60 Hz	A	0,38 [9)] 0,5 [9)]
Intensidad nominal del ventilador con opción L21	50 Hz 60 Hz	A	1,16 1,7
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	1000
Ruido del ventilador	50 Hz 60 Hz	dB (A)	70,4 74,2
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	268x785x435
Peso (aprox.)		kg	78

Tabla 4- 29 Datos técnicos equipos 3 AC 400 V, 1600 A a 3000 A, 4 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			**..93-4DV62-...**	**..95-4DV62-...**	**..98-4DV62-...**
Corriente continua asignada		A	1600	2000	3000
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]		A	1328	1660	2490
Potencia asignada		kW	672	840	1260
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	5678	6781	10640
Tensión de conexión asignada de excitación [1]		V	2 AC 480 (+10% / -20%)		
Tensión continua asignada de excitación [1]		V	390	390	390
Intensidad continua asignada de excitación		A	40	40	40
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador		V	3 AC 400 (±10%) 50 Hz/campo giratorio horario 3 AC 460 (±10%) 60 Hz/campo giratorio horario		
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz 60 Hz	A	0,95 [9] 1,25 [9]	0,95 [9] 1,25 [9]	0,95 [9] 1,25 [9]
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	2400	2400	2400
Ruido del ventilador	50 Hz 60 Hz	dB (A)	80,8 83,2	80,8 83,2	80,8 83,2
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	453x883x505	453x883x505	453x883x505
Peso (aprox.)		kg	155	155	185

Equipos 3 AC 480 V, 4 cuadrantes			
6RA8013-6FV62-0AA0	*6RA8018-6FV62-0AA0*	*6RA8025-6FV62-0AA0*	*6RA8028-6FV62-0AA0*
6RA8031-6FV62-0AA0	*6RA8075-6FV62-0AA0*	*6RA8078-6FV62-0AA0*	
6RA8082-6FV62-0AA0	*6RA8085-6FV62-0AA0*	*6RA8087-6FV62-0AA0*	*6RA8091-6FV62-0AA0*

Tabla 4- 30 Datos técnicos equipos 3 AC 480 V, 4 cuadrantes

Datos comunes		
Tensión de conexión asignada del inducido [1]	V	3 AC 480 (+10%/-20%)
Tensión de conexión asignada de excitación [1]	V	2 AC 480 (+10% / -20%)
Tensión de conexión asignada de la alimentación de electrónica de control	V	2 AC 380 (-25%) hasta 480 (+10%); In = 1 A o 1 AC 190 (-25%) hasta 240 (+10%); In = 2 A (-35% durante 1 min.)
		con opción L05: DC 18 a 30; In = 5 A
Tensión continua asignada [1]	V	500
Tensión continua asignada de excitación [1]	V	390
Frecuencia asignada	Hz	45 a 65 [10]
Posibilidad de sobrecarga [6]		máx. 1,8 veces la corriente continua asignada
Constancia de la regulación		Δn = 0,006% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con encóder **y** consigna digital Δn = 0,1% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con taco analógico **o** consigna analógica [5]
Grado de protección		IP00 según EN 60529
Clase de protección		Clase I (con conductores de protección) y clase III (MBTP/PELV) según EN 61800-5-1

Tabla 4- 31 Datos técnicos equipos 3 AC 480 V, 15 A a 90 A, 4 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..		..13-6FV62-...	..18-6FV62-...	..25-6FV62-...	..28-6FV62-...
Corriente continua asignada	A	15	30	60	90
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]	A	12,5	24,9	49,8	74,7
Potencia asignada	kW	6,3	15	30	45
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)	W	131	190	299	343
Intensidad continua asignada de excitación	A	3	5	10	10
Tipo de refrigeración		Con autoventilación	Con autoventilación	Con autoventilación	Con autoventilación
Dimensiones (AnxAlxP)	mm	268x385x221	268x385x221	268x385x252	268x385x252
Peso (aprox.)	kg	11	11	11	14
Tensión continua asignada con funcionamiento monofásico	V	335	335	335	335
Corriente continua asignada con funcionamiento monofásico	A	10,5	21,0	42,0	63,0

Tabla 4- 32 Datos técnicos equipos 3 AC 480 V, 125 A a 280 A, 4 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..		..31-6FV62-...	..75-6FV62-...	..78-6FV62-...
Corriente continua asignada	A	125	210	280
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]	A	104	174	232
Potencia asignada	kW	62,5	105	140
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)	W	431	720	811
Intensidad continua asignada de excitación	A	10	15	15
Tipo de refrigeración		Con autoventilación	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador	V	-	Alimentación interna del ventilador	Alimentación interna del ventilador
Caudal de aire del ventilador	m^3/h	-	300	300
Ruido del ventilador	dB (A)	-	70,3	70,3
Dimensiones (AnxAlxP)	mm	268x385x252	268x385x252	268x385x252
Peso (aprox.)	kg	14	15	15
Tensión continua asignada con funcionamiento monofásico	V	335	-	-
Corriente continua asignada con funcionamiento monofásico	A	87,5	-	-

Tabla 4- 33 Datos técnicos equipos 3 AC 480 V, 450 A a 1200 A, 4 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			..82-6FV62-...	..85-6FV62-...	..87-6FV62-...	..91-6FV62-...
Corriente continua asignada		A	450	600	850	1200
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]		A	374	498	706	996
Potencia asignada		kW	225	300	425	600
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	1583	1909	2597	4237
Intensidad continua asignada de excitación		A	25	25	30	40
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador	50 Hz	V	3 AC 400 (±15%) campo giratorio horario	3 AC 400 (±15%) campo giratorio horario	3 AC 400 (±15%) campo giratorio horario	3 AC 400 (±10%) campo giratorio horario
	60 Hz	V	3 AC 460 (±10%) campo giratorio horario	3 AC 460 (±10%) campo giratorio horario	3 AC 460 (±10%) campo giratorio horario	3 AC 460 (±10%) campo giratorio horario
		V	con opción L21: 1 AC 230 (±10%)			
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz 60 Hz	A	0,27 0,33	0,27 0,33	0,27 0,33	0,38 0,5
Intensidad nominal del ventilador con opción L21	50 Hz 60 Hz	A	0,68 0,95	0,68 0,95	0,68 0,95	1,16 1,7
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	600	600	600	1000
Ruido del ventilador	50 Hz 60 Hz	dB (A)	70,3 74,4	70,3 74,4	70,3 74,4	70,4 74,2
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	268x625x275	268x625x275	268x700x311	268x785x435
Peso (aprox.)		kg	31	31	42	78

Equipos 3 AC 575 V, 4 cuadrantes			
6RA8025-6GV62-0AA0	*6RA8031-6GV62-0AA0*	*6RA8075-6GV62-0AA0*	
6RA8081-6GV62-0AA0	*6RA8085-6GV62-0AA0*	*6RA8087-6GV62-0AA0*	*6RA8090-6GV62-0AA0*
6RA8093-4GV62-0AA0	*6RA8095-4GV62-0AA0*	*6RA8096-4GV62-0AA0*	*6RA8097-4GV62-0AA0*

Tabla 4- 34 Datos técnicos equipos 3 AC 575 V, 4 cuadrantes

Datos comunes		
Tensión de conexión asignada del inducido [1]	V	3 AC 575 (+10%/-20%)
Tensión de conexión asignada de excitación [1]	V	2 AC 480 (+10% / -20%)
Tensión de conexión asignada de la alimentación de electrónica de control	V	2 AC 380 (-25%) hasta 480 (+10%); In = 1 A o 1 AC 190 (-25%) hasta 240 (+10%); In = 2 A (-35% durante 1 min.)
		con opción L05: DC 18 a 30; In = 5 A
Tensión continua asignada [1]	V	600
Tensión continua asignada de excitación [1]	V	390
Frecuencia asignada	Hz	45 a 65 [10]
Posibilidad de sobrecarga [6]		máx. 1,8 veces la corriente continua asignada
Constancia de la regulación		Δn = 0,006% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con encóder **y** consigna digital Δn = 0,1% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con taco analógico **o** consigna analógica [5]
Grado de protección		IP00 según EN 60529
Clase de protección		Clase I (con conductores de protección) y clase III (MBTP/PELV) según EN 61800-5-1

Tabla 4- 35 Datos técnicos equipos 3 AC 575 V, 60 A a 210 A, 4 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..		..25-6GV62-...	..31-6GV62-...	..75-6GV62-...
Corriente continua asignada	A	60	125	210
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]	A	49,8	104	174
Potencia asignada	kW	35	75	126
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)	W	274	463	742
Intensidad continua asignada de excitación	A	10	10	15
Tipo de refrigeración		Con autoventilación	Con autoventilación	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador	V	-	-	Alimentación interna del ventilador
Caudal de aire del ventilador	m^3/h	-	-	300
Ruido del ventilador	dB (A)	-	-	70,3
Dimensiones (AnxAlxP)	mm	268x385x252	268x385x252	268x385x252
Peso (aprox.)	kg	11	14	15
Tensión continua asignada con funcionamiento monofásico	V	400	400	-
Corriente continua asignada con funcionamiento monofásico	A	42,0	87,5	-

Tabla 4- 36 Datos técnicos equipos 3 AC 575 V, 400 A a 1100 A, 4 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			..81-6GV62-...	..85-6GV62-...	..87-6GV62-...	..90-6GV62-...
Corriente continua asignada		A	400	600	850	1100
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]		A	332	498	706	913
Potencia asignada		kW	240	360	510	660
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	1598	2002	2826	4022
Intensidad continua asignada de excitación		A	25	25	30	40
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador	50 Hz	V	3 AC 400 (±15%) campo giratorio horario	3 AC 400 (±15%) campo giratorio horario	3 AC 400 (±15%) campo giratorio horario	3 AC 400 (±10%) campo giratorio horario
	60 Hz	V	3 AC 460 (±10%) campo giratorio horario	3 AC 460 (±10%) campo giratorio horario	3 AC 460 (±10%) campo giratorio horario	3 AC 460 (±10%) campo giratorio horario
		V		con opción L21: 1 AC 230 (±10%)		
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz 60 Hz	A	0,27 [8] 0,33	0,27 [8] 0,33	0,27 [8] 0,33	0,38 [9] 0,5
Intensidad nominal del ventilador con opción L21	50 Hz 60 Hz	A	0,68 0,95	0,68 0,95	0,68 0,95	1,16 1,7
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	600	600	600	1000
Ruido del ventilador	50 Hz 60 Hz	dB (A)	70,3 74,4	70,3 74,4	70,3 74,4	70,4 74,2
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	268x625x275	268x625x275	268x700x311	268x785x435
Peso (aprox.)		kg	26	31	42	78

Tabla 4- 37 Datos técnicos equipos 3 AC 575 V, 1600 A a 2800 A, 4 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			..93-4GV62-...	..95-4GV62-...	..96-4GV62-...	..97-4GV62-...
Corriente continua asignada		A	1600	2000	2200	2800
Intensidad asignada de entrada del inducido [2)]		A	1328	1660	1826	2324
Potencia asignada		kW	960	1200	1320	1680
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	6036	7073	7391	10530
Intensidad continua asignada de excitación		A	40	40	40	40
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador		V	3 AC 400 (±10%) 50 Hz/campo giratorio horario 3 AC 460 (±10%) 60 Hz/campo giratorio horario			
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz	A	0,95 [9)]	0,95 [9)]	0,95 [9)]	0,95 [9)]
	60 Hz		1,25	1,25	1,25	1,25
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	2400	2400	2400	2400
Ruido del ventilador	50 Hz	dB (A)	80,3	80,3	80,3	80,3
	60 Hz		83,2	83,2	83,2	83,2
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	453x883x505	453x883x505	453x883x505	453x883x505
Peso (aprox.)		kg	155	155	185	185

Equipos 3 AC 690 V, 4 cuadrantes		
6RA8086-6KV62-0AA0	*6RA8090-6KV62-0AA0*	
6RA8093-4KV62-0AA0	*6RA8095-4KV62-0AA0*	*6RA8097-4KV62-0AA0*

Tabla 4- 38 Datos técnicos equipos 3 AC 690 V, 4 cuadrantes

Datos comunes		
Tensión de conexión asignada del inducido [1]	V	3 AC 690 (+10%/-20%)
Tensión de conexión asignada de excitación [1]	V	2 AC 480 (+10% / -20%)
Tensión de conexión asignada de la alimentación de electrónica de control	V	2 AC 380 (-25%) hasta 480 (+10%); In = 1 A o 1 AC 190 (-25%) hasta 240 (+10%); In = 2 A (-35% durante 1 min.)
		con opción L05: DC 18 a 30; In = 5 A
Tensión continua asignada [1]	V	725
Tensión continua asignada de excitación [1]	V	390
Frecuencia asignada	Hz	45 a 65 [10]
Posibilidad de sobrecarga [6]		máx. 1,8 veces la corriente continua asignada
Constancia de la regulación		Δn = 0,006% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con encóder **y** consigna digital Δn = 0,1% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con taco analógico **o** consigna analógica [5]
Grado de protección		IP00 según EN 60529
Clase de protección		Clase I (con conductores de protección) y clase III (MBTP/PELV) según EN 61800-5-1

Tabla 4- 39 Datos técnicos equipos 3 AC 690 V, 760 A a 1000 A, 4 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			..86-6KV62-...	..90-6KV62-...
Corriente continua asignada		A	760	1000
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]		A	631	830
Potencia asignada		kW	551	725
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	2897	3963
Intensidad continua asignada de excitación		A	30	40
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador		V	3 AC 400 (±15%) 50 Hz/campo giratorio horario 3 AC 460 (±10%) 60 Hz/campo giratorio horario Con opción L21: 1 AC 230 (±10%)	3 AC 400 (±10%) 50 Hz/campo giratorio horario 3 AC 460 (±10%) 60 Hz/campo giratorio horario Con opción L21: 1 AC 230 (±10%)
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz 60 Hz	A	0,27 [8] 0,33	0,38 [9] 0,5
Intensidad nominal del ventilador con opción L21	50 Hz 60 Hz	A	0,38 0,5	1,16 1,7
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	600	1000
Ruido del ventilador	50 Hz 60 Hz	dB (A)	70,3 74,4	70,4 74,2
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	268x700x311	268x785x435
Peso (aprox.)		kg	42	78

Tabla 4- 40 Datos técnicos equipos 3 AC 690 V, 1500 A a 2600 A, 4 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			..93-4KV62-...	..95-4KV62-...	..97-4KV62-...
Corriente continua asignada		A	1500	2000	2600
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]		A	1245	1660	2158
Potencia asignada		kW	1088	1450	1885
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	6675	8158	10300
Intensidad continua asignada de excitación		A	40	40	40
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador		V	3 AC 400 (±10%) 50 Hz/campo giratorio horario 3 AC 460 (±10%) 60 Hz/campo giratorio horario		
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz 60 Hz	A	0,95 [9] 1,25	0,95 [9] 1,25	0,95 [9] 1,25
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	2400	2400	2400
Ruido del ventilador	50 Hz 60 Hz	dB (A)	80,8 83,2	80,8 83,2	80,8 83,2
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	453x883x505	453x883x505	453x883x505
Peso (aprox.)		kg	155	155	185

Equipos 3 AC 830 V, 4 cuadrantes		
6RA8088-6LV62-0AA0	*6RA8093-4LV62-0AA0*	*6RA8095-4LV62-0AA0*

Tabla 4- 41 Datos técnicos equipos 3 AC 830 V, 4 cuadrantes

Datos comunes		
Tensión de conexión asignada del inducido [1]	V	3 AC 830 (+10%/-20%)
Tensión de conexión asignada de excitación [1]	V	2 AC 480 (+10%/-20%)
Tensión de conexión asignada de la alimentación de electrónica de control	V	2 AC 380 (-25%) hasta 480 (+10%); In = 1 A o 1 AC 190 (-25%) hasta 240 (+10%); In = 2 A (-35% durante 1 min.)
		con opción L05: DC 18 a 30; In = 5 A
Tensión continua asignada [1]	V	875
Tensión continua asignada de excitación [1]	V	390
Frecuencia asignada	Hz	45 a 65 [10]
Posibilidad de sobrecarga [6]		máx. 1,8 veces la corriente continua asignada
Constancia de la regulación		Δn = 0,006% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con encóder **y** consigna digital Δn = 0,1% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con taco analógico **o** consigna analógica [5]
Grado de protección		IP00 según EN 60529
Clase de protección		Clase I (con conductores de protección) y clase III (MBTP/PELV) según EN 61800-5-1

Tabla 4- 42 Datos técnicos equipos 3 AC 830 V, 950 A a 1900 A, 4 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			..88-6LV62-...	..93-4LV62-...	..95-4LV62-...
Corriente continua asignada		A	950	1500	1900
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]		A	789	1245	1577
Potencia asignada		kW	831	1313	1663
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	4221	7122	8669
Intensidad continua asignada de excitación		A	40	40	40
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada	Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador	50 Hz 60 Hz	V	3 AC 400 (±10%)/campo giratorio horario 3 AC 460 (±10%)/campo giratorio horario		
			con opción L21: 1 AC 230 (±10%)	-	
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz 60 Hz	A	0,38 [9] 0,5	0,95 [9] 1,25	0,95 [9] 1,25
Intensidad nominal del ventilador con opción L21	50 Hz 60 Hz	A	1,16 1,7	-	-
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	1000	2400	2400
Ruido del ventilador	50 Hz 60 Hz	dB (A)	70,4 74,2	80,8 83,2	80,8 83,2
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	268x785x435	453x883x505	453x883x505
Peso (aprox.)		kg	78	155	155

Equipos 3 AC 950 V, 2 y 4 cuadrantes	
6RA8096-4MS22-0AA0	*6RA8096-4MV62-0AA0*

Tabla 4- 43 Datos técnicos equipos 3 AC 950 V, 2 y 4 cuadrantes

Datos comunes		
Tensión de conexión asignada del inducido [1]	V	3 AC 950 (+15% / -20%)
Tensión de conexión asignada de excitación [1]	V	2 AC 480 (+10% / -20%)
Tensión de conexión asignada de la alimentación de electrónica de control	V	2 AC 380 (-25%) hasta 480 (+10%); In = 1 A o 1 AC 190 (-25%) hasta 240 (+10%); In = 2 A (-35% durante 1 min.)
		con opción L05: DC 18 a 30; In = 5 A
Tensión continua asignada de excitación [1]	V	390
Frecuencia asignada	Hz	45 a 65 [10]
Posibilidad de sobrecarga [6]		máx. 1,8 veces la corriente continua asignada
Constancia de la regulación		Δn = 0,006% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con encóder **y** consigna digital Δn = 0,1% de la velocidad asignada del motor en funcionamiento con taco analógico **o** consigna analógica [5]
Grado de protección		IP00 según EN 60529
Clase de protección		Clase I (con conductores de protección) y clase III (MBTP/PELV) según EN 61800-5-1

Tabla 4- 44 Datos técnicos equipos 3 AC 950 V, 2200 A, 2 y 4 cuadrantes

Referencia 6RA80 ..			..96-4MS22-...	..96-4MV62-...
Corriente continua asignada		A	2200	2200
Tensión continua asignada [1]		V	1140	1000
Intensidad asignada de entrada del inducido [2]		A	1826	1826
Potencia asignada		kW	2508	2200
Pérdidas con corriente continua asignada (aprox.)		W	11340	11340
Intensidad continua asignada de excitación		A	40	40
Tipo de refrigeración			Con ventilación forzada	Con ventilación forzada
Tensión de conexión asignada del ventilador		V	3 AC 400 (±10%) 50 Hz/campo giratorio horario 3 AC 460 (±10%) 60 Hz/campo giratorio horario	
Intensidad nominal del ventilador	50 Hz 60 Hz	A	0,95 [9] 1,25	0,95 [9] 1,25
Caudal de aire del ventilador		m^3/h	2400	2400
Ruido del ventilador	50 Hz 60 Hz	dB (A)	80,8 83,2	80,8 83,2
Dimensiones (AnxAlxP)		mm	453x883x505	453x883x505
Peso (aprox.)		kg	165	185

Notas a pie de página:

1) La tensión continua asignada que se indica únicamente puede alcanzarse si la subtensión no es superior al 5%.

   En los equipos de 2 cuadrantes, la tensión continua asignada únicamente puede alcanzarse si el límite α_G (p50150) se ajusta a 5°.

   Nota:
   Para la alimentación del circuito de inducido con muy baja tensión está disponible la opción L04 (los datos de pedido para opciones figuran en el capítulo "Gama de tipos, datos de pedido (Página 25)").

2) Los valores se aplican con la corriente continua asignada de salida

5) Condiciones:
   la constancia de la regulación (regulación PI) se refiere a la velocidad asignada del motor y es válida cuando SINAMICS DC MASTER está a temperatura de servicio.
   Deben cumplirse los siguientes requisitos:

   - Cambios de temperatura de ±10 K
     Oscilaciones de la tensión de red de +10%/-5% de la tensión de entrada asignada
   - Coeficiente de temperatura del tacogenerador de temperatura compensada 0,15‰ por cada 10 K (solo en los tacogeneradores analógicos)
   - Consigna constante (resolución de 14 bits)

6) Para obtener más información acerca de la sobrecarga dinámica, ver también el capítulo "Capacidad de sobrecarga dinámica de la etapa de potencia (Página 591)".

8) 9) Ver también la sección "Montaje en armario de un SINAMICS DC MASTER conforme a UL 508C" en el capítulo "Montaje (Página 77)".

10) A petición es posible el funcionamiento en el rango de frecuencia ampliado.

4.6 Reducción de potencia

En función de la temperatura ambiente y de la altitud de instalación, puede que se requiera un derating para la carga máxima admisible de SINAMICS DC MASTER.

El factor de derating se indica en las tablas siguientes y debe ajustarse a través del parámetro p50077. Los valores intermedios se obtienen mediante interpolación lineal.

Nota

Equipos con opción L15 y utilización de SINAMICS DCM en un armario de accionamiento SINAMICS DCM Cabinet con opción L99

En tales casos, debe ajustarse p50077 de acuerdo con el capítulo "Sensor de temperatura ambiente o del aire de entrada (Página 595)".

Tabla 4- 45 Factor de derating para equipos de hasta 125 A (con refrigeración natural por aire, tipo de refrigeración AN)

Altitud de instalación sobre el nivel del mar	Temperatura ambiente o temperatura del refrigerante								
	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C
Hasta 1000 m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,94	0,88
Hasta 2000 m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,94	0,88	0,82	x
Hasta 3000 m	1,00	1,00	1,00	0,96	0,90	0,84	x	x	x
Hasta 4000 m	1,00	0,98	0,92	0,86	0,80	x	x	x	x
Hasta 5000 m	0,92	0,86	0,80	x	x	x	x	x	x
x ... SINAMICS DCM no puede funcionar									

Tabla 4- 46 Factor de derating para equipos de más de 210 A (con refrigeración por aire forzada, tipo de refrigeración AF)

Altitud de instalación sobre el nivel del mar	Temperatura ambiente o temperatura del refrigerante								
	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C
Hasta 1000 m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,90	x
Hasta 2000 m	1,00	1,00	1,00	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	x
Hasta 3000 m	1,00	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	x	x	x
Hasta 4000 m	0,93	0,88	0,83	0,78	0,73	x	x	x	x
Hasta 5000 m	0,83	0,78	0,73	x	x	x	x	x	x
x ... SINAMICS DCM no puede funcionar									

Derating de tensión en función de la altitud de instalación

La serie de equipos SINAMICS DCM pertenece a la categoría de sobretensión III según EN 61800-5-1 para circuitos de red respecto al entorno (otros circuitos de red, caja, electrónica).

Se permite el funcionamiento hasta 4500 m sobre el nivel del mar si la electrónica de contrp y la excitación se alimentan con tensiones entre fases de 2 AC 480 V (máximo 300 V AC respecto a tierra). Hasta 5000 m se admiten tensiones entre fases máximas de 2 AC 400 V (máximo 230 V AC respecto a tierra).

Todos los equipos, tanto con una tensión de conexión asignada del inducido comprendida entre 400 V y 575 V como entre 690 V y 950 V, pueden funcionar sin derating de tensión hasta una altitud máxima de 4000 m sobre el nivel del mar.

En el caso de equipos con una tensión de conexión asignada del inducido entre 690 V y 950 V, la tensión de conexión de inducido máxima permitida es de AC 930 V hasta 4500 m y AC 880 V hasta 5000 m.

En el caso de equipos con una tensión de conexión asignada del inducido entre 400 V y 575 V, la tensión de conexión de inducido máxima permitida es de AC 550 V hasta 4500 m y AC 500 V hasta 5000 m.

Si se superan estas tensiones respecto a tierra o bien la altitud de instalación, habrá que considerar una reducción a la categoría de sobretensión II. En tal caso se permite el funcionamiento sin derating hasta una altitud de 6000 m.

La reducción a la categoría de sobretensión II de la red se puede llevar a cabo por medio de descargadores de sobretensiones, filtros o un transformador aislador. Si no se adopta esta medida, desaparece el aislamiento eléctrico seguro de la electrónica (conexiones de interfaz en la CUD) respecto de la red.

Según EN 61800-5-1, los equipos solo pueden funcionar sin "aislamiento eléctrico seguro" si es posible descartar lesiones personales por contacto directo o indirecto; es decir, que las interfaces de la CUD no se pueden tocar durante el servicio. Se puede realizar una conexión digital mediante aislamiento óptico.

Transporte, desembalaje, montaje

5

5.1 Transporte, desembalaje

Los equipos SINAMICS DC MASTER se embalan en la fábrica conforme al pedido. La caja está provista de un rótulo de embalaje de producto.

Evite las vibraciones intensas durante el transporte y los golpes fuertes, p. ej., al depositarlo.

Tenga en cuenta las indicaciones de transporte, almacenamiento y manejo adecuado que figuran en el embalaje.

Tras desembalar el producto y comprobar si el envío está completo y si SINAMICS DC MASTER no presenta daños, puede comenzar la instalación.

El embalaje está formado por una caja y cartón ondulado. Puede eliminarse de acuerdo con la normativa local para embalajes de cartón.

Si detecta daños debidos al transporte, informe de inmediato a su agencia de transportes.

5.2 Montaje

⚠ADVERTENCIA

Inobservancia de las consignas generales de seguridad y los riesgos residuales

Si no se cumplen las consignas generales de seguridad y se omiten los riesgos residuales, pueden producirse accidentes con consecuencias mortales o lesiones graves.

- Respete las consignas generales de seguridad.
- Tenga en cuenta los riesgos residuales durante la evaluación de riesgos.

Posibilidad de elevación de equipos con una corriente continua asignada de 1500 A a 3000 A

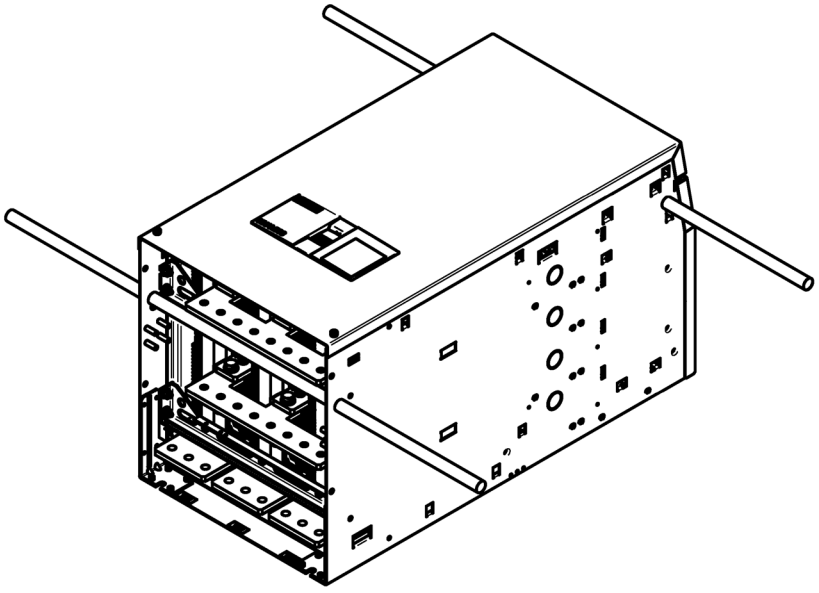
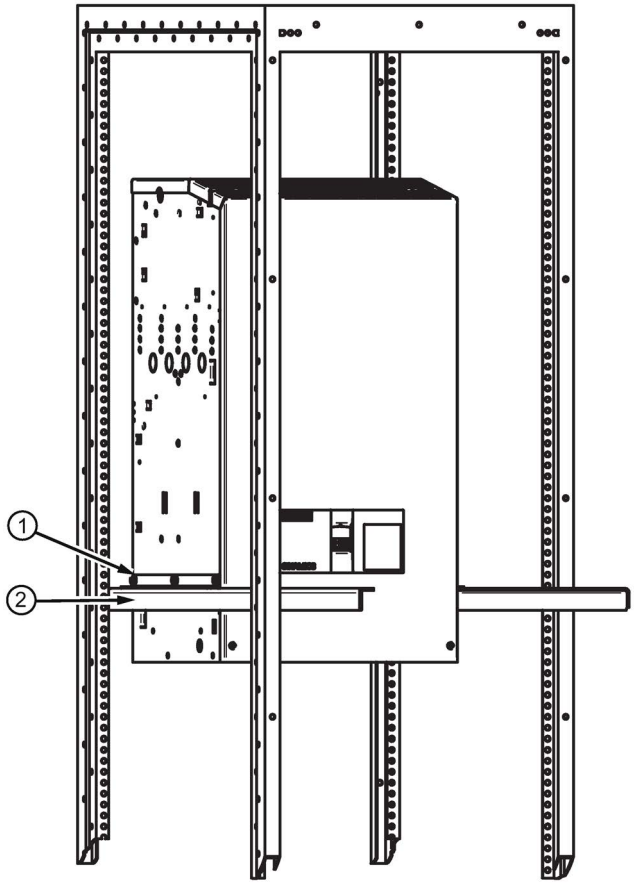


Figura 5-1 Posibilidad de elevación de equipos de 1500 A - 3000 A

Montaje en armario de un SINAMICS DC MASTER conforme a UL 508C

- Si se monta este equipo en un armario, dicho armario debe estar suficientemente ventilado y ser del tipo "Type 1" según la norma UL 508C.
- Para poder montar un equipo, el armario debe tener unas medidas mínimas de 600 mm x 2200 mm x 600 mm (An x Al x P).

Montaje en armario de equipos con una corriente continua asignada de 1500 A a 3000 A



- El volumen de suministro de estos equipos incluye 2 escuadras ①, que para facilitar el montaje en SINAMICS DC MASTER pueden fijarse respectivamente con 3 de los tornillos de cabeza hexagonal M8 suministrados.
- El equipo puede colocarse en el armario sobre 2 escuadras más ② (no incluidas en el volumen de suministro).
- A continuación, los equipos deben fijarse a la pared posterior del armario en 4 puntos.
- Desmontar las escuadras ① y ②

Figura 5-2 Montaje en armarios

⚠ADVERTENCIA

Incendio por falta de espacio libre para la ventilación

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.

- Mantenga una distancia mínima de 100 mm como espacio libre para ventilación por encima y por debajo del equipo.

5.2.1 Croquis acotados

Todas las dimensiones en mm
Tolerancias de las dimensiones exteriores +2 mm
Tolerancias de las distancias entre los orificios de carril para las conexiones del cliente ±1,5 mm

Equipos de 15 A a 30 A, 4 cuadrantes

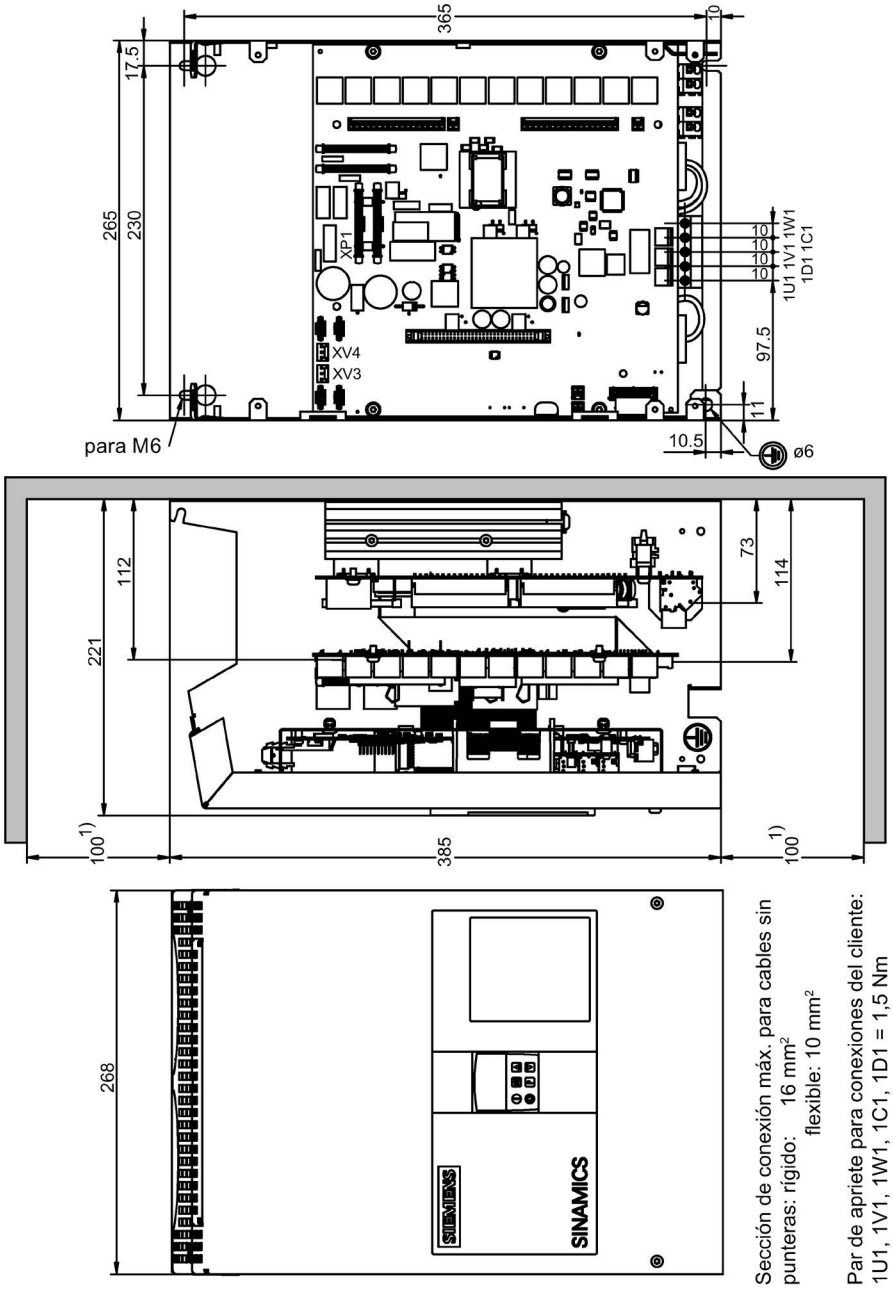


Figura 5-3 Croquis acotado de los equipos de 15 A a 30 A, 4 cuadrantes

Equipos de 60 A a 280 A, 2 cuadrantes

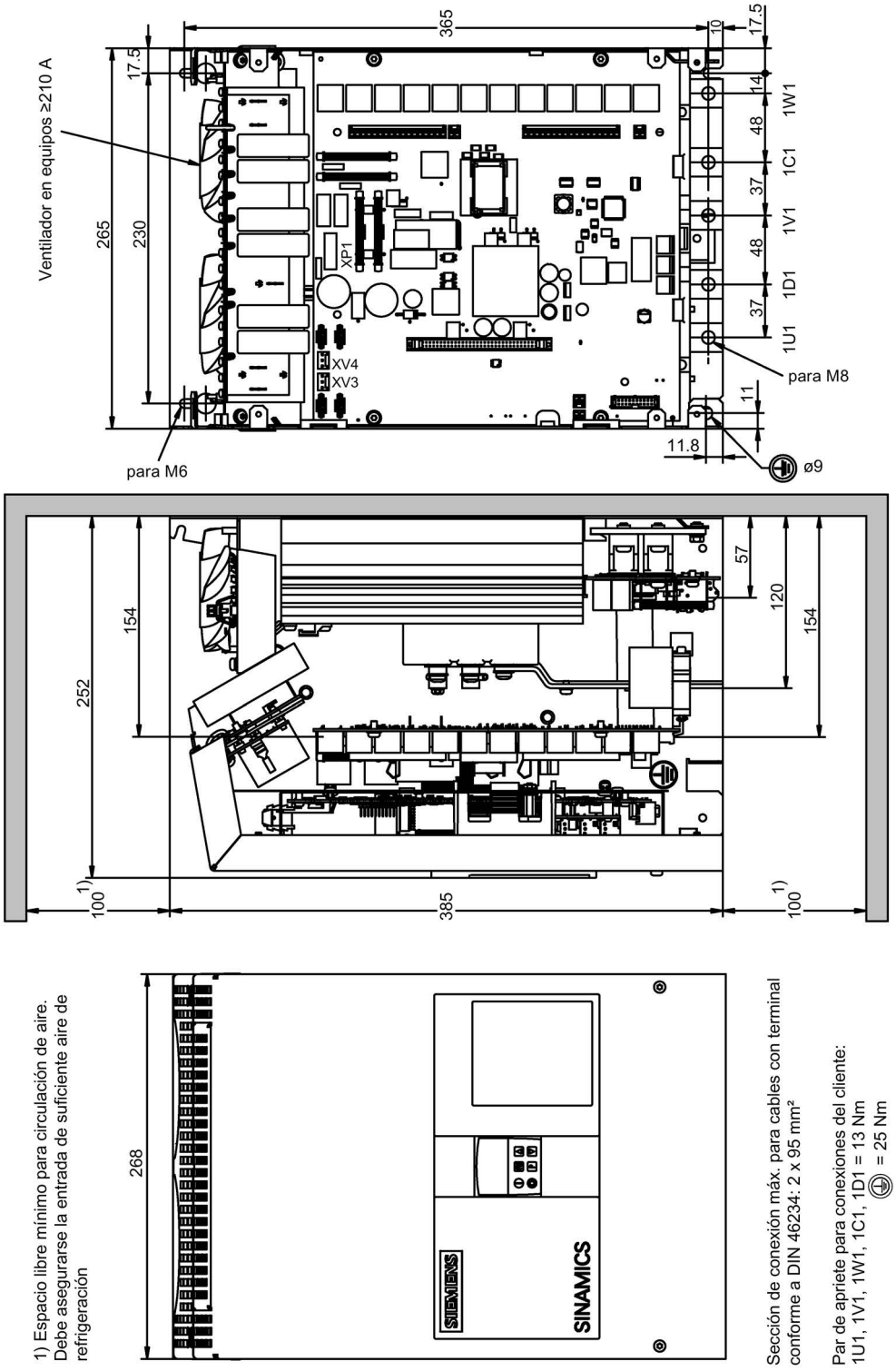


Figura 5-4 Croquis acotado de los equipos de 60 A a 280 A, 2 cuadrantes

Equipos de 60 A a 280 A, 4 cuadrantes

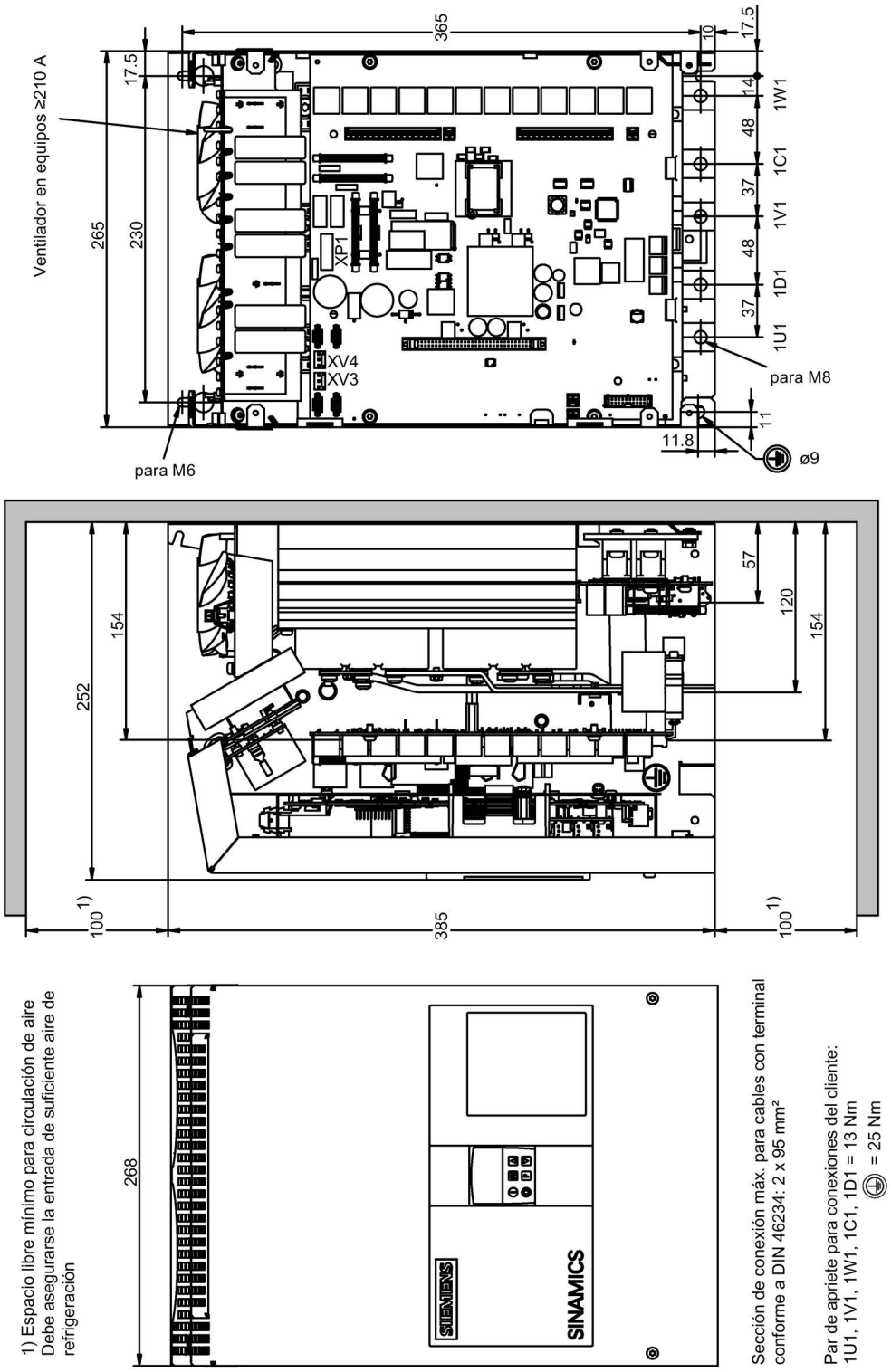


Figura 5-5 Croquis acotado de los equipos de 60 A a 280 A, 4 cuadrantes

Equipos de 400 A a 600 A, 2 cuadrantes

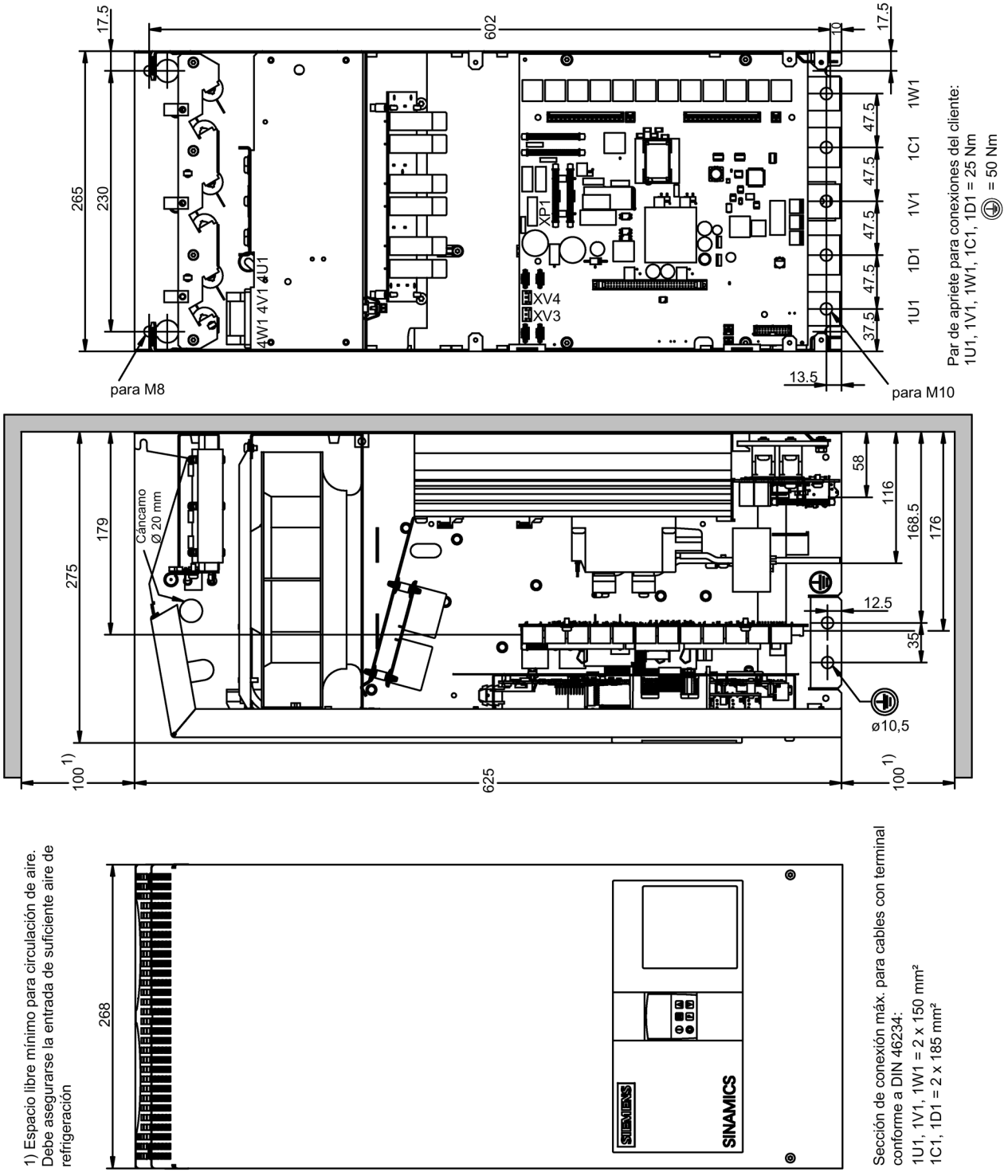


Figura 5-6 Croquis acotado de los equipos de 400 A a 600 A, 2 cuadrantes

Equipos de 400 A a 600 A, 4 cuadrantes

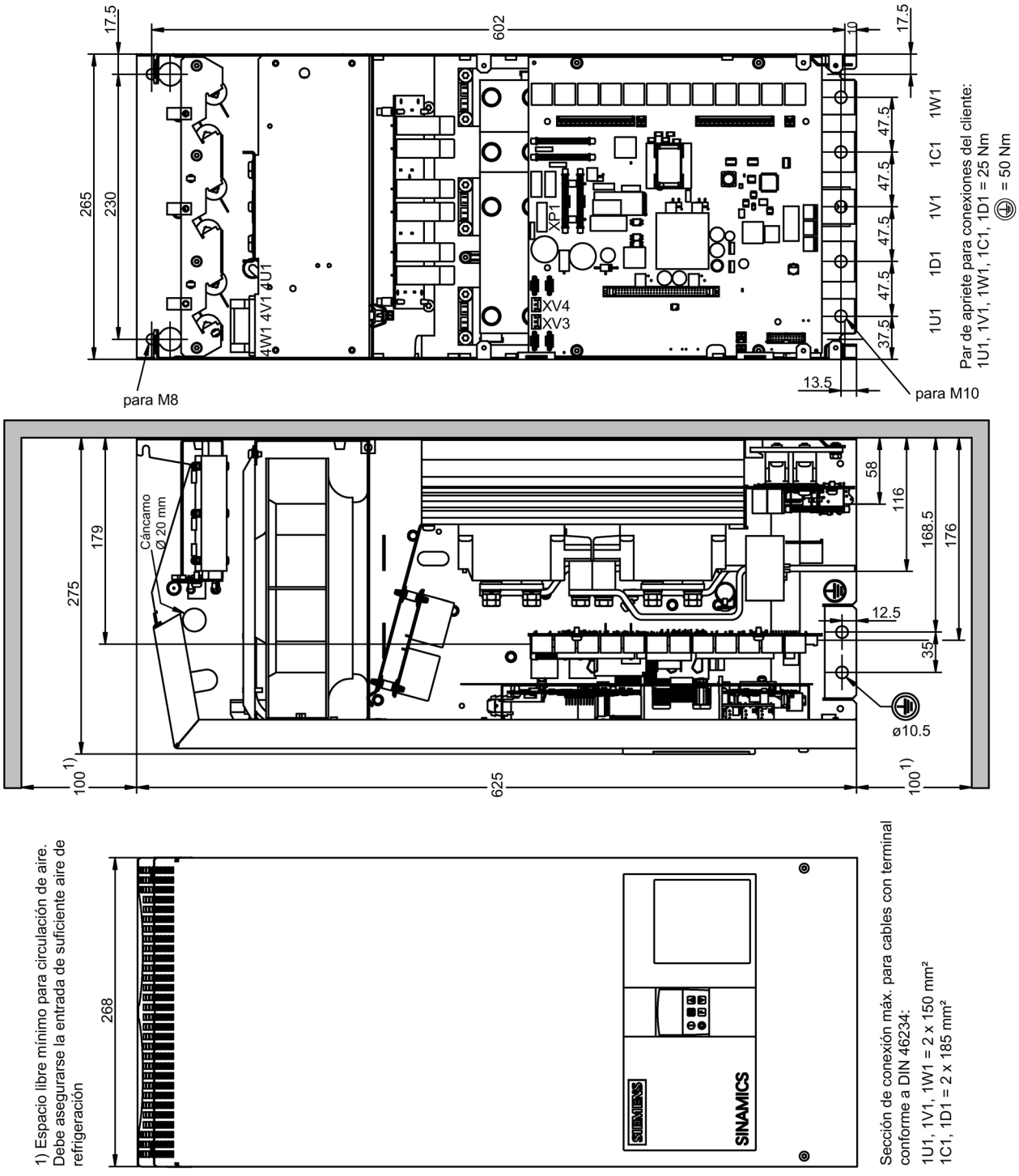


Figura 5-7 Croquis acotado de los equipos de 400 A a 600 A, 4 cuadrantes

Equipos de 720 A a 850 A, 2 cuadrantes

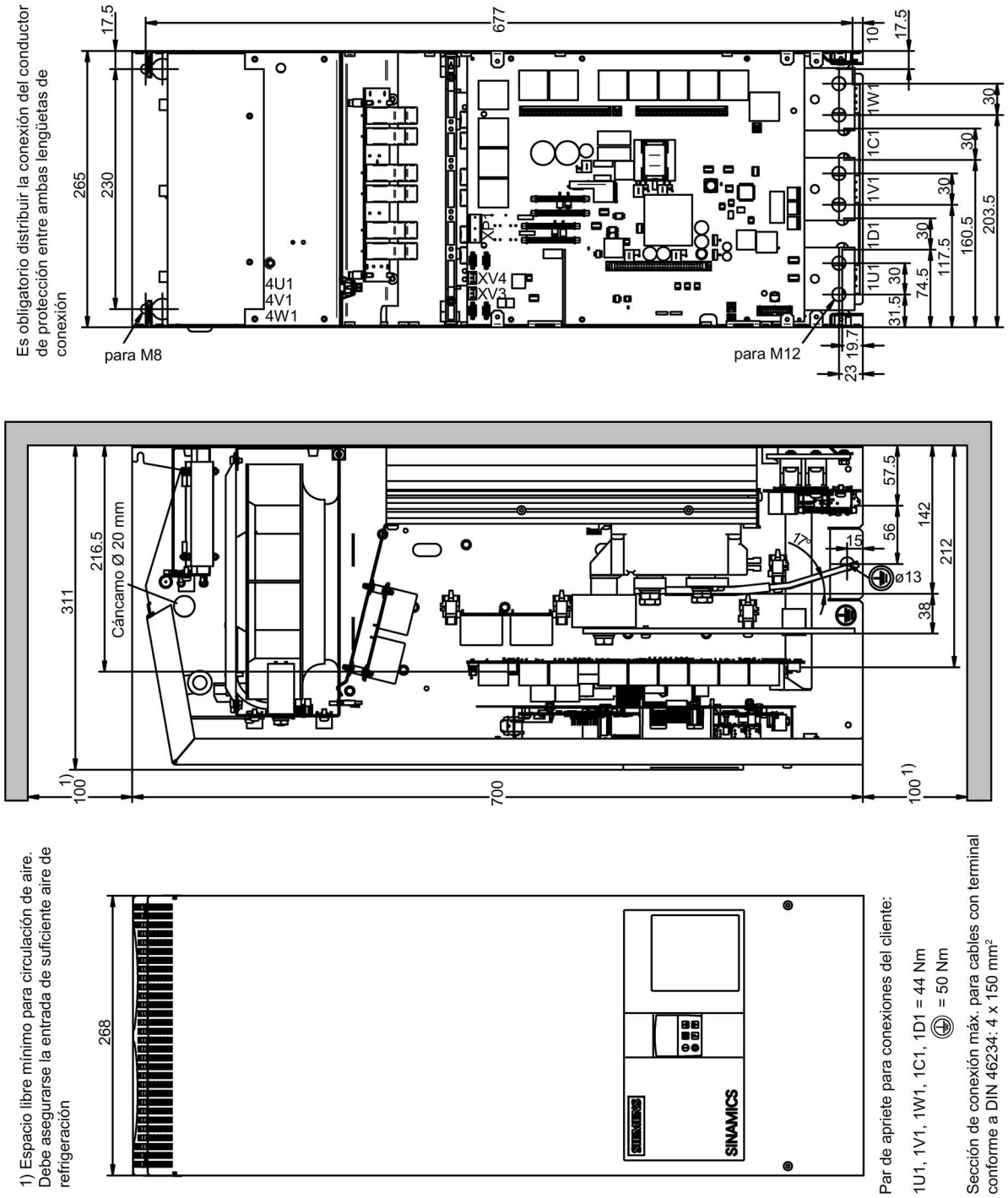


Figura 5-8 Croquis acotado de los equipos de 720 A a 850 A, 2 cuadrantes

Equipos de 760 A a 850 A, 4 cuadrantes

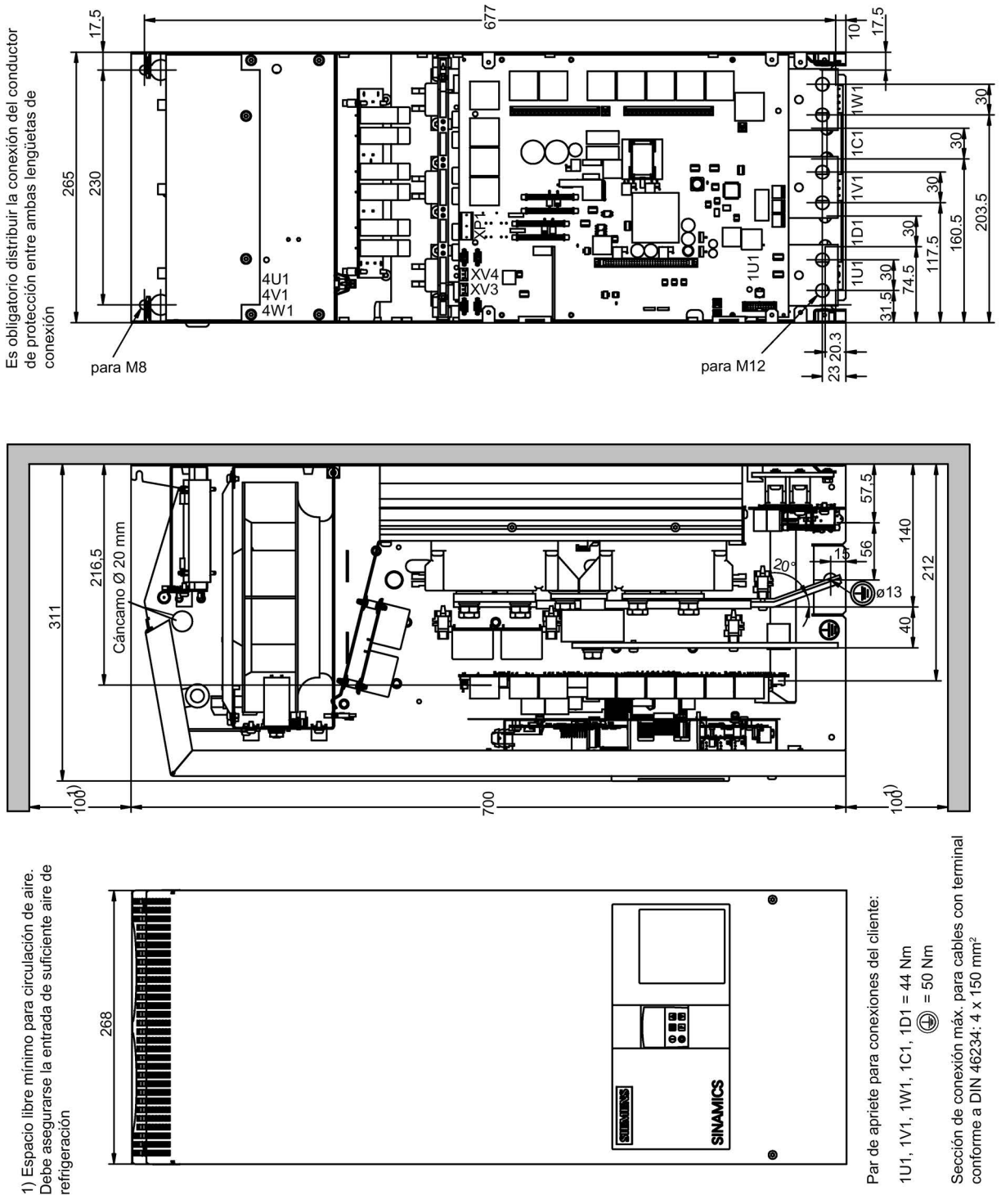


Figura 5-9 Croquis acotado de los equipos de 760 A a 850 A, 4 cuadrantes

Equipos de 900 A a 1200 A

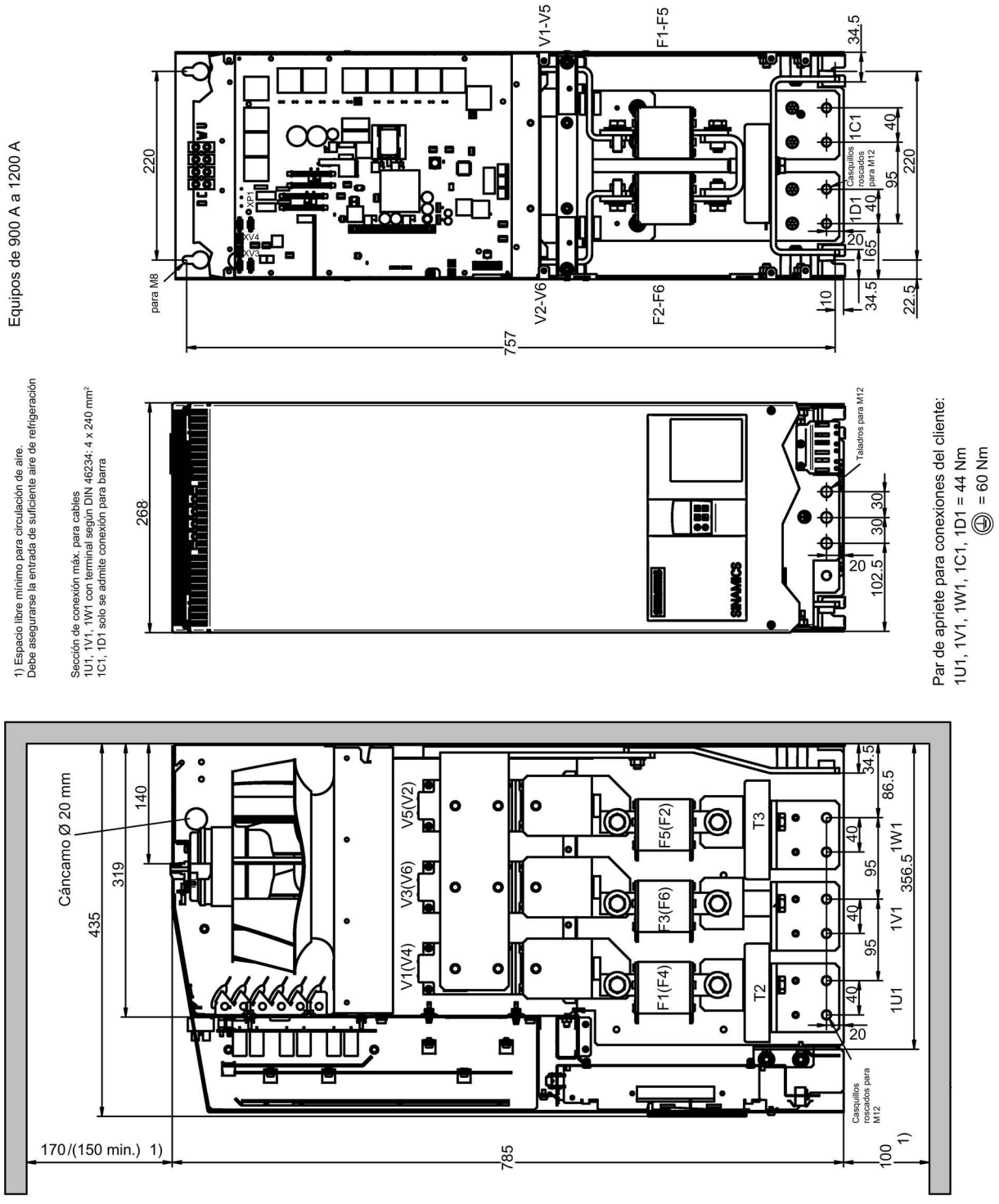


Figura 5-10 Croquis acotado de los equipos de 900 A a 1200 A

Equipos de 1500 A a 3000 A

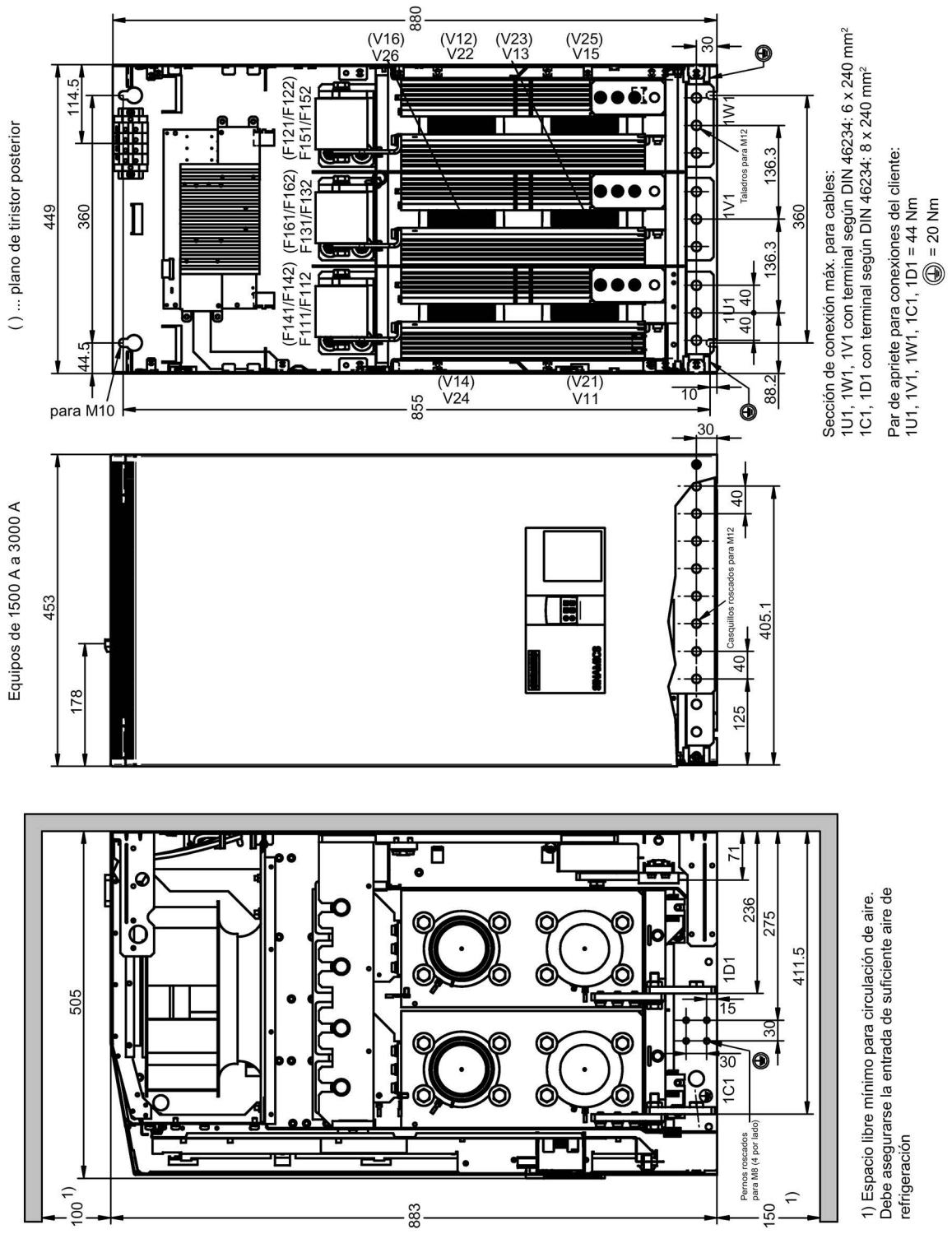


Figura 5-11 Croquis acotado de los equipos de 1500 A a 3000 A

5.2.2 Montaje de opciones y accesorios

5.2.2.1 Panel de mando AOP30

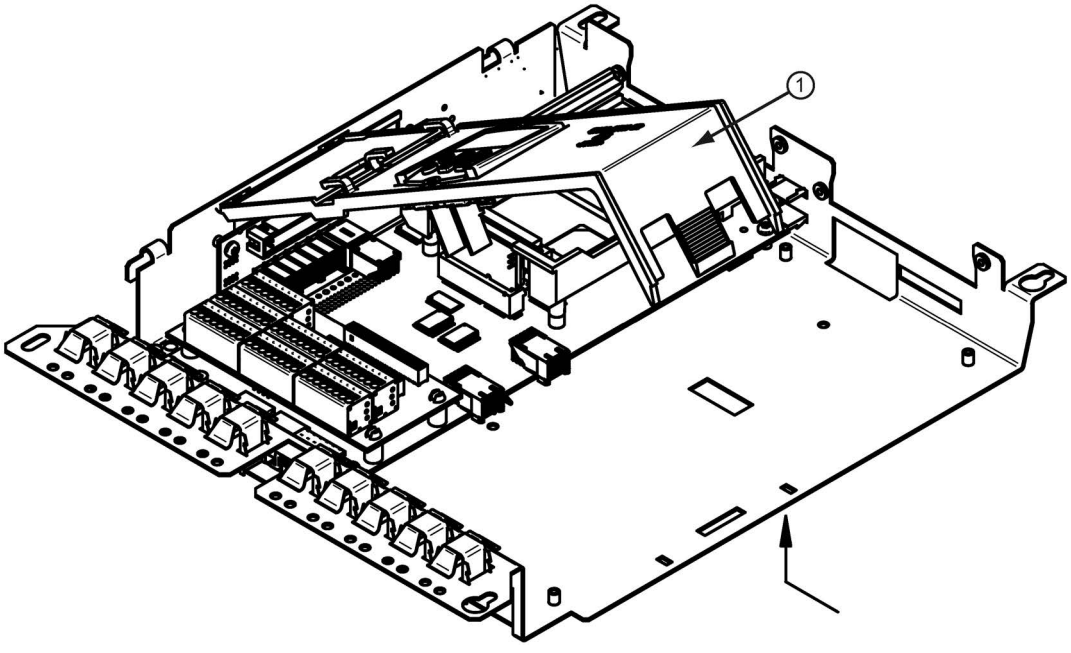
Recorte de montaje necesario en la puerta del armario: 197,5 × 141,5 mm

5.2.2.2 Montaje de una segunda CUD

ATENCIÓN
Componentes sensibles a descargas electrostáticas (ESD) Tenga en cuenta las indicaciones sobre el tema "Componentes sensibles a las cargas electrostáticas (ESD)" del capítulo 1.

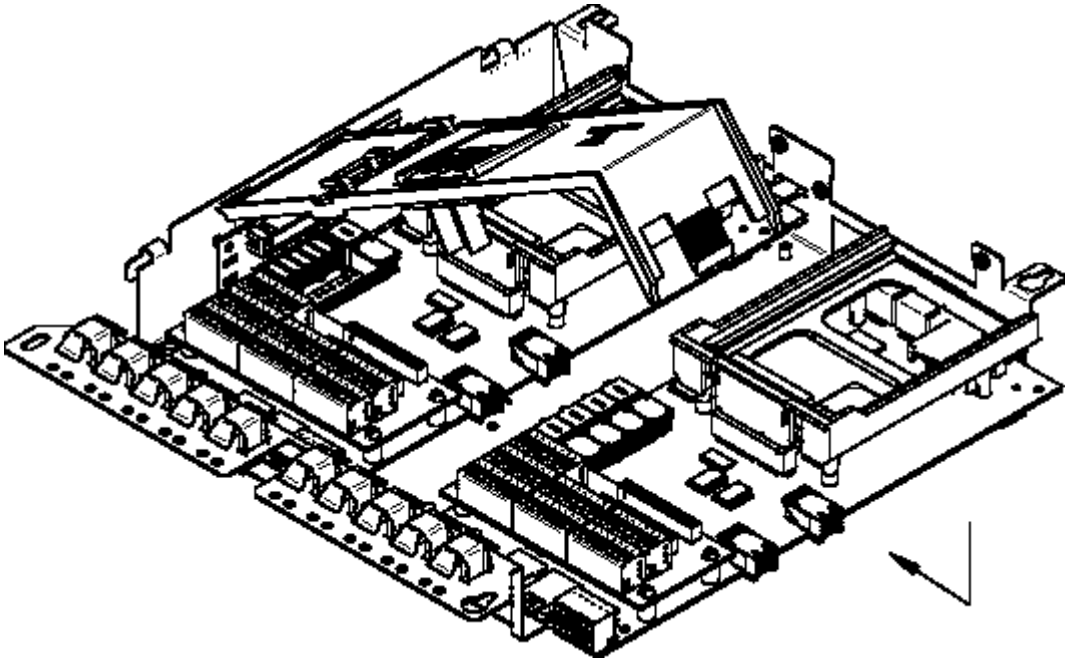
Nota

Utilice el elemento auxiliar de montaje suministrado. Ver capítulo "Sustitución de la CUD (Página 700)".



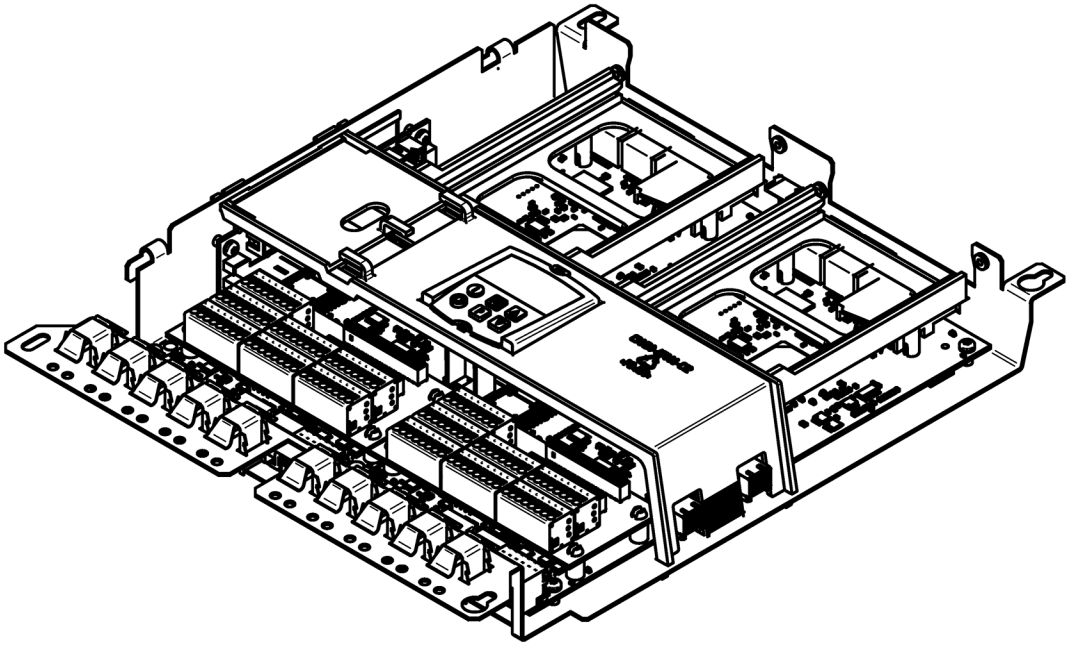
1. Desbloquee y levante el soporte del BOP ①.

Figura 5-12 Montaje de una segunda CUD (1)



2. Coloque la CUD y empújela hasta introducirla en los conectores de la CUD izquierda.
3. Atornille la CUD por 4 puntos (combi M3x6), par de apriete 1 Nm

Figura 5-13 Montaje de una segunda CUD (2)



4. Vuelva a bloquear el soporte del BOP.
   ATENCIÓN: no aprisione los cables del BOP.

Figura 5-14 Montaje de una segunda CUD (3)

Conectar

6

Nota

Información para conectar el equipo

En el lado interior de la cubierta frontal de SINAMICS DC MASTER se encuentra recopilada la información más importante para conectar el equipo.

⚠ADVERTENCIA

Inobservancia de las consignas generales de seguridad y los riesgos residuales

Si no se cumplen las consignas generales de seguridad y se omiten los riesgos residuales, pueden producirse accidentes con consecuencias mortales o lesiones graves.

- Respete las consignas generales de seguridad.
- Tenga en cuenta los riesgos residuales durante la evaluación de riesgos.



⚠ADVERTENCIA

Descarga eléctrica debido a la carga residual de los condensadores

En los condensadores sigue quedando una tensión peligrosa durante cierto tiempo tras la desconexión de la tensión de alimentación.

El contacto con elementos conductores de tensión puede provocar lesiones graves e incluso la muerte.

- No abra el equipo hasta que haya transcurrido el tiempo indicado en el rótulo de advertencia.
- Antes de iniciar los trabajos, compruebe la ausencia de tensión mediante una medición omnipolar, también respecto a tierra.

Los equipos pueden conectarse a una red con interruptor diferencial si se dispone de interruptores diferenciales sensibles a todo tipo de corrientes capaces de detectar una componente continua en la corriente de defecto en caso de producirse un contacto a tierra. Se recomienda utilizar interruptores diferenciales con una sensibilidad ≥ 300 mA que, por ello, no son adecuados para la protección de personas. En caso de duda, póngase en contacto con el servicio técnico.

Incluso con el motor parado, los bornes de potencia y de control se pueden encontrar bajo tensión.

Al manipular el equipo abierto es preciso tener presente que hay piezas bajo tensión al descubierto. El equipo debe funcionar siempre con las cubiertas frontales previstas de fábrica montadas. Si es necesario, se instalarán más cubiertas en el armario eléctrico (en la zona de las barras colectoras, por ejemplo).

Para utilizar SINAMICS DC MASTER, los dos tornillos de fijación de la cubierta frontal deben estar bien apretados.



⚠ADVERTENCIA

Descarga eléctrica por conexión del cable PROFIBUS bajo tensión

Al conectar el cable PROFIBUS bajo tensión, existe peligro de entrar en contacto con los componentes bajo tensión que se encuentran detrás.

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

- Conecte el cable PROFIBUS al conector X126 únicamente con el equipo desconectado de la alimentación.

ATENCIÓN

Descargador de sobretensiones

Los descargadores de sobretensiones deben cumplir la norma IEC 60364-5-53:2002.

6.1 Instrucciones para la instalación de accionamientos conforme a las reglas de CEM

Nota

Las presentes instrucciones para la instalación no pretenden ser exhaustivas para todos los detalles o variantes de los equipos ni contemplar todos los casos posibles de su servicio o utilización.

Si necesita más información o aparece algún problema especial que no ha sido suficientemente tratado en su campo de aplicación, diríjase a su sucursal local de Siemens.

6.1.1 Fundamentos de la CEM

Qué es la compatibilidad electromagnética

"CEM" significa "compatibilidad electromagnética" y describe la capacidad de un equipo de funcionar correctamente en un medio electromagnético sin causar a su vez perturbaciones electromagnéticas inadmisibles para otros equipos que se encuentren en el mismo medio. Por tanto, los diferentes equipos no deben perturbarse entre sí.

De acuerdo con la directiva sobre CEM, los equipos SINAMICS DC MASTER descritos en este documento no son "aparatos", sino "componentes" destinados a ser montados en un sistema o instalación global. No obstante, para una mejor comprensión, suele utilizarse el término común "equipos".

Emisión de perturbaciones e inmunidad a perturbaciones

La CEM depende de dos propiedades de los equipos implicados: la emisión de perturbaciones y la inmunidad a ellas. Los equipos eléctricos pueden ser fuentes de perturbaciones (emisores) y/o destinatarios de éstas (receptores).

La compatibilidad electromagnética se da cuando las fuentes de perturbaciones existentes no afectan al funcionamiento de los receptores de dichas perturbaciones.

Un equipo puede ser al mismo tiempo fuente y destinatario de perturbaciones. Así, p. ej., la etapa de potencia de un convertidor puede considerarse una fuente de perturbaciones, y la etapa de control, su destinataria.

Norma de productos EN 61800-3

Los requisitos de CEM para "sistemas de accionamiento de velocidad variable" están especificados en la norma EN 61800-3. Un sistema de accionamiento de velocidad variable (Power Drive System PDS) consta de un convertidor y un motor eléctrico, con cables de conexión incluidos. La máquina accionada no forma parte del sistema de accionamiento. La norma EN 61800-3 define diferentes valores límite para la inmunidad frente a perturbaciones electromagnéticas en función del lugar de instalación del sistema de accionamiento y distingue entre primer y segundo entorno.

Por **primer entorno** se entienden edificios o lugares de instalación en los que el sistema de accionamiento se conecta a la red pública de baja tensión sin necesidad de transformador intermedio.

Por **segundo entorno** se entienden todos los lugares de instalación fuera del ámbito residencial como son, normalmente, las zonas industriales que se alimentan de la red de media tensión con transformadores propios.

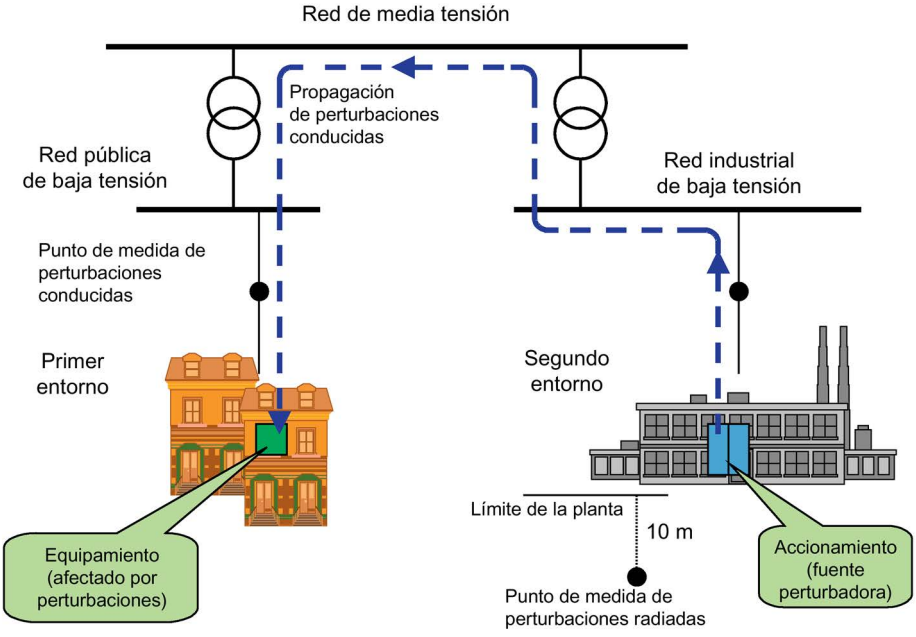


Figura 6-1 Definición del primer y del segundo entorno

En función del lugar de instalación y de la potencia del accionamiento, la norma EN 61800-3 define cuatro categorías distintas en relación con los valores límite para la emisión de perturbaciones y dos entornos (de aplicación) en relación con los requisitos de inmunidad a perturbaciones:

Categoría C1: Sistemas de accionamiento para tensiones nominales <1000 V para uso sin restricciones en el primer entorno.

Categoría C2: Sistemas de accionamiento fijos para tensiones nominales < 1000 V para uso en el segundo entorno. El sistema de accionamiento se puede utilizar en el primer entorno siempre y cuando sea instalado y manejado por profesionales del ramo. En dicho caso se han de tener en cuenta las advertencias e instrucciones para la instalación dadas por el fabricante.

Categoría C3: Sistemas de accionamiento para tensiones nominales < 1000 V para uso exclusivo en el segundo entorno.

Categoría C4: Sistemas de accionamiento para tensiones nominales ≥ 1000 V o intensidades nominales ≥ 400 A para uso en sistemas complejos en el segundo entorno.

En el siguiente gráfico se muestra la correspondencia de las cuatro categorías al primer y segundo entorno:

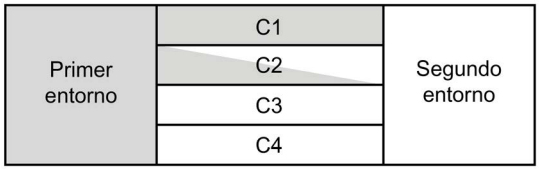


Figura 6-2 Definición de las categorías C1 a C4

Los equipos de la serie SINAMICS DC MASTER se utilizan casi sin excepción en el segundo entorno (categorías C3 y C4).

Para el uso en la categoría C2 se necesitan siempre filtros antiparasitarios y bobinas de conmutación.

Los equipos SINAMICS DC MASTER cumplen los requisitos de inmunidad a perturbaciones que se definen en la norma EN 61800-3 para el segundo entorno; por lo tanto, también cumplen la inmunidad a perturbaciones menores para el primer entorno.

SINAMICS DC MASTER, aplicación en el ámbito industrial

En el ámbito industrial, la inmunidad a perturbaciones de los equipos debe ser muy alta; por el contrario, los requisitos respecto a la emisión de perturbaciones son poco exigentes.

Los convertidores SINAMICS DC MASTER son componentes de un accionamiento eléctrico, al igual que los contactores y los interruptores. Éstos deben ser integrados por personal especializado en un sistema de accionamiento compuesto al menos por el convertidor, los cables del motor y el motor. En la mayoría de los casos se necesitan también bobinas de conmutación y fusibles. Así, el montaje correcto determina también si se cumple o no un valor límite. Para limitar la emisión de perturbaciones conforme al valor límite de la categoría C2 según la norma EN 61800-3, se precisan filtros antiparasitarios en las entradas de red de la etapa de potencia de inducido y de excitación, así como en las bobinas de conmutación. Sin los filtros antiparasitarios, la emisión de perturbaciones de los convertidores SINAMICS DC MASTER sobrepasa el límite de la categoría C2.

Si el accionamiento forma parte de una instalación, en principio no necesita cumplir ningún requisito referente a la emisión de perturbaciones. La ley sobre CEM exige, sin embargo, que el conjunto de la instalación tolere los ambientes electromagnéticos.

Redes sin puesta a tierra

En algunas ramas industriales se emplean redes sin puesta a tierra (redes IT) para aumentar la disponibilidad de la instalación. En caso de un defecto a tierra, no fluye corriente de fallo y la instalación puede seguir en funcionamiento. Sin embargo, en combinación con filtros antiparasitarios, cuando se produce un defecto a tierra sí fluye una corriente de defecto que puede provocar la desconexión de los accionamientos o incluso destruir el filtro antiparasitario. Por este motivo, la norma de productos no establece valores límite para estas redes. Desde un punto de vista económico, la supresión de perturbaciones debería efectuarse en caso necesario en el lado primario con puesta a tierra del transformador de alimentación.

Planificación de la CEM

Si dos equipos son electromagnéticamente incompatibles, es posible reducir la emisión de perturbaciones de la fuente o aumentar la inmunidad a perturbaciones del destinatario. Las fuentes de perturbaciones suelen ser aparatos de la electrónica de potencia con un gran consumo de corriente. Para reducir su emisión de perturbaciones se necesitan costosos filtros. Los destinatarios de perturbaciones son, sobre todo, aparatos de mando y sensores, incluido su circuito de evaluación. El aumento de la inmunidad a perturbaciones de los equipos de baja potencia puede conseguirse con menos gasto. Por ello, desde una perspectiva económica, el aumento de la inmunidad a perturbaciones suele ser más barato que la reducción de la emisión de éstas en el ámbito industrial.

En el ámbito industrial, la CEM de los equipos debería basarse en un equilibrio entre la emisión de perturbaciones y la inmunidad a ellas.

La medida más económica para eliminar las perturbaciones consiste en separar físicamente las fuentes y los destinatarios de perturbaciones, para lo cual es preciso que se tenga en cuenta ya durante la planificación de una máquina o instalación. En primer lugar debe determinarse para cada equipo utilizado si se trata de una fuente o de un destinatario de perturbaciones potencial. A este respecto se consideran fuentes de perturbaciones, p. ej., los convertidores y los contactores. Los receptores de estas perturbaciones son, p. ej., los equipos de automatización, los encóders y los sensores.

Los componentes del armario eléctrico (fuentes y destinatarios de perturbaciones) deben separarse físicamente, en caso necesario mediante chapas divisorias o montándolos en una caja de metal.

6.1.2 Instalación de accionamientos conforme a las reglas de CEM (instrucciones para la instalación)

Generalidades

Dado que, por un lado, los accionamientos se utilizan en entornos muy diversos y, por otro, los componentes eléctricos empleados adicionalmente (controles, fuentes conmutadas, etc.) pueden presentar enormes diferencias en cuanto a su inmunidad a perturbaciones y a la emisión de éstas, cualquier directriz de montaje debe considerarse orientativa y limitada. Por ello, pueden desviarse de las reglas de CEM en ciertos casos tras una comprobación individual.

Para garantizar la compatibilidad electromagnética (CEM) en los armarios eléctricos en entornos con condiciones eléctricas adversas y a fin de cumplir las normas exigidas por la legislación, deben tenerse en cuenta las siguientes reglas de CEM durante la construcción y la instalación.

Las reglas de la 1 a la 10 tienen validez general. Las reglas de la 11 a la 15 son necesarias para cumplir las normas referentes a la emisión de perturbaciones.

Reglas para una instalación conforme a las reglas de CEM

1 Todas las piezas metálicas del armario eléctrico deben conectarse entre sí superficialmente y garantizando una buena conducción. (¡No pintura sobre pintura!) En caso necesario, utilice arandelas de contacto o arandelas dentadas. La conexión entre la puerta del armario y el armario debe ser lo más corta posible y realizarse mediante cintas de puesta a tierra (parte superior, central e inferior).

2 Los contactores, los relés, las electroválvulas, los contadores de horas de funcionamiento electromecánicos, etc. del armario (o, en su caso, de armarios contiguos) deben conectarse con combinaciones de circuitos antiparasitarios, por ejemplo con elementos RC, varistores o diodos. La conexión debe realizarse directamente en la bobina correspondiente.

3 Deberá procurarse introducir en el armario los cables de señal [1] solo por un lado.

4 Los cables no apantallados del mismo circuito (conductores de ida y vuelta) deben trenzarse en la medida de lo posible, o bien ha de reducirse al mínimo la superficie entre dichos conductores, para evitar la formación de antenas de cuadro innecesarias.

5 Los hilos de reserva de los dos extremos deben conectarse a la masa del armario (tierra) [2]. Con ello se obtiene un efecto de pantalla adicional.

6 Deben evitarse las longitudes de cable innecesarias. Esto minimiza las capacidades e inductancias de acoplamiento.

7 En general, las interferencias se reducen si los cables se tienden cerca de la masa del armario eléctrico. Por esta razón, no coloque los cables libremente en el armario; péguelos lo máximo posible a la caja de éste o a las chapas de montaje. Esto se aplica también a los cables de reserva.

8 Los cables de señal y de potencia deben tenderse en trayectos físicamente separados (¡evite los tramos de acoplamiento!). Debe procurar dejarse una distancia mínima de 20 cm.
Si los cables del encóder y del motor no se pueden separar físicamente, el cable del encóder debe desacoplarse mediante una chapa de separación o tendiéndolo en un tubo metálico. La chapa de separación o el tubo metálico deben conectarse a tierra varias veces.

9 Las pantallas de los cables de señal digitales deben ponerse a tierra por ambos lados (fuente y destino) garantizando una buena conducción y una amplia superficie de contacto. Si existe una mala conexión equipotencial entre las conexiones de pantallas, para reducir la corriente debe tenderse un conductor equipotencial adicional de al menos 10 mm² paralelo a la pantalla. En general, las pantallas también pueden conectarse varias veces a la caja del armario (tierra) [2]. Las pantallas también pueden colocarse varias veces fuera del armario eléctrico.
Las pantallas de lámina metálica no son muy recomendables. Su grado de eficiencia de apantallamiento es por lo menos 5 veces peor que el que se obtiene con las pantallas de malla trenzada.

10 Las pantallas de los cables de señal analógicos también pueden conectarse a tierra por ambos lados (garantizando una amplia superficie de contacto y una buena conducción) si presentan una buena conexión equipotencial. Una buena conexión equipotencial puede ser un requisito si todas las piezas metálicas tienen una buena conexión pasante y los componentes electrónicos implicados son alimentados por una fuente de alimentación.

El apantallamiento por un lado evita acoplamientos de interferencias capacitivos de baja frecuencia (p. ej., zumbido de 50 Hz). En tal caso, la conexión de pantallas debería efectuarse en el armario eléctrico, en cuyo caso la pantalla también puede conectarse por medio de un conductor anexo.

El cable que llega hasta el sensor de temperatura del motor (X177:53 hasta 55) está apantallado. La pantalla debe conectarse a masa por ambos lados.

11 El filtro antiparasitario debe colocarse siempre cerca de la presunta fuente de perturbaciones. El filtro debe fijarse superficialmente a la caja del armario, la chapa de montaje, etc. Los cables de entrada y salida deben separarse físicamente.

12 Para cumplir el valor límite A1 es obligatorio el uso de filtros antiparasitarios. Los consumidores adicionales deben conectarse antes del filtro (lado de la red).
La necesidad de instalar o no un filtro de red adicional depende del control utilizado y de cómo esté cableado el resto del armario eléctrico.

13 Si hay alimentación de corriente de excitación regulada, el circuito de excitación necesita una bobina de conmutación.

14 El circuito de inducido del convertidor necesita una bobina de conmutación.

15 Los cables del motor pueden no estar apantallados. El cable de red debe estar a una distancia mínima de 20 cm de los cables del motor (excitación, inducido). En caso necesario, utilice una chapa de separación.

Notas al pie

1) Los cables de señal se definen como:
Cable de señal digital: p. ej., cables para encóders
Cable de señal analógico: p. ej., cable de consigna de ± 10 V
Interfaces serie: p. ej., PROFIBUS-DP

2) El término "tierra" se refiere en general a todas las piezas conductoras metálicas que pueden conectarse con un conductor de protección, p. ej., la caja del armario, la carcasa del motor, los conductores de tierra integrados en cimientos, etc.

Instalación del armario y tratamiento de las pantallas

La instalación de un armario reproducida en la siguiente figura pretende mostrar al usuario las partes críticas en cuanto a CEM. El ejemplo no pretende ser exhaustivo para todos los componentes posibles del armario y todas las posibilidades de instalación.

Las demás figuras muestran detalles que no aparecen claramente representados en la imagen general y que pueden influir también en la inmunidad a perturbaciones o en la emisión de éstas del armario eléctrico, así como diferentes técnicas de conexión de pantallas.

Disposición de los filtros antiparasitarios y las bobinas de conmutación

Otro apartado está dedicado a la disposición de los filtros antiparasitarios y las bobinas de conmutación en SINAMICS DC MASTER. Debe respetarse el orden de montaje de las bobinas y los filtros. Los cables de los filtros situados en el lado de la red y en el lado del equipo deben separarse físicamente.
En cuanto a la elección de los fusibles para la protección de semiconductores, ver el capítulo "Fusibles (Página 149)".

6.1.3 Ejemplo de instalación de un armario

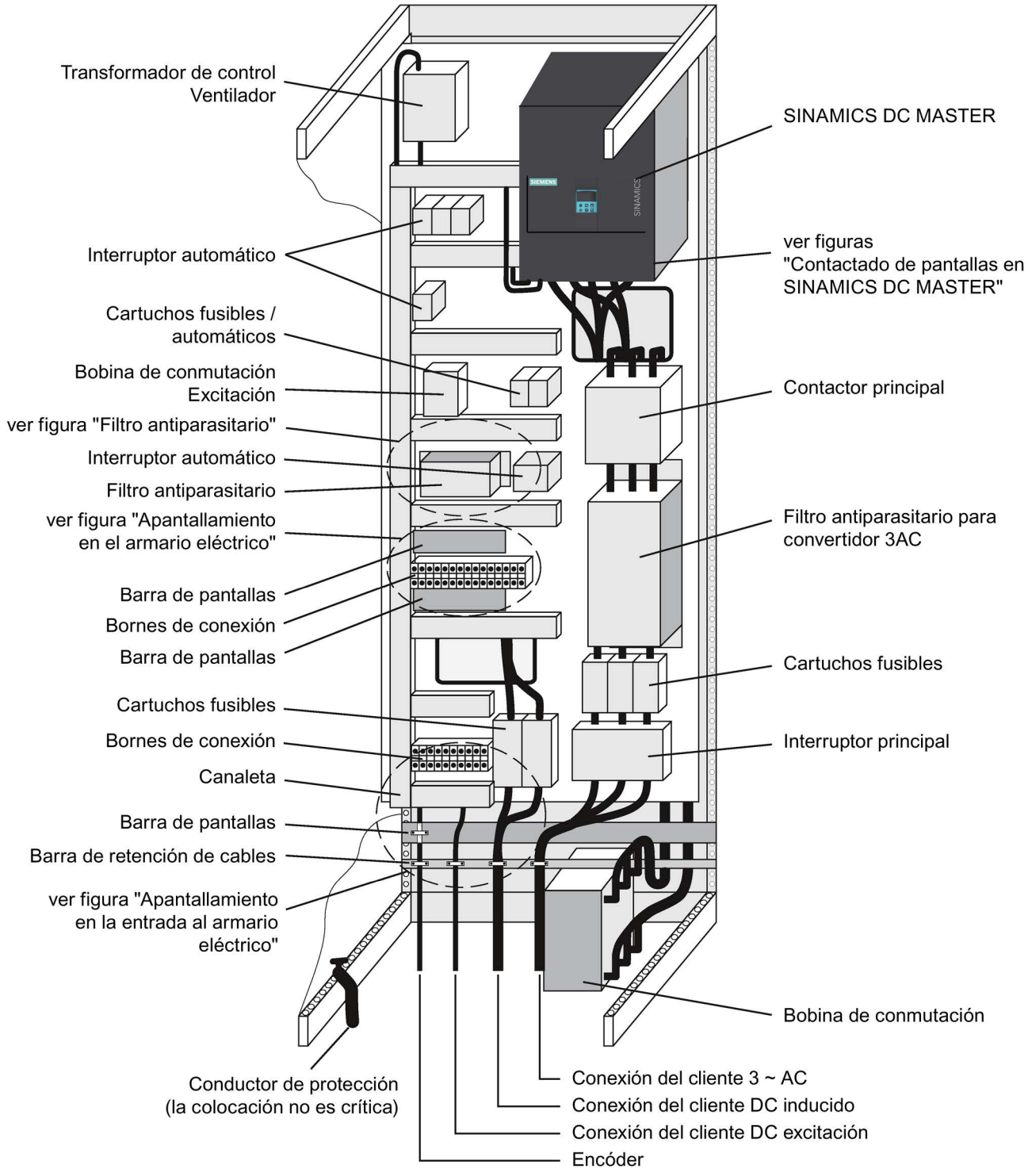


Figura 6-3 Ejemplo de instalación de un armario con un equipo SINAMICS DC MASTER de hasta 850 A

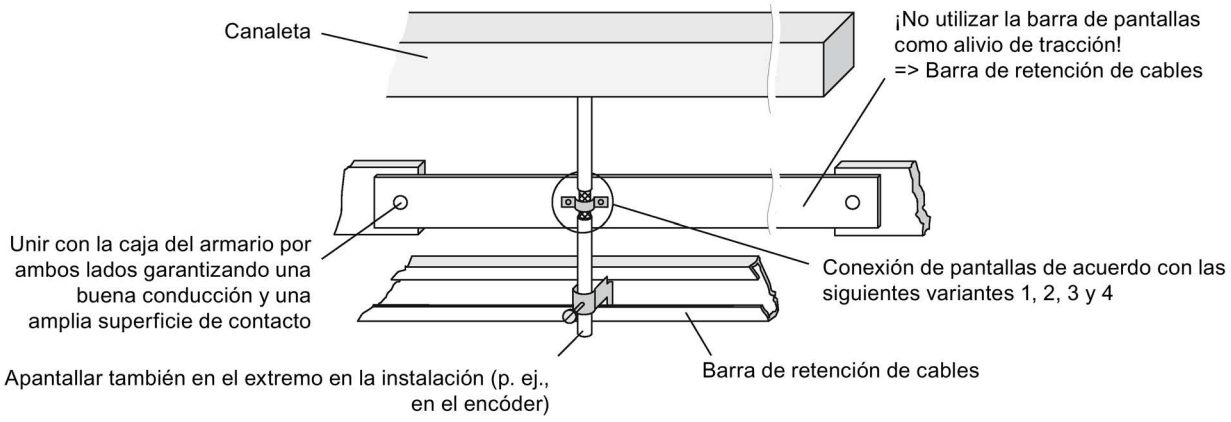


Figura 6-4 Apantallamiento en la entrada al armario eléctrico

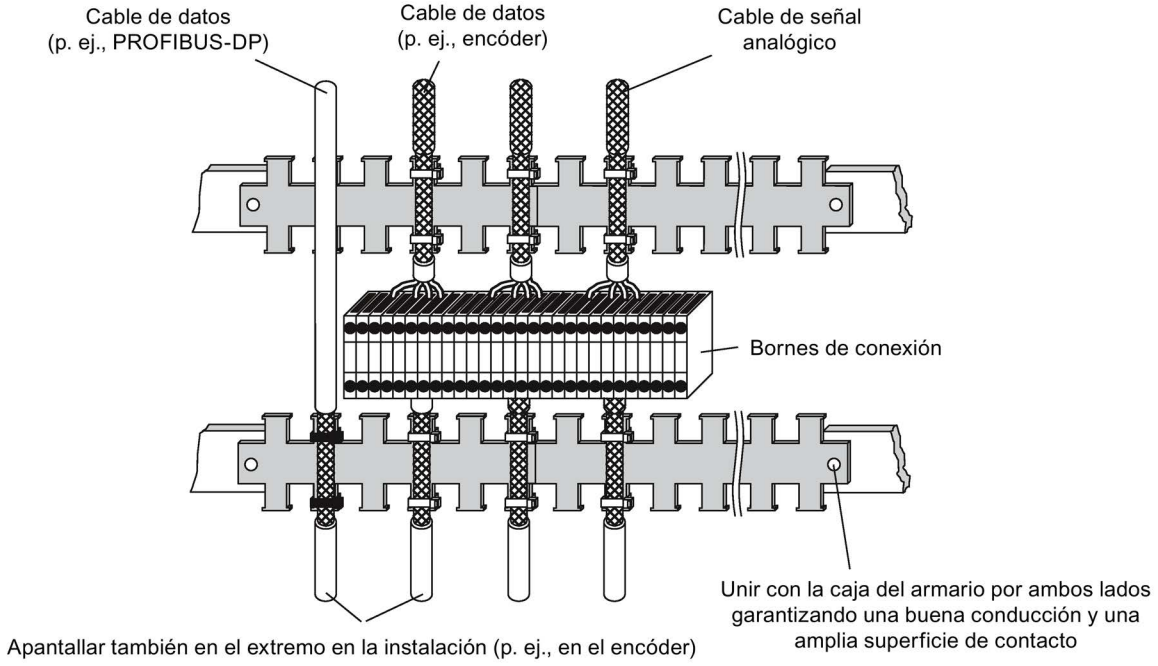


Figura 6-5 Apantallamiento en el armario eléctrico

Contactado de pantallas en SINAMICS DC MASTER

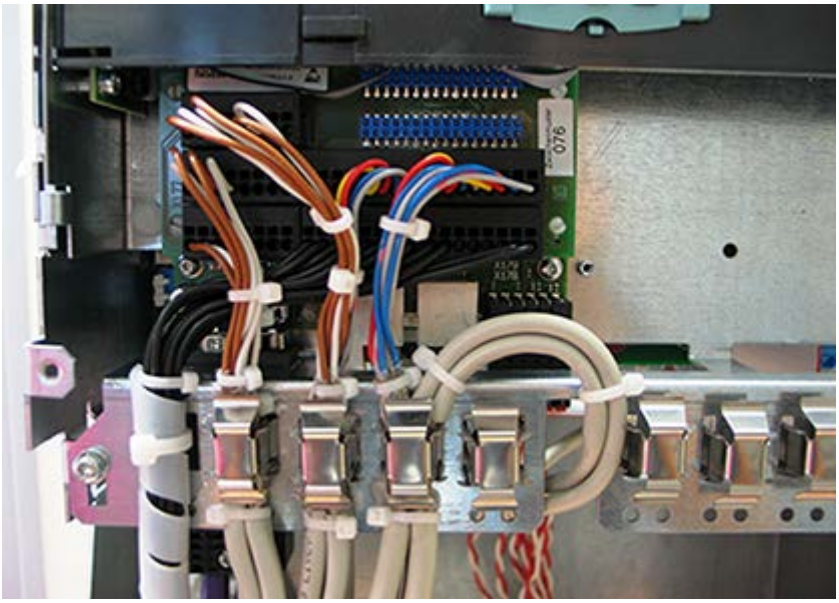


Figura 6-6 Apantallamiento

Nota

El dispositivo de alivio de tracción de los cables apantallados y el contacto de pantalla deben aislarse mecánicamente.

Filtro antiparasitario para el circuito de excitación

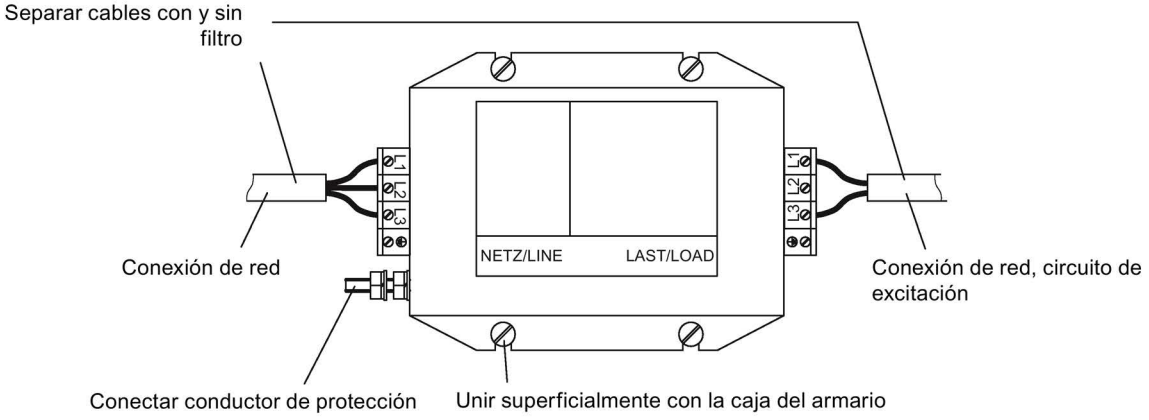
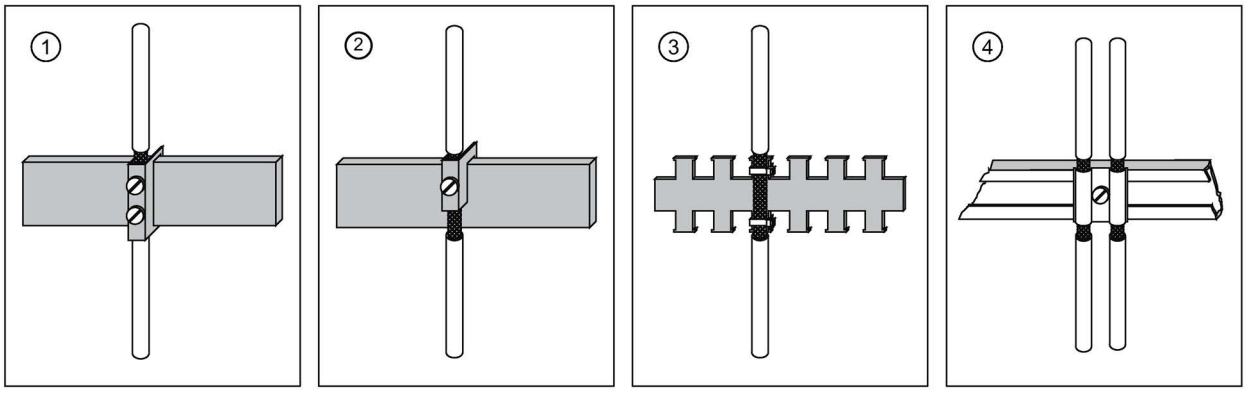


Figura 6-7 Filtro antiparasitario

Conexión de pantallas



① Borne de conexión en barra de cobre, diámetro máx. de cable/conductor 15 mm
¡Atención! Peligro de aprisionamiento si se aprietan los tornillos con demasiada fuerza.

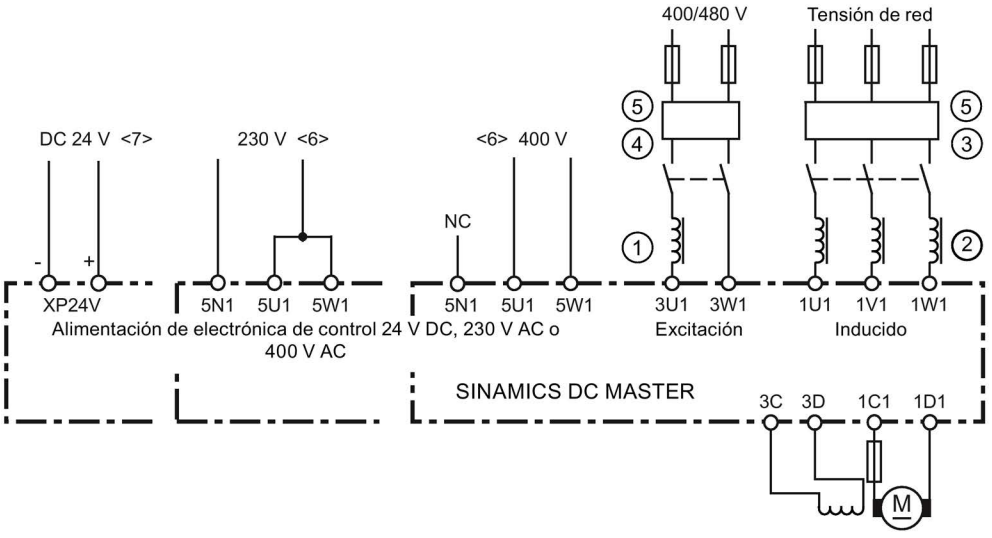
② Borne montado en barra de cobre, diámetro máx. de cable/conductor 10 mm
¡Atención! Peligro de aprisionamiento si se aprietan los tornillos con demasiada fuerza.

③ Bridas metálicas para mangueras o cables en barra metálica dentada desnuda

④ Abrazadera con base inferior metálica de fijación en canaleta portacables

Figura 6-8 Conexión de pantallas

6.1.4 Disposición de los componentes para los convertidores



① La bobina de conmutación del circuito de excitación está diseñada para la intensidad asignada de la excitación del motor.

② La bobina de conmutación del circuito de inducido está diseñada para la intensidad asignada del motor en el inducido.
La intensidad de red equivale a la corriente continua multiplicada por 0,82.

③ El filtro antiparasitario para el circuito de inducido está diseñado para la intensidad asignada del motor en el inducido.
La intensidad de red equivale a la corriente continua multiplicada por 0,82.

④ El filtro antiparasitario para el circuito de excitación está dimensionado para la intensidad asignada de la excitación del motor.

⑤ Si las tensiones de alimentación para el circuito de inducido y el circuito de excitación coinciden, la tensión de alimentación para la excitación también puede tomarse aguas abajo del filtro antiparasitario para el circuito de inducido. En este caso, el filtro antiparasitario debe dimensionarse en función de la suma de la intensidad asignada de inducido multiplicada por 0,82 y la intensidad asignada de excitación. El circuito de inducido y el circuito de excitación deben protegerse por separado.

<6> Equipos con "Power Interface con alimentación de electrónica de control AC"

<7> Equipos con "Power Interface con alimentación de electrónica de control DC"
Todos los datos de tensión son valores de conexión asignados. Ver las tolerancias en el capítulo "Datos del equipo (Página 45)".

Figura 6-9 Disposición de las bobinas y los filtros antiparasitarios

ATENCIÓN

Uso de filtros antiparasitarios

Si se utilizan filtros antiparasitarios, es necesario instalar siempre bobinas de conmutación entre los filtros y la entrada del equipo para desacoplar la conexión del circuito de protección de los tiristores y para proteger los condensadores X.

Una disposición equivocada puede provocar la destrucción de un tiristor (cortocircuito) y el disparo de los fusibles.

- Debe cablear los componentes en el siguiente orden:
  Red – Filtro antiparasitario – Bobina de conmutación – SINAMICS DCM.

6.1.5 Filtro antiparasitario

Tabla 6- 1 Filtros antiparasitarios propuestos de EPCOS

Intensidad asignada AC Filtro antipara-sitario A	Red TN/TT V	Masa kg	Red IT V	Sección de borne mm² Taladro para tornillo M*	Referencia EPCOS	Referencia SIEMENS
Filtros de red para circuito de inducido						
25	760/440	4	580/335	Borne 10 mm²	B84143A0025R021	-
50	760/440	4	580/335	Borne 10 mm²	B84143A0050R021	-
80	760/440	9,5	630/365	Borne 25 mm²	B84143A0080R021	6RX1800 - 0LF03
120	760/440	10	630/365	Borne 50 mm²	B84143A0120R021	6RX1800 - 0LF13
180	-	13	690/400	M10	B84143B0180S024	6RX1800 - 0KF00
180	520/300	5	360/208	M10	B84143B0180S080	6RX1800 - 0GF00
180	760/440	5	560/320	M10	B84143B0180S081	6RX1800 - 0LF04
250	520/300	5	360/208	M10	B84143B0250S080	6RX1800 - 0GF01
250	760/440	5	560/320	M10	B84143B0250S081	6RX1800 - 0LF14
400	-	21	690/400	M10	B84143B0400S024	6RX1800 - 0KF02
400	520/300	7,5	360/208	M10	B84143B0400S080	6RX1800 - 0GF03
400	760/440	7,5	560/320	M10	B84143B0400S081	6RX1800 - 0LF07
600	-	22	690/400	M10	B84143B0600S024	6RX1800 - 0KF03
600	520/300	7,8	360/208	M10	B84143B0600S080	6RX1800 - 0GF04
600	760/440	7,8	560/320	M10	B84143B0600S081	6RX1800 - 0LF08
1000	-	28	690/400	M12	B84143B1000S024	6RX1800 - 0KF04
1000	520/300	18,5	360/208	M12	B84143B1000S080	6RX1800 - 0GF05
1000	760/440	18,5	560/320	M12	B84143B1000S081	6RX1800 - 0LF10
1600	-	34	690/400	2 x M12	B84143B1600S024	6RX1800 - 0KF05
1600	520/300	24,5	360/208	2 x M12	B84143B1600S080	6RX1800 - 0GF06
1600	760/440	24,5	560/320	2 x M12	B84143B1600S081	6RX1800 - 0LF11
2500	530/310	105	460/265	4 x M12	B84143B2500S020	6RX1800 - 0GF07
2500	760/440	105	560/320	4 x M12	B84143B2500S021	6RX1800 - 0LF12
2500	-	105	690/400	4 x M12	B84143B2500S024	6RX1800 - 0KF06
Filtros de red para alimentación auxiliar						
25 A	520/300 A	1,1	440/255 A	Borne 4 mm²	B84143A0025R105	6RX1800 - 1GF00
50 A	520/300 A	1,75	440/255 A	Borne 10 mm²	B84143A0050R105	-
66 A	520/300 A	2,70	440/255 A	Borne 16 mm²	B84143A0066R105	6RX1800 - 1GF02
90 A	520/300 A	4,20	440/255 A	Borne 35 mm²	B84143A0090R105	-
120 A	520/300 A	4,90	440/255 A	Borne 35 mm²	B84143A0120R105	6RX1800 - 1GF04

Temperatura de empleo 0 °C a 40 °C.

Frecuencia asignada 50/60 Hz (± 6%).

Encontrará más información sobre los filtros antiparasitarios en la página web de Epcos (Epcos (http://en.tdk.eu)).

Los filtros antiparasitarios producen corrientes de fuga. De conformidad con la norma EN 61800-5-1, se requiere una conexión PE de 10 mm^2. Para obtener la máxima eficacia de los filtros es imprescindible montarlos en una placa metálica común junto con el equipo.

En los convertidores con conexión trifásica, la intensidad asignada mínima del filtro equivale a la intensidad de entrada indicada en la placa de características del equipo (ver Armature Input) o bien a la corriente continua de salida del aparato (ver Armature Output) multiplicada por 0,82.

Si la conexión es bifásica (alimentación del circuito de excitación), solo se conectan dos fases en el filtro antiparasitario trifásico. En este caso, la intensidad asignada mínima del filtro equivale a la intensidad de entrada indicada en la placa de características del equipo (ver Field Input), o bien a la corriente continua de excitación.

6.1.6 Información sobre los armónicos de los convertidores en el lado de la red en circuitos en puente de corriente trifásica controlados B6C y (B6)A(B6)C

Los convertidores de media potencia usan en su mayoría circuitos en puente de corriente trifásica controlados. A continuación se ofrece un ejemplo que ilustra los armónicos de una configuración de instalaciones típica para dos ángulos de control (α = 20° y α = 60°).

Los valores han sido tomados de una publicación anterior: "Oberschwingungen im netzseitigen Strom sechspulsiger netzgeführter Stromrichter" ("Armónicos en la corriente en el lado de la red de convertidores de seis pulsos conmutados por la red"), de H. Arremann y G. Möltgen, área de investigación y desarrollo de Siemens. Bd. 7 (1978) Nr. 2, © Springer-Verlag 1978.

A este respecto se indican fórmulas con las cuales, en función de los datos de servicio utilizados en cada caso concreto [tensión de red (tensión en vacío U_{v0}), frecuencia de red f_N y corriente continua I_d], se calculan la potencia de cortocircuito S_K y la inductancia de inducido L_a del motor, para la cual se aplica el llamado espectro de armónicos. Si la potencia de cortocircuito de red real o la inductancia de inducido real difirieran de los valores calculados de esta manera, será preciso hacer un cálculo individual.

El espectro de armónicos mencionado se obtiene cuando los valores calculados con las fórmulas siguientes referentes a la potencia de cortocircuito S_K en el punto de conexión del equipo y la inductancia de inducido L_a del motor coinciden con los valores reales de la instalación. Si los valores difieren, es necesario hacer un cálculo independiente de los armónicos.

a) α = 20°
Factor de fundamental g = 0,962

v	I_v/I_1	v	I_v/I_1
5	0,235	29	0,018
7	0,100	31	0,016
11	0,083	35	0,011
13	0,056	37	0,010
17	0,046	41	0,006
19	0,035	43	0,006
23	0,028	47	0,003
25	0,024	49	0,003

b) α = 60°
Factor de fundamental g = 0,953

v	I_v/I_1	v	I_v/I_1
5	0,283	29	0,026
7	0,050	31	0,019
11	0,089	35	0,020
13	0,038	37	0,016
17	0,050	41	0,016
19	0,029	43	0,013
23	0,034	47	0,013
25	0,023	49	0,011

La corriente fundamental I_1 como magnitud de referencia se calcula con la siguiente fórmula:

$I_1 = g \times 0{,}817 \times I_d$

siendo I_d la corriente continua en el punto de trabajo analizado.
g es el factor de fundamental (ver tabla anterior).

Las corrientes armónicas calculadas siguiendo las tablas anteriores **solo** son válidas para:

I.) Potencia de cortocircuito S_K en el punto de conexión del convertidor

$S_K = U^2_{v0}/X_N$ (VA)

con

$X_N = X_K - X_D = 0{,}03526 \times U_{v0}/I_d - 2\pi f_N \times L_D$ (Ω)

y

U_{v0} es la tensión en vacío en el punto de conexión del convertidor en V
I_d es la corriente continua del punto de trabajo analizado en A
f_N es la frecuencia de red en Hz
L_D es la inductancia de la bobina de conmutación utilizada en H
X_D es la impedancia de la bobina de conmutación
X_N es la impedancia de la red
X_K es la impedancia en los bornes del equipo

II.) Inductancia inducido L_a

$L_a = 0{,}0488 \times U_{v0}/(f_N \times I_d)$ (H)

Si los valores reales de la potencia de cortocircuito S_K o la inductancia de inducido L_a difirieran de los valores calculados con las fórmulas anteriores, será necesario hacer un cálculo aparte.

Ejemplo:

Tenemos un accionamiento con los siguientes datos:

$U_{v0} = 400$ V
$I_d = 150$ A
$f_N = 50$ Hz
$L_D = 0{,}169$ mH (4EU2421-7AA10 con $I_{Ln} = 125$ A)

Con
$X_N = 0{,}03536 \times 400 / 150 - 2\pi \times 50 \times 0{,}169 \times 10^{-3} = 0{,}0412\ \Omega$

se obtiene la siguiente potencia de cortocircuito requerida de la red en el punto de conexión del convertidor

$S_K = 400^2/0{,}0412 = 3{,}88$ MVA

y la siguiente inductancia de inducido requerida en el motor

$L_a = 0{,}0488 \times 400 / (50 \times 150) = 2{,}60$ mH

Las corrientes armónicas I_v (con $I_1 = g \times 0{,}817 \times I_d$ para los ángulos de control $\alpha = 20°$ y $\alpha = 60°$) sacadas de las tablas **solo** son válidas para los valores S_K y L_a hallados de esta forma. Si los valores difieren, es necesario hacer un cálculo aparte.

Los valores de armónicos calculados de este modo solo pueden utilizarse para el diseño de filtros y compensadores con inductancias si los valores calculados para S_K y L_a coinciden con los valores reales del accionamiento. En todos los demás casos debe realizarse un cálculo aparte (especialmente en caso de usar máquinas compensadas, ya que su inductancia de inducido es muy reducida).

6.1.7 Información sobre los armónicos de los convertidores en el lado de la red en circuitos en puente de corriente alterna controlados B2C

Los convertidores de baja potencia se pueden conectar y parametrizar como circuito en puente de corriente alterna controlado.

A continuación se ofrece un ejemplo que ilustra los armónicos de una configuración de instalación típica de un regulador de corriente de excitación (instalación con alta inductancia en el circuito de corriente continua). Se ha elegido el supuesto de máximo contenido de armónicos en la corriente de red.

Para determinar la contaminación con armónicos real es necesario considerar por separado cada uno de los motores utilizados. En todos los casos, el resultado será menor que el del ejemplo.

La tabla también contiene, a título comparativo, el contenido de armónicos generados por un puente trifásico B6C con el mismo punto de funcionamiento como regulador de corriente de excitación.

Orden	B2C [2]	B6C [2]	Orden	B2C [2]	B6C [2]
v	Iv/I	Iv/I	v	Iv/I	Iv/I
1 [1]	90,1%	95,6%	27	3,3%	
3	30,0%		29	3,1%	3,3%
5	18,0%	19,1%	31	2,9%	3,1%
7	12,9%	13,7%	33	2,7%	
9	10,0%		35	2,6%	2,7%
11	8,2%	8,7%	37	2,4%	2,6%
13	6,9%	7,4%	39	2,3%	
15	6,0%		41	2,2%	2,3%
17	5,3%	5,6%	43	2,1%	2,2%
19	4,7%	5,0%	45	2,0%	
21	4,3%		47	1,9%	2,0%
23	3,9%	4,2%	49	1,8%	2,0%
25	3,6%	3,8%			

[1] Factor fundamental
[2] Circuito del convertidor

6.2 Tendido de cables en el equipo

Ejemplo de tendido de cables

Nota

Los cables que no están retenidos mecánicamente en el equipo deben retenerse externamente.

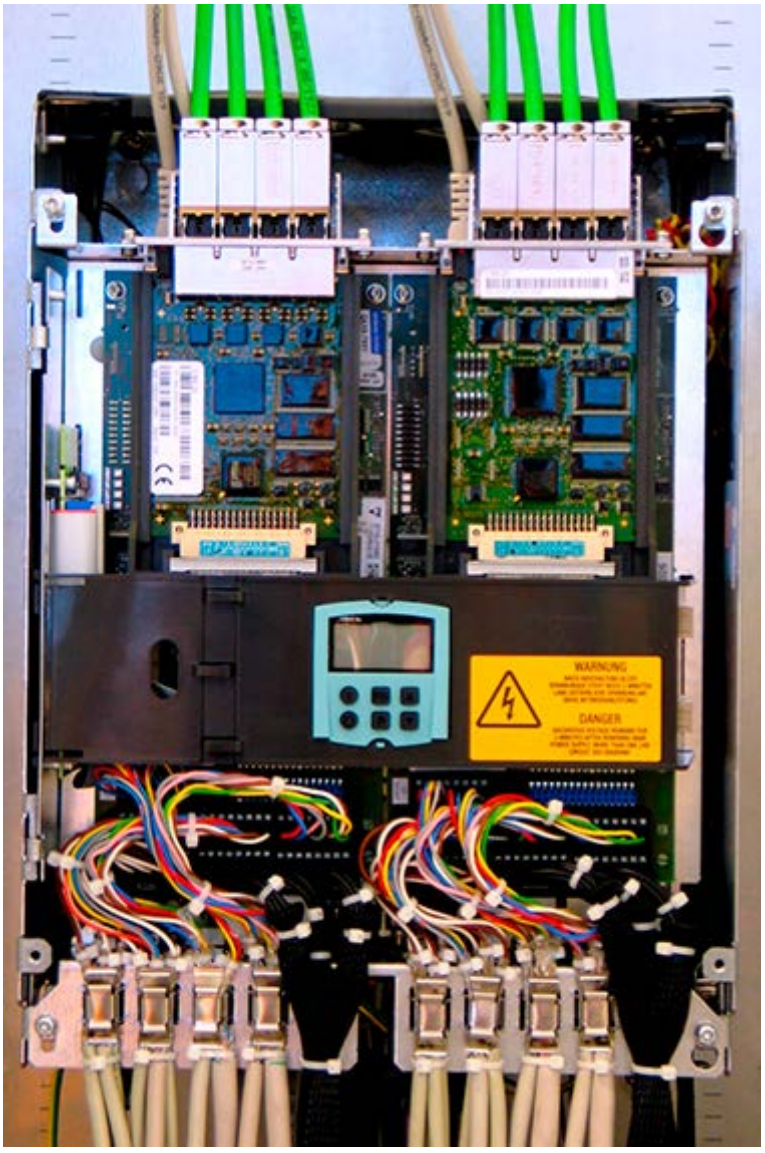
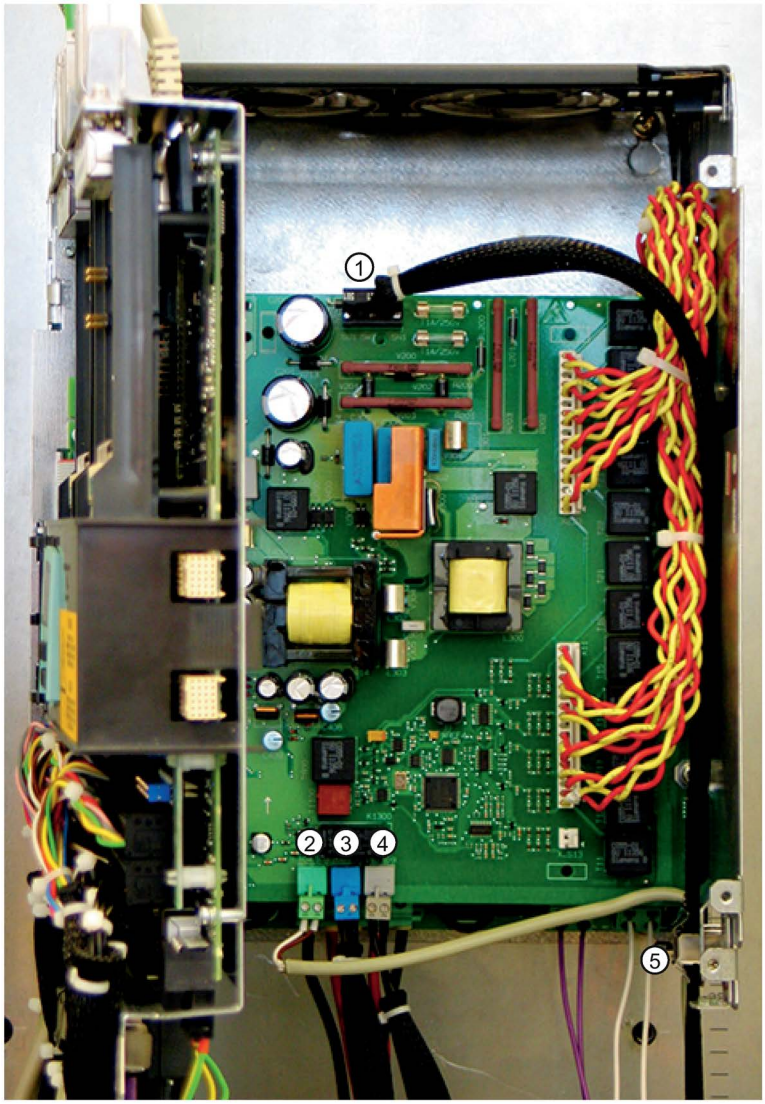


Figura 6-10 Ejemplo de tendido de cables con configuración completa

Nota

En equipos con una corriente continua asignada ≤ 280 A, los cables PROFINET y DRIVE-CLiQ deben entrar en el equipo desde arriba (PROFINET solo está disponible con Communication Board(s) CBE20).



① Conexión de la alimentación de electrónica de control (XP1). Fije el cable mecánicamente a una de las abrazaderas de pantalla ⑤ de la pared lateral de la caja. 2 orificios en la placa de circuito impreso para fijar el cable con una brida.

② Conexión de taco analógico (XT1). Contacte la pantalla en una de las abrazaderas ⑤ de la pared lateral de la caja.

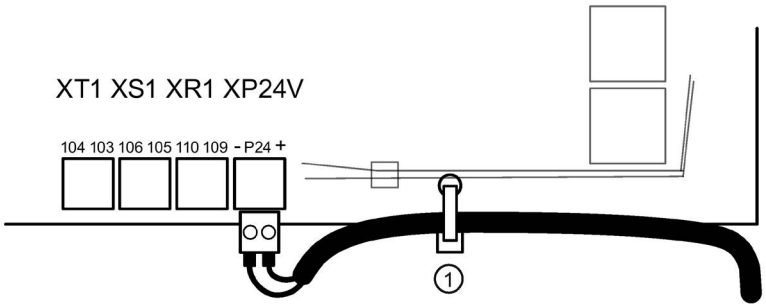
③ Conexión PARADA EMERG. (XS1). Introduzca el cable en el equipo desde abajo.

④ Conexión de la salida de relé libre de potencial para contactor de red (XR1). Introduzca el cable en el equipo desde abajo.

Figura 6-11 Tendido de cables Power Interface

Opción L05: conexión de la alimentación de electrónica de control

Equipos con "Power Interface con alimentación de electrónica de control DC"

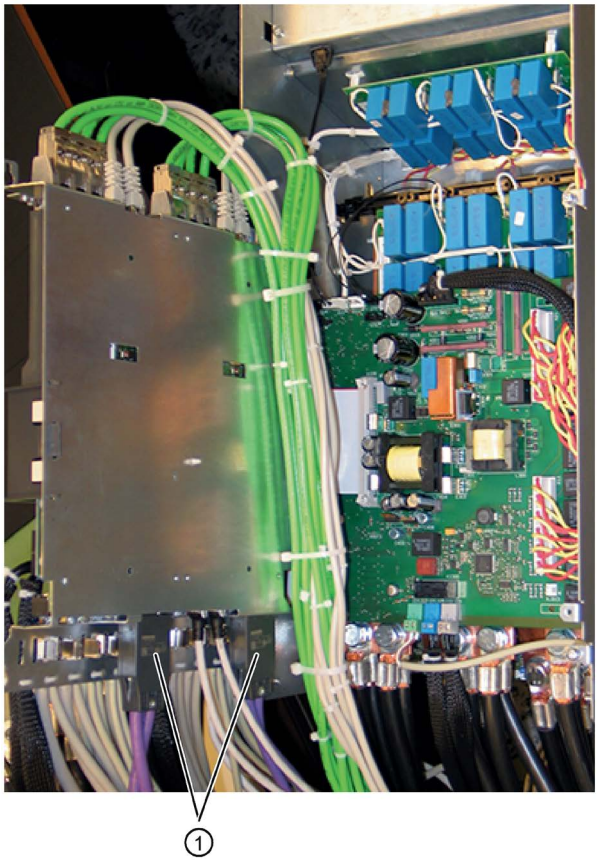


① Fijar el cable con una brida en la placa de circuito impreso (Power Interface)

Figura 6-12 Opción L05 alimentación de electrónica de control

La longitud máxima del cable es de 30 m.

Conexión cable PROFIBUS



① Conexiones PROFIBUS

Figura 6-13 Posiciones de las conexiones PROFIBUS

1. El cable PROFIBUS debe introducirse en el equipo desde abajo.
2. El conector de bus PROFIBUS debe fijarse con los dos tornillos al conector X126 de la CUD.
3. No se necesita un contacto de pantalla en el equipo, pero sí se recomienda un contacto de pantalla en el armario.



⚠ADVERTENCIA

Descarga eléctrica por conexión bajo tensión

Al conectar el cable PROFIBUS bajo tensión, existe peligro de entrar en contacto con los componentes bajo tensión que se encuentran detrás.

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

- Conecte el cable PROFIBUS al conector X126 únicamente con el equipo desconectado de la alimentación.

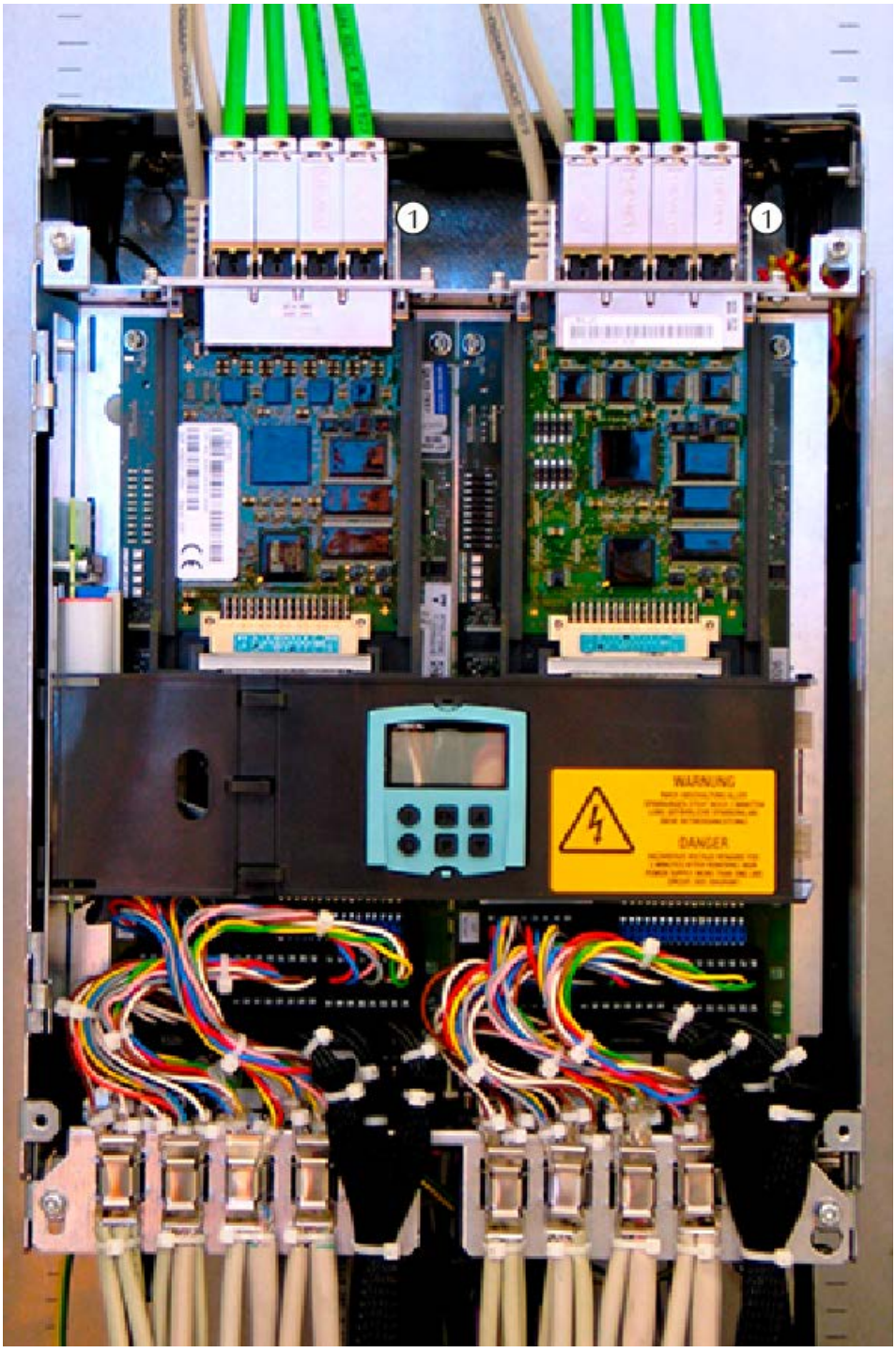
Nota

Accesibilidad de la conexión PROFIBUS

Si en una instalación es necesario enchufar y desenchufar el conector de bus PROFIBUS durante el funcionamiento, el fabricante de la instalación deberá asegurar que la conexión PROFIBUS sea libremente accesible desde fuera.

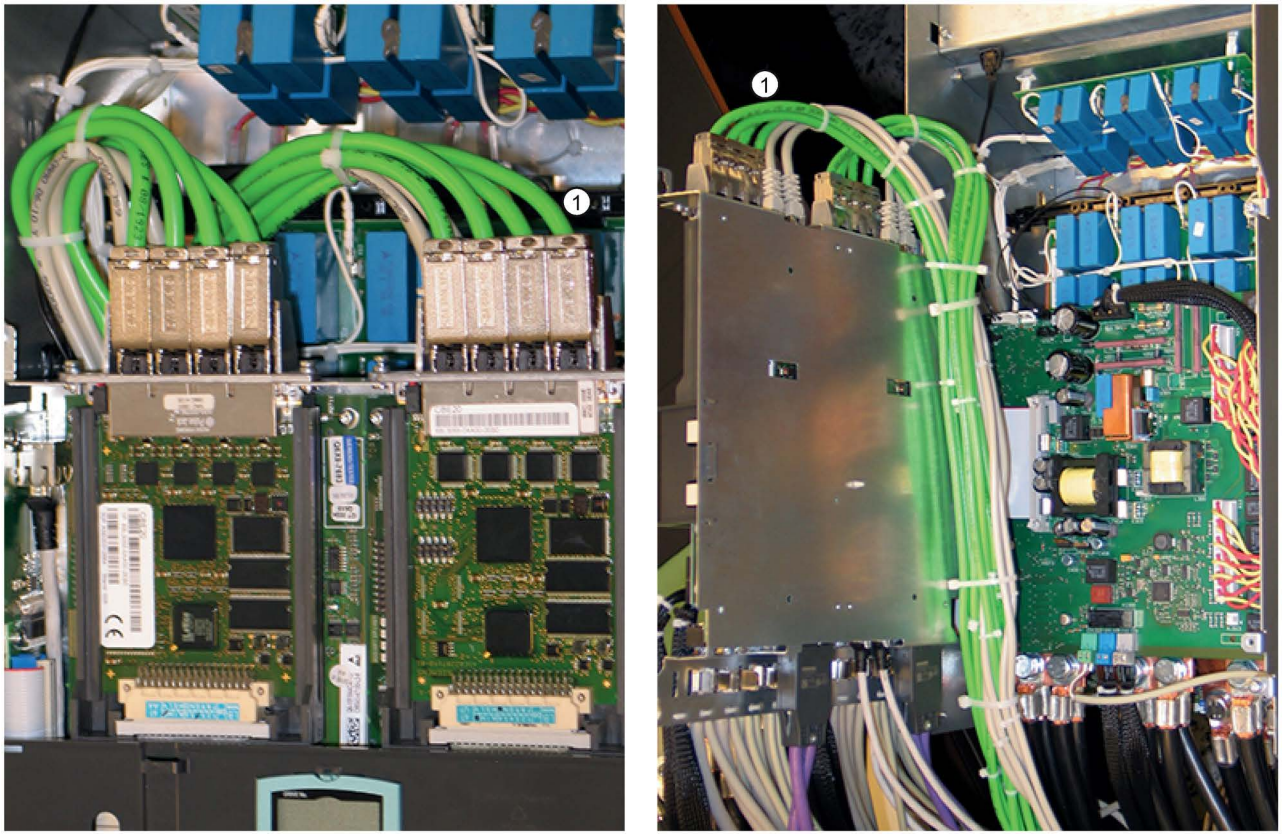
Tendido cable PROFINET

Nota: PROFINET solo está disponible con Communication Board(s) CBE20



① Cable PROFINET (4 conexiones en cada CBE20)

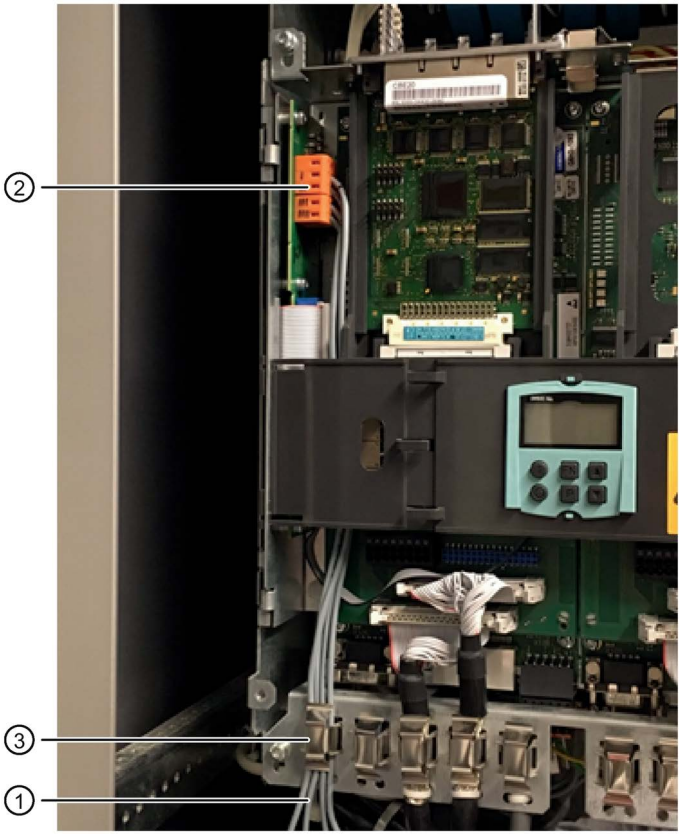
Figura 6-14 Tendido de cable PROFINET en equipos ≤280 A



① Cable PROFINET (4 conexiones en cada CBE20)

Figura 6-15 Tendido de cable PROFINET en equipos > 280 A

Tendido del cable de seguridad funcional



① Introduzca el cable en el equipo desde abajo.
② Conecte el cable a los bornes X200, X201.
③ Alivie la tracción del cable pasándolo por las abrazaderas de pantalla del borde de la caja.

Figura 6-16 Tendido del cable de seguridad funcional

Nota

No es necesario utilizar cable apantallado ni contactar la pantalla en el equipo.

6.3 Diagrama de bloques con propuesta de conexión

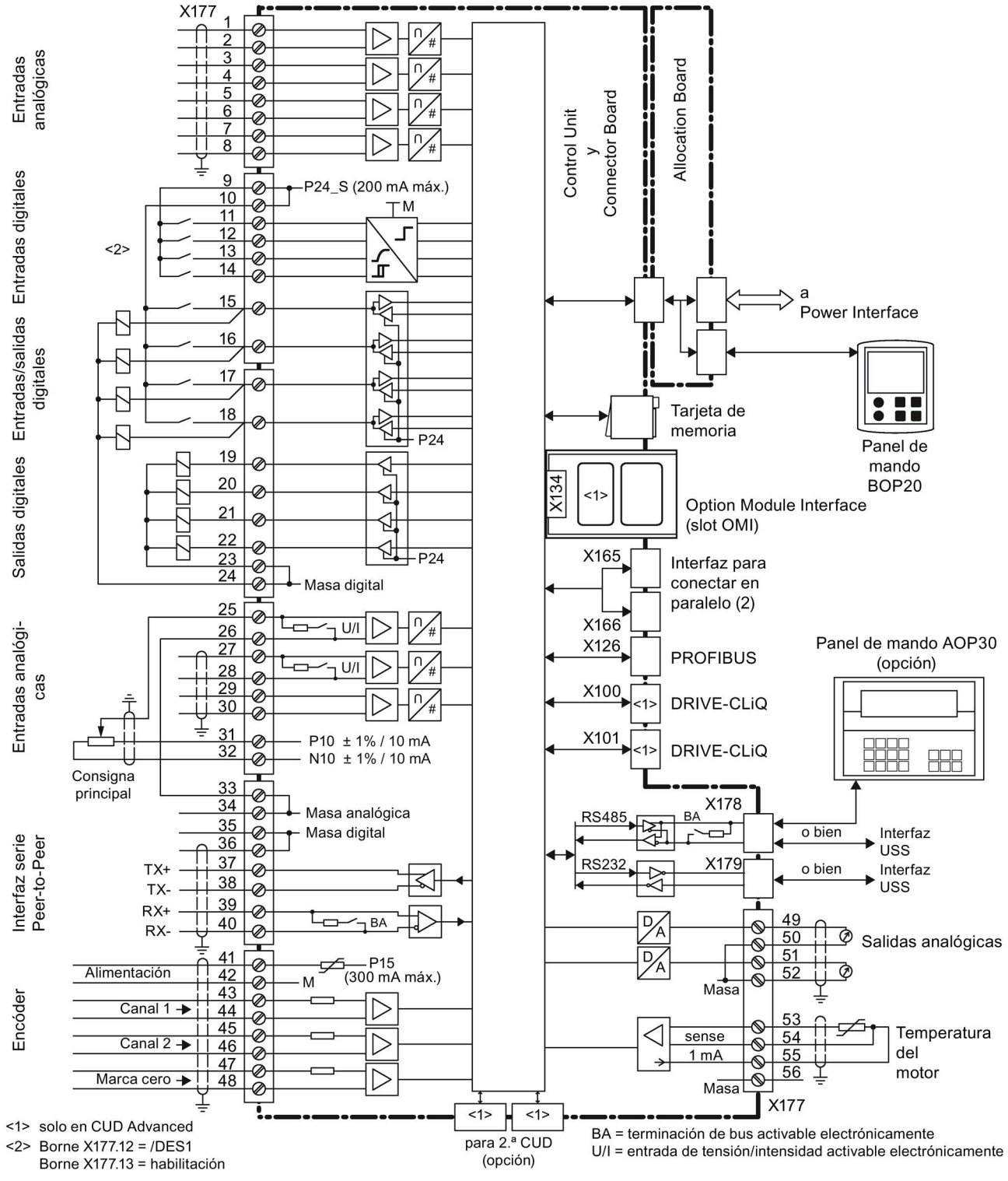
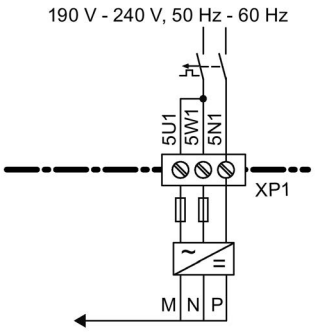
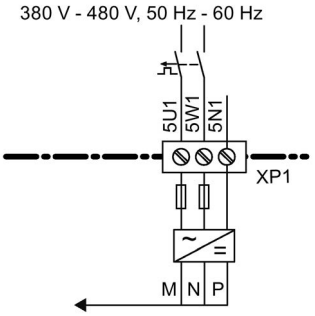
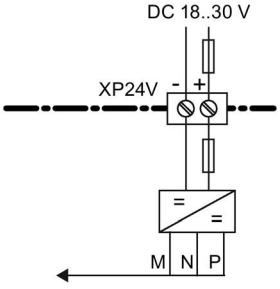


Figura 6-17 Diagrama de bloques de la etapa de control/de regulación

Conexión de la alimentación de electrónica de control

	
Alimentación de electrónica de control 1AC Equipos con "Power Interface con alimentación de electrónica de control AC"	Alimentación de electrónica de control 2AC Equipos con "Power Interface con alimentación de electrónica de control AC"

Con opción L05

	
Alimentación de electrónica de control para la conexión a DC Equipos con "Power Interface con alimentación de electrónica de control DC"	

Equipos de 15 A a 30 A

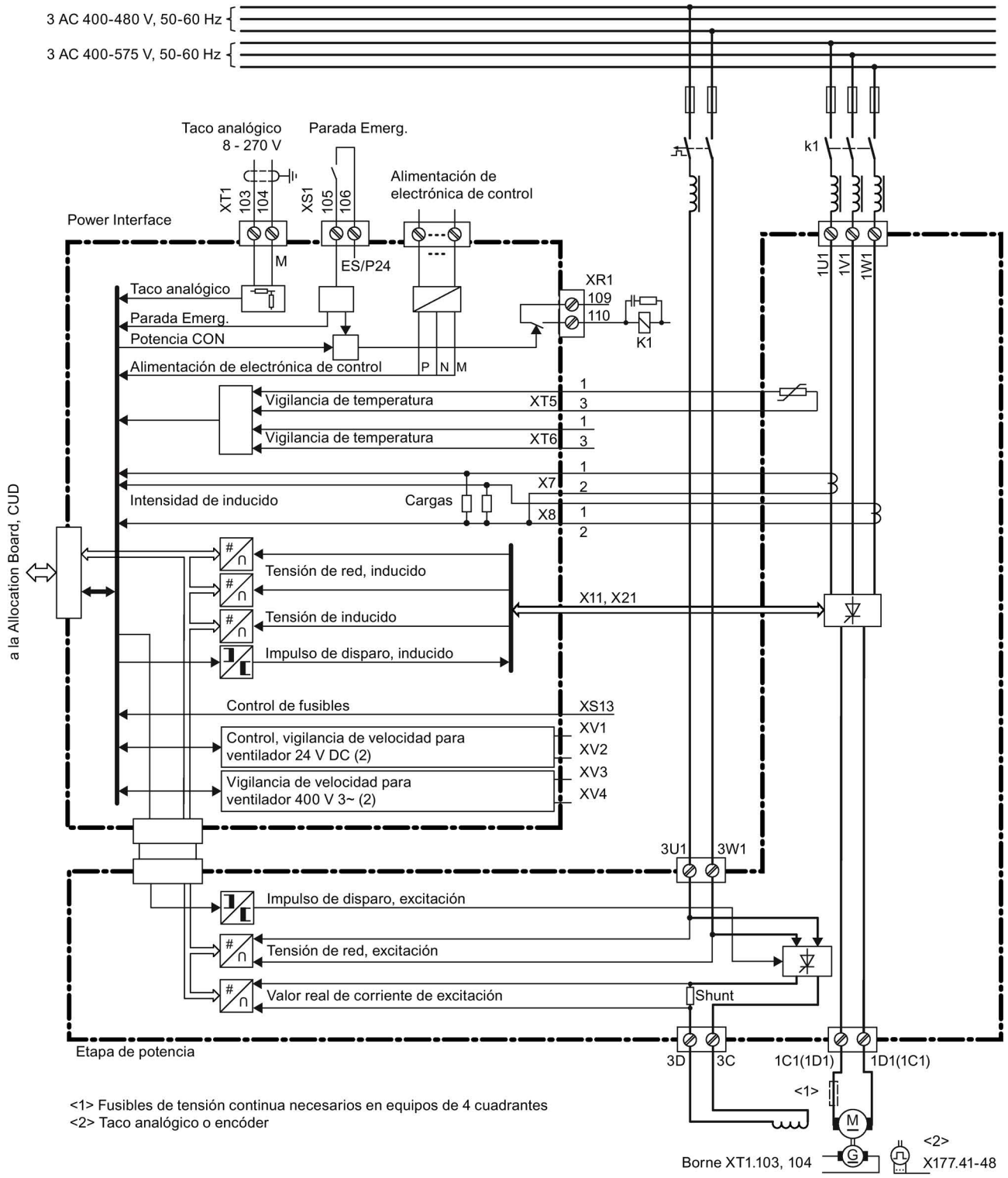


Figura 6-18 Diagrama de bloques de los equipos de 15-30 A

Equipos de 60 A a 125 A

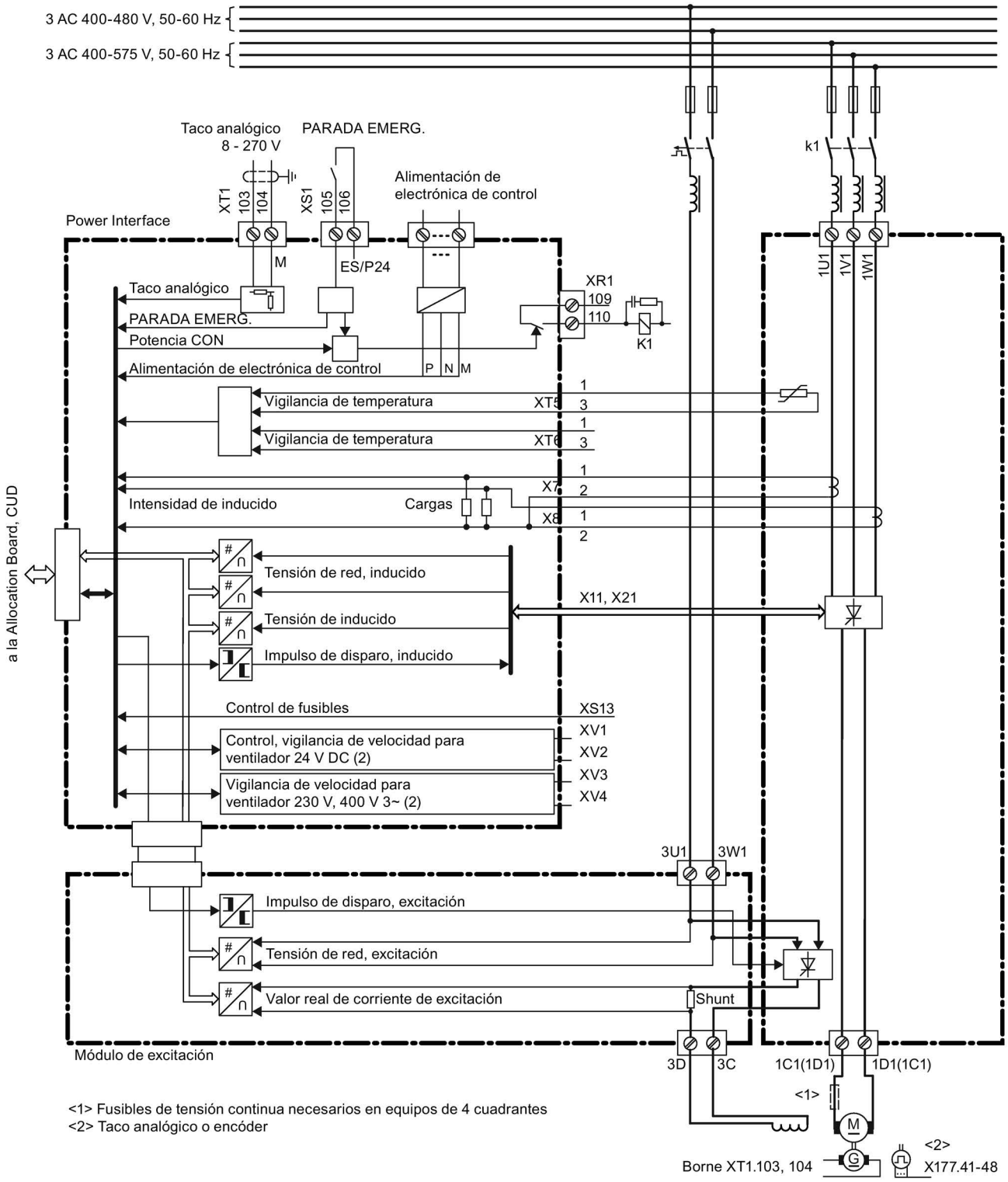


Figura 6-19 Diagrama de bloques de los equipos de 60 A - 125 A

Equipos de 210 A a 280 A

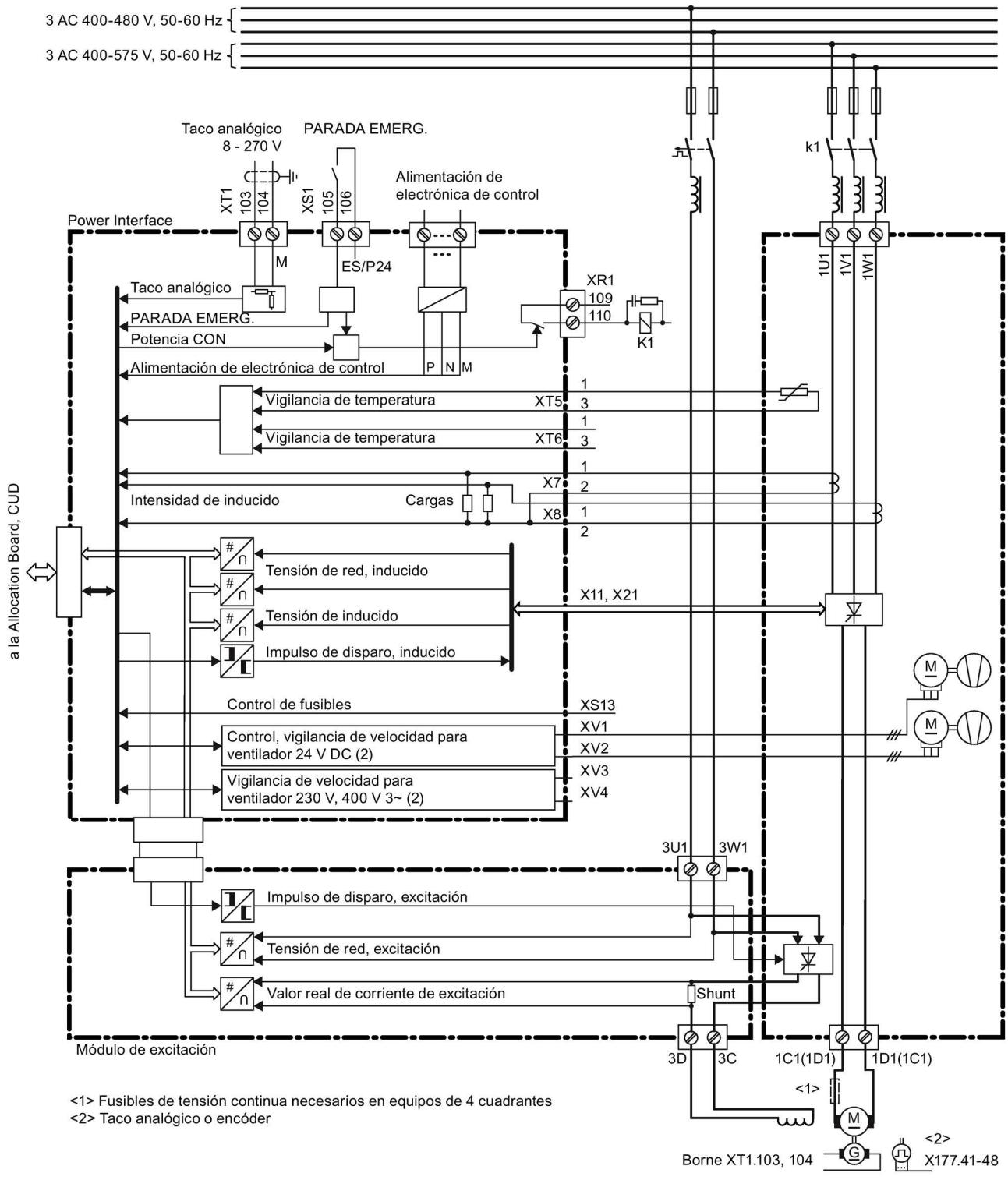


Figura 6-20 Diagrama de bloques de los equipos de 210 A - 280 A

Equipos de 400 A a 850 A, conexión de ventilador trifásica

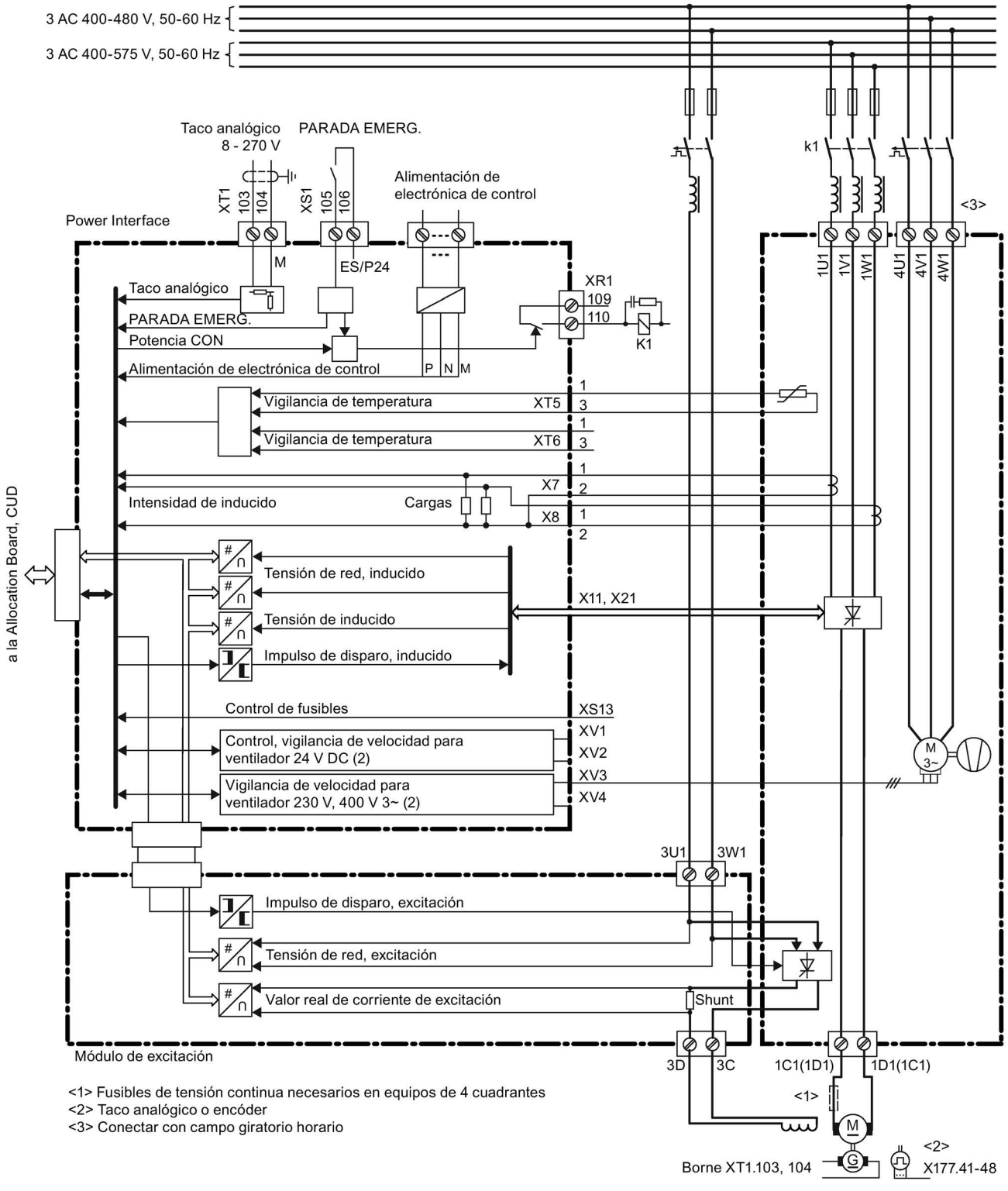


Figura 6-21 Diagrama de bloques de los equipos de 400 - 850 A, conexión de ventilador trifásica

Equipos de 900 A a 3000 A, conexión de ventilador trifásica

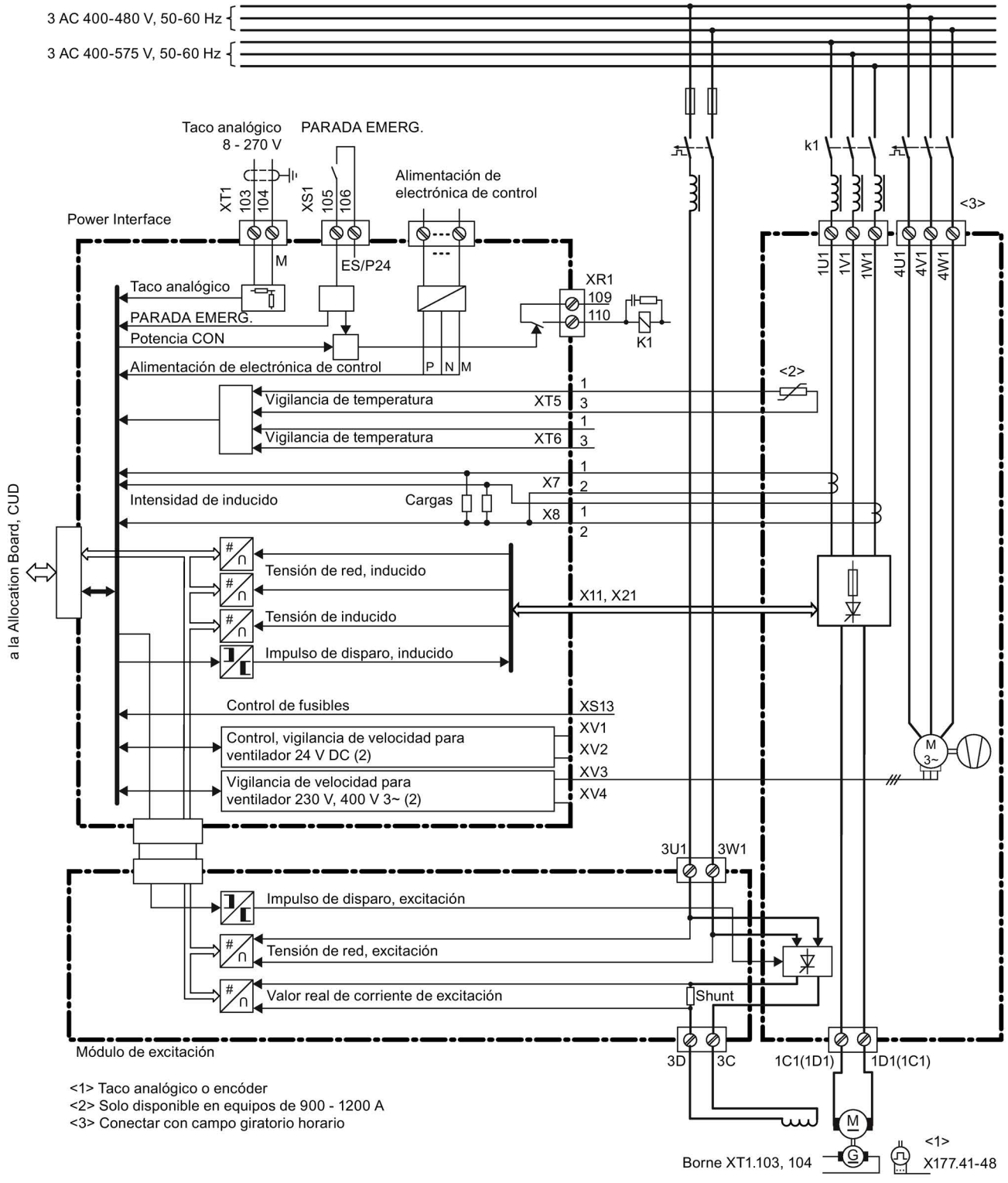


Figura 6-22 Diagrama de bloques de los equipos de 900 - 3000 A, conexión de ventilador trifásica

Equipos de 400 A a 850 A con opción L21, conexión de ventilador monofásica

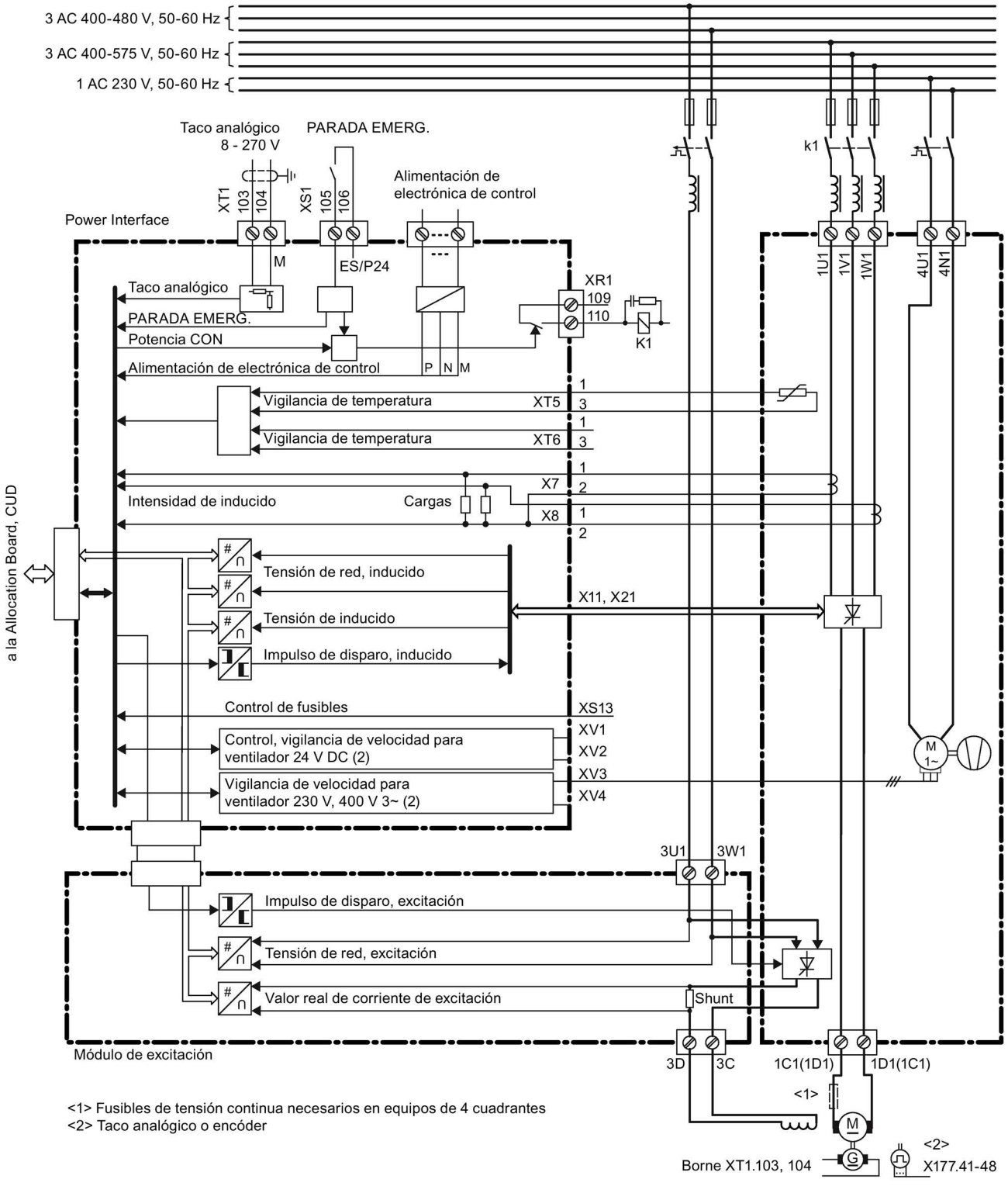


Figura 6-23 Diagrama de bloques de los equipos de 400-850 A, conexión de ventilador monofásica

Equipos de 900 A a 1200 A con opción L21, conexión de ventilador monofásica

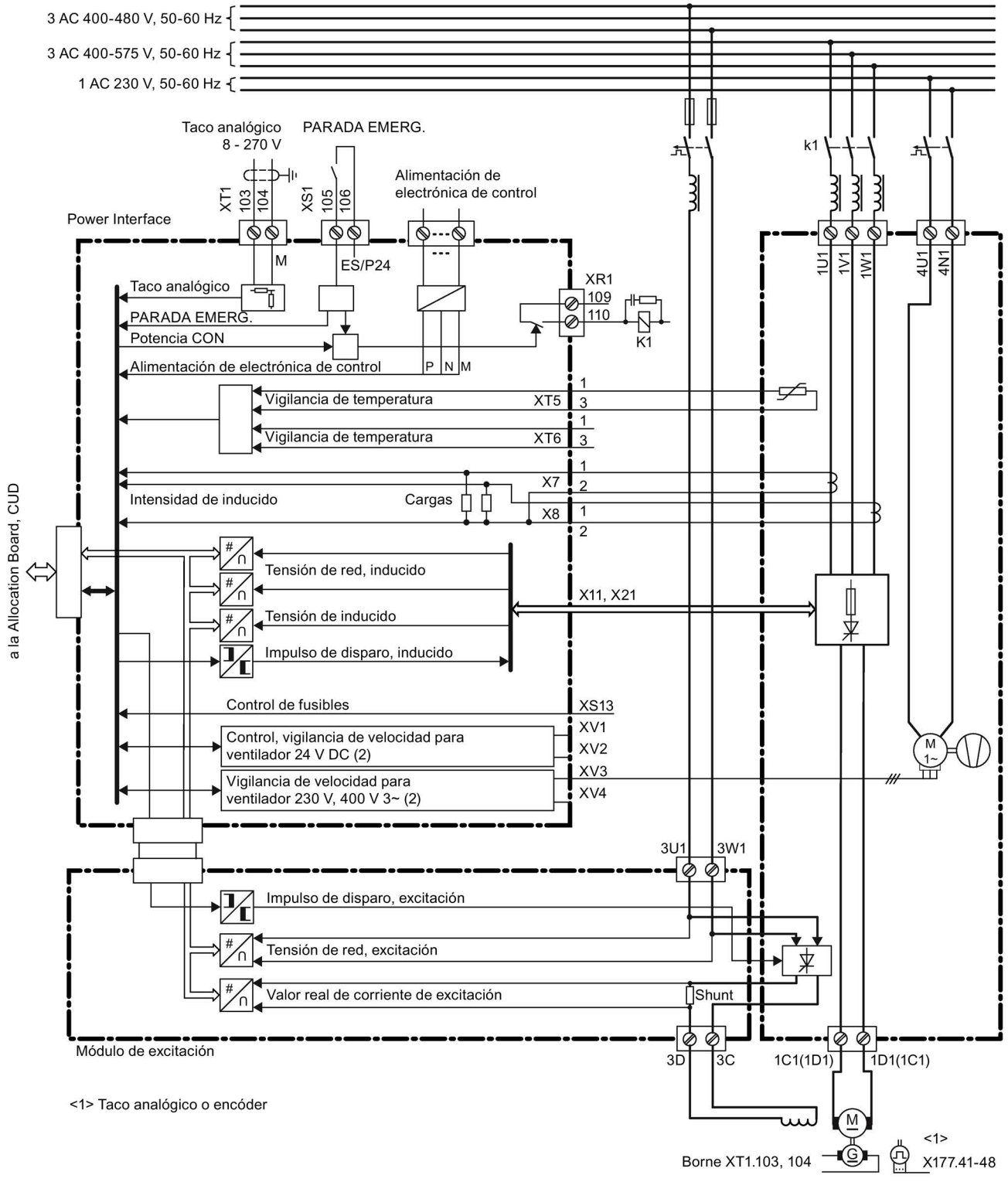


Figura 6-24 Diagrama de bloques de los equipos de 900 -1200 A, conexión de ventilador monofásica

Para 15 A a 125 A se aplica:

Los fusibles no están integrados en el equipo. Los fusibles de protección de semiconductor 1NE1... necesarios en el exterior también son adecuados para la protección de cables.

Para 210 A a 850 A se aplica:

Los fusibles no están integrados en el equipo. Los fusibles de protección de semiconductor precisos en el exterior **no** son adecuados para la protección de cables. Se deben prever adicionalmente fusibles para la protección de cables.

Para 900 A a 3000 A se aplica:

Los fusibles de protección de semiconductor necesarios están integrados en el equipo y deben preverse fusibles externos para la protección de cables.

6.4 Conexiones de potencia

Explicaciones sobre los esquemas de conexiones

G Cables a puerta

K Cables a cátodos

a Barra de Cu/barra de Al

b Barra de Cu/barra de Al

c Raychem 44A0311-20-9

Cables de disparo (G, K):

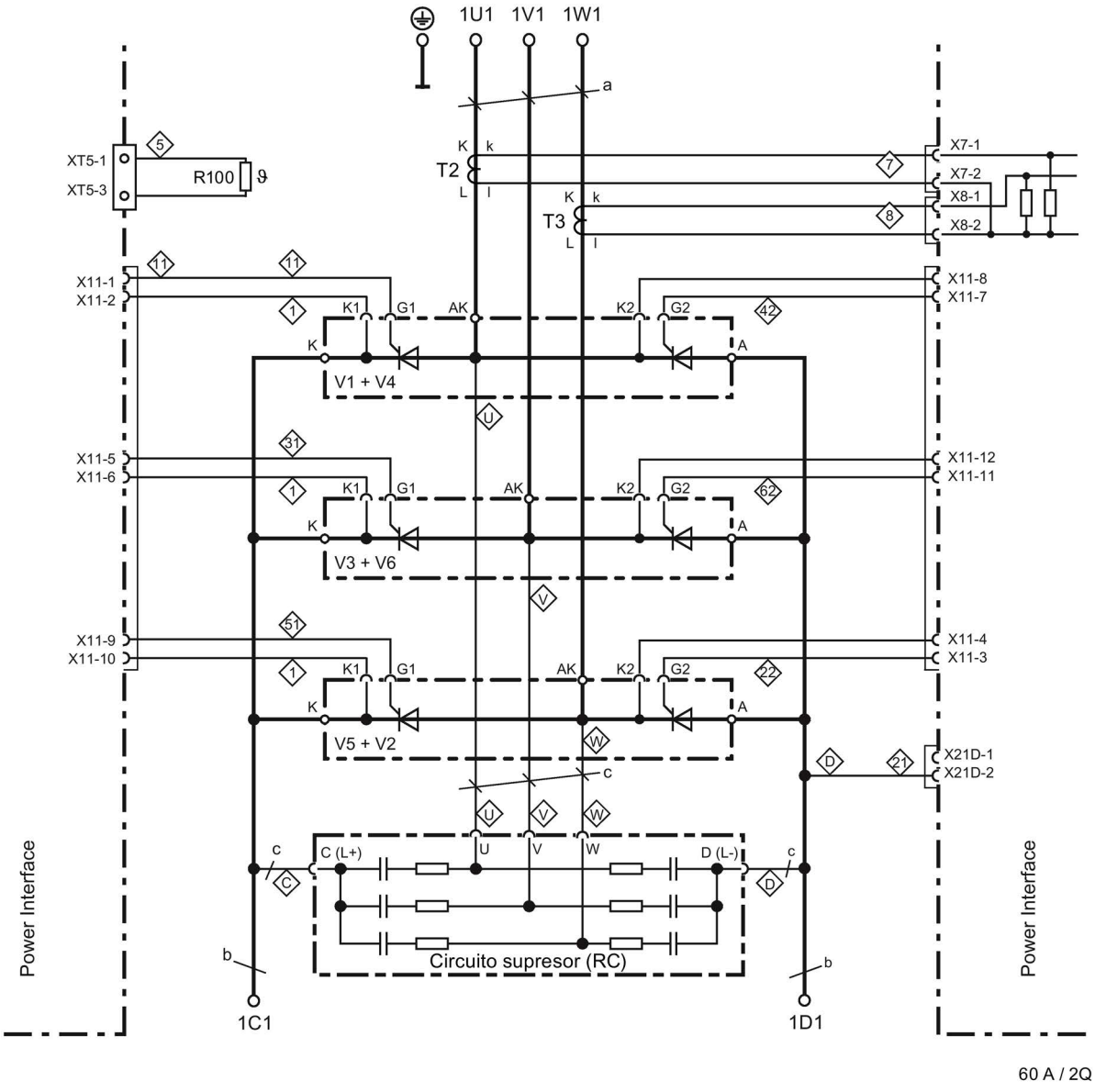
En equipos con una tensión de conexión asignada del inducido < 690 V:
Betatherm 145, 0,5 mm^2, UL

En equipos con una tensión de conexión asignada del inducido ≥ 690 V:
Radox 125, 0,75 mm^2

◇ Los cables están marcados en los extremos de conexión con el nombre indicado.

Equipos de 60 A/2 cuadrantes

6RA8025-6DS22-0AA0, 6RA8025-6FS22-0AA0, 6RA8025-6GS22-0AA0

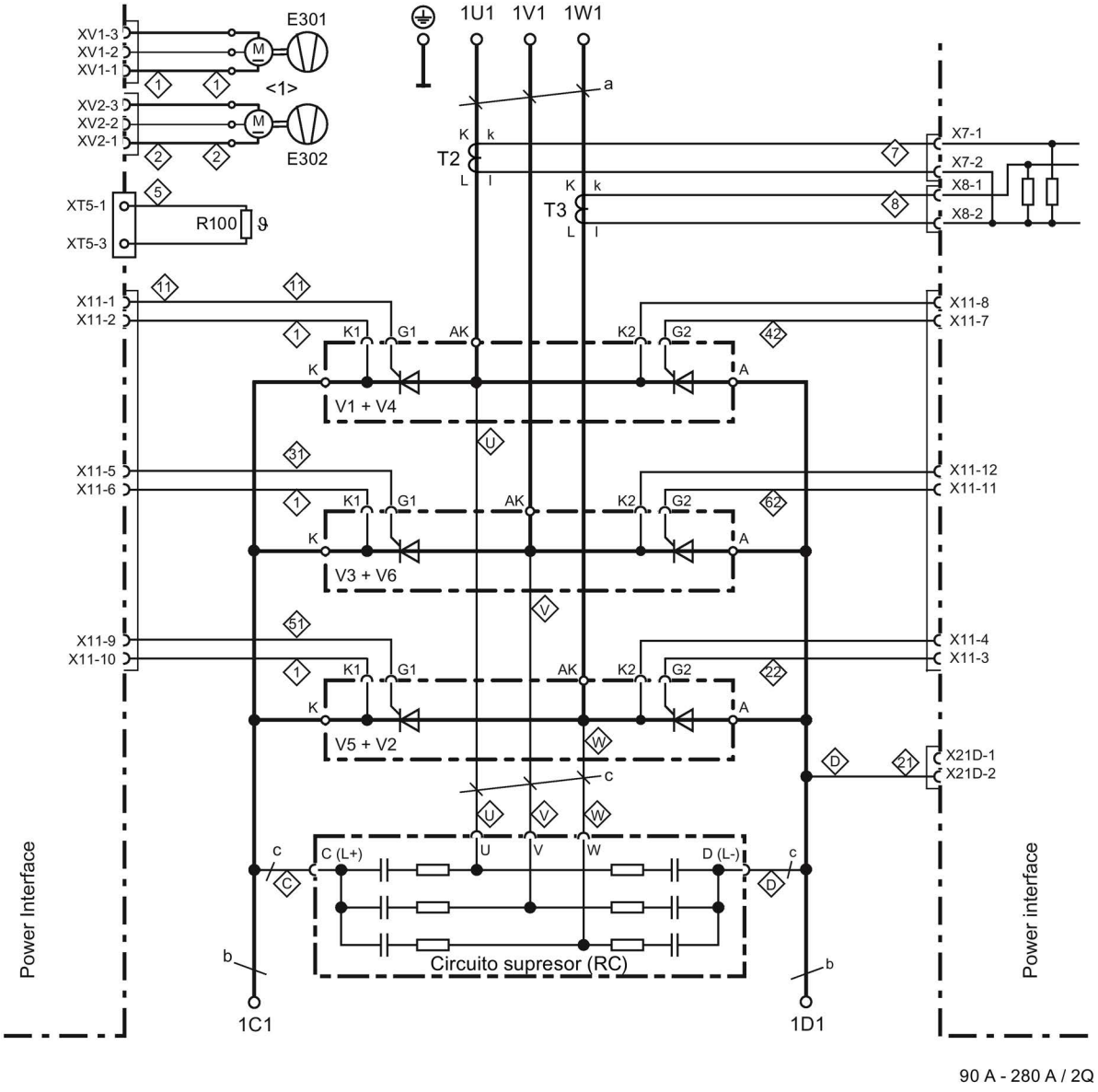


a = 20 x 3 mm, b = 20 x 5 mm

Figura 6-25 Conexiones de potencia de los equipos de 60 A/2 cuadrantes

Equipos de 90 A a 280 A/2 cuadrantes

6RA8028-6DS22-0AA0, 6RA8028-6FS22-0AA0, 6RA8031-6DS22-0AA0, 6RA8031-6FS22-0AA0, 6RA8031-6GS22-0AA0, 6RA8075-6DS22-0AA0, 6RA8075-6FS22-0AA0, 6RA8075-6GS22-0AA0, 6RA8078-6DS22-0AA0, 6RA8078-6FS22-0AA0



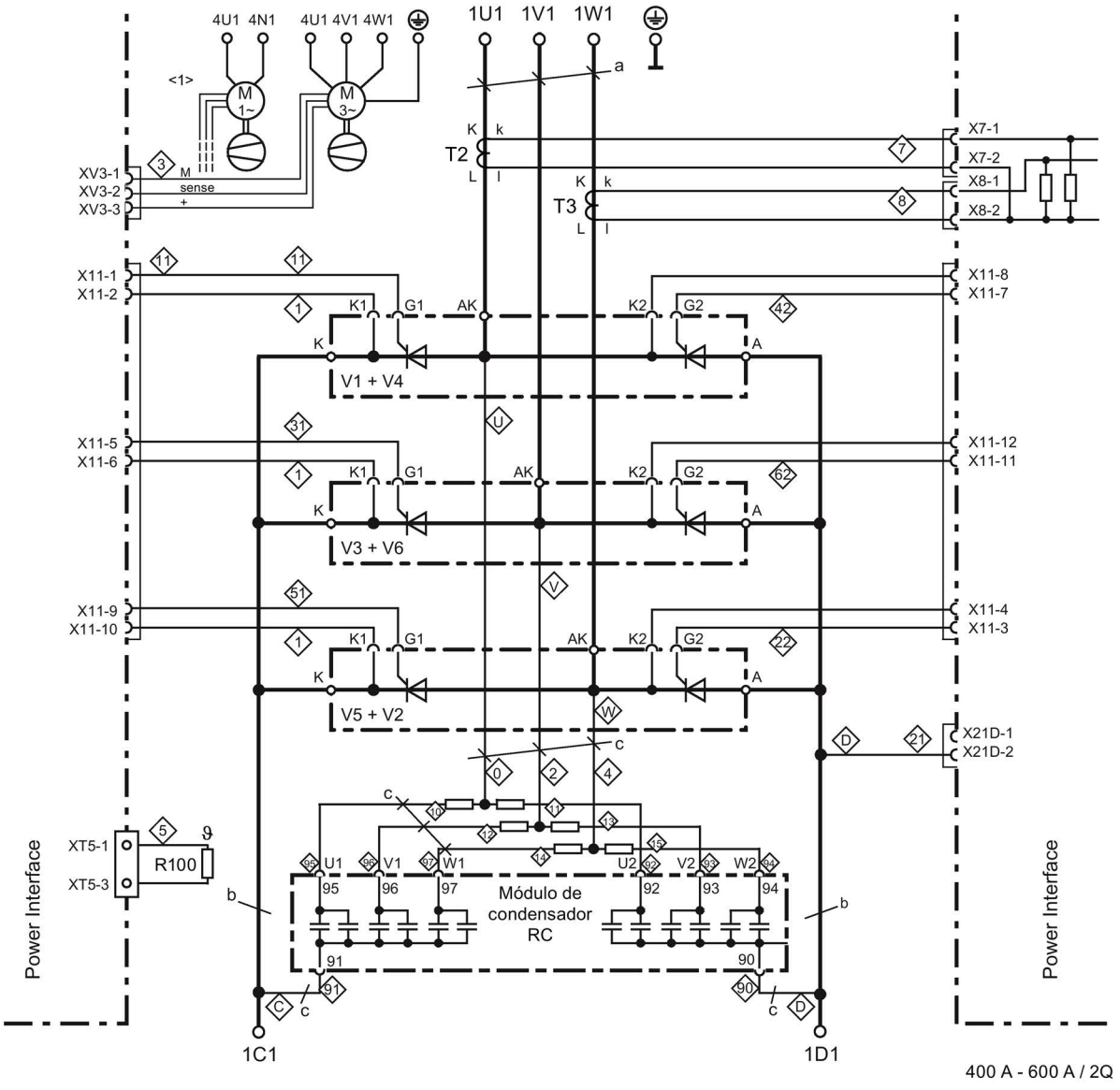
<1> Diseño de ventilador en equipos a partir de 210 A

a = 20 x 3 mm, b = 20 x 5 mm

Figura 6-26 Conexiones de potencia de los equipos de 90 A a 280 A/2 cuadrantes

Equipos de 400 A a 600 A/2 cuadrantes

6RA8081-6DS22-0AA0, 6RA8081-6GS22-0AA0, 6RA8082-6FS22-0AA0,
6RA8085-6DS22-0AA0, 6RA8085-6FS22-0AA0, 6RA8085-6GS22-0AA0



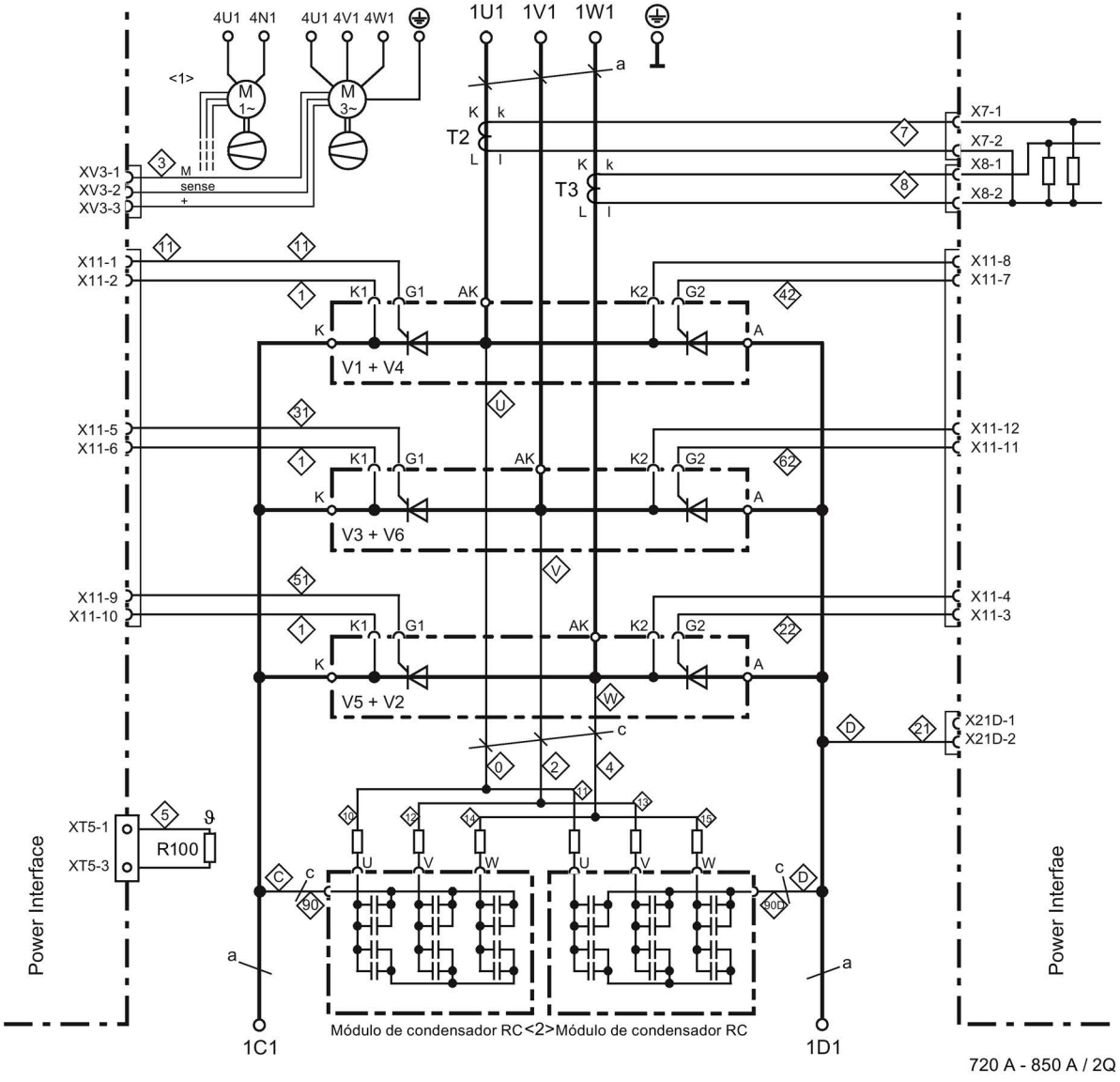
<1> Ventilador con conexión monofásica en equipos con opción L21

a = 30 x 5 mm, b = 35 x 5 mm

Figura 6-27 Conexiones de potencia de los equipos de 400 A a 600 A/2 cuadrantes

Equipos de 720 A a 850 A/2 cuadrantes

6RA8086-6KS22-0AA0, 6RA8087-6DS22-0AA0, 6RA8087-6FS22-0AA0, 6RA8087-6GS22-0AA0



a = 60 x 5 mm

<1> Ventilador con conexión monofásica en equipos con opción L21

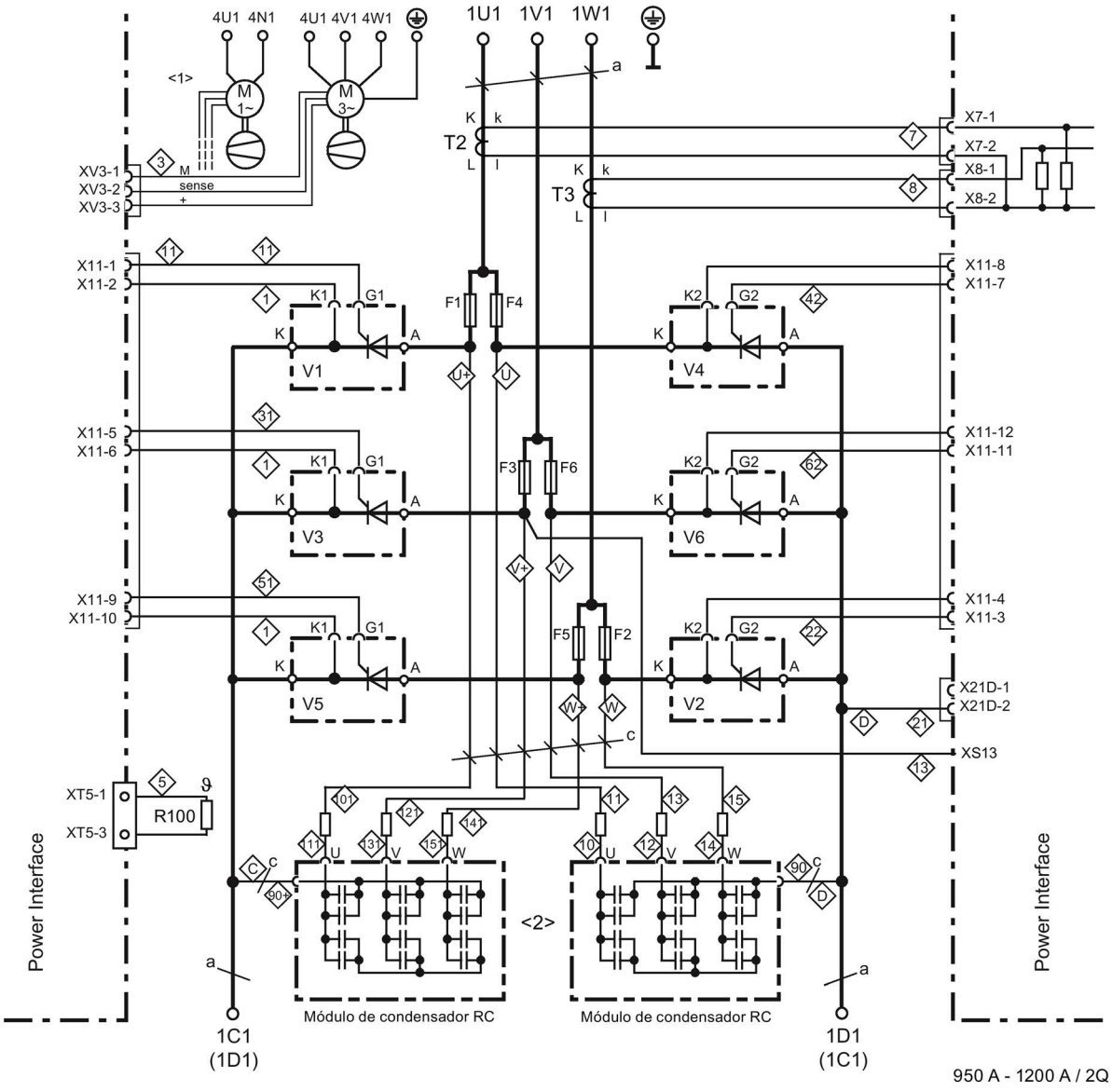
<2> Conexiones módulo condensadores de RC:

Equipos de 720 A:	U = 91	V = 99	W = 98	C, D = 90
Equipos de 800 A a 850 A:	U = 92	V = 93	W = 94	C, D = 90

Figura 6-28 Conexiones de potencia de los equipos de 720 A a 850 A/2 cuadrantes

Equipos de 900 A a 1200 A/2 cuadrantes

6RA8088-6KS22-0AA0, 6RA8088-6LS22-0AA0, 6RA8090-6GS22-0AA0, 6RA8091-6DS22-0AA0, 6RA8091-6FS22-0AA0



a = 80 x 6 mm

<1> Ventilador con conexión monofásica en equipos con opción L21

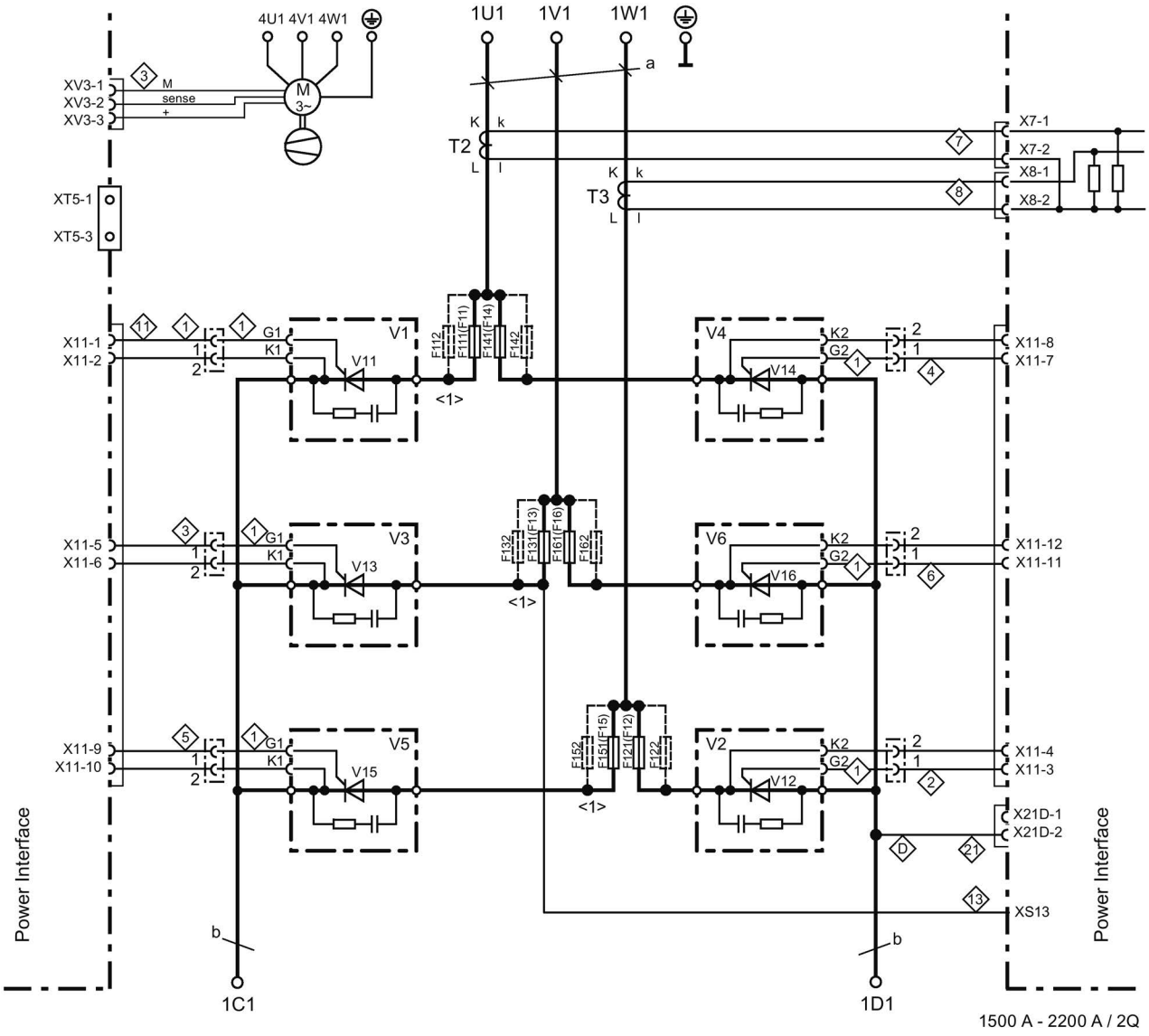
<2> Conexiones módulo condensadores de RC:

Equipos de < 1100 A:	U = 91	V = 99	W = 98	C, D = 90
Equipos de ≥ 1100 A:	U = 92	V = 93	W = 94	C, D = 90

Figura 6-29 Conexiones de potencia de los equipos de 900 A a 1200 A/2 cuadrantes

Equipos de 1500 A a 2000 A y 575 V/2200 A/2 cuadrantes

6RA8093-4DS22-0AA0, 6RA8093-4GS22-0AA0, 6RA8093-4KS22-0AA0, 6RA8093-4LS22-0AA0, 6RA8095-4DS22-0AA0, 6RA8095-4GS22-0AA0, 6RA8095-4KS22-0AA0, 6RA8095-4LS22-0AA0, 6RA8096-4GS22-0AA0



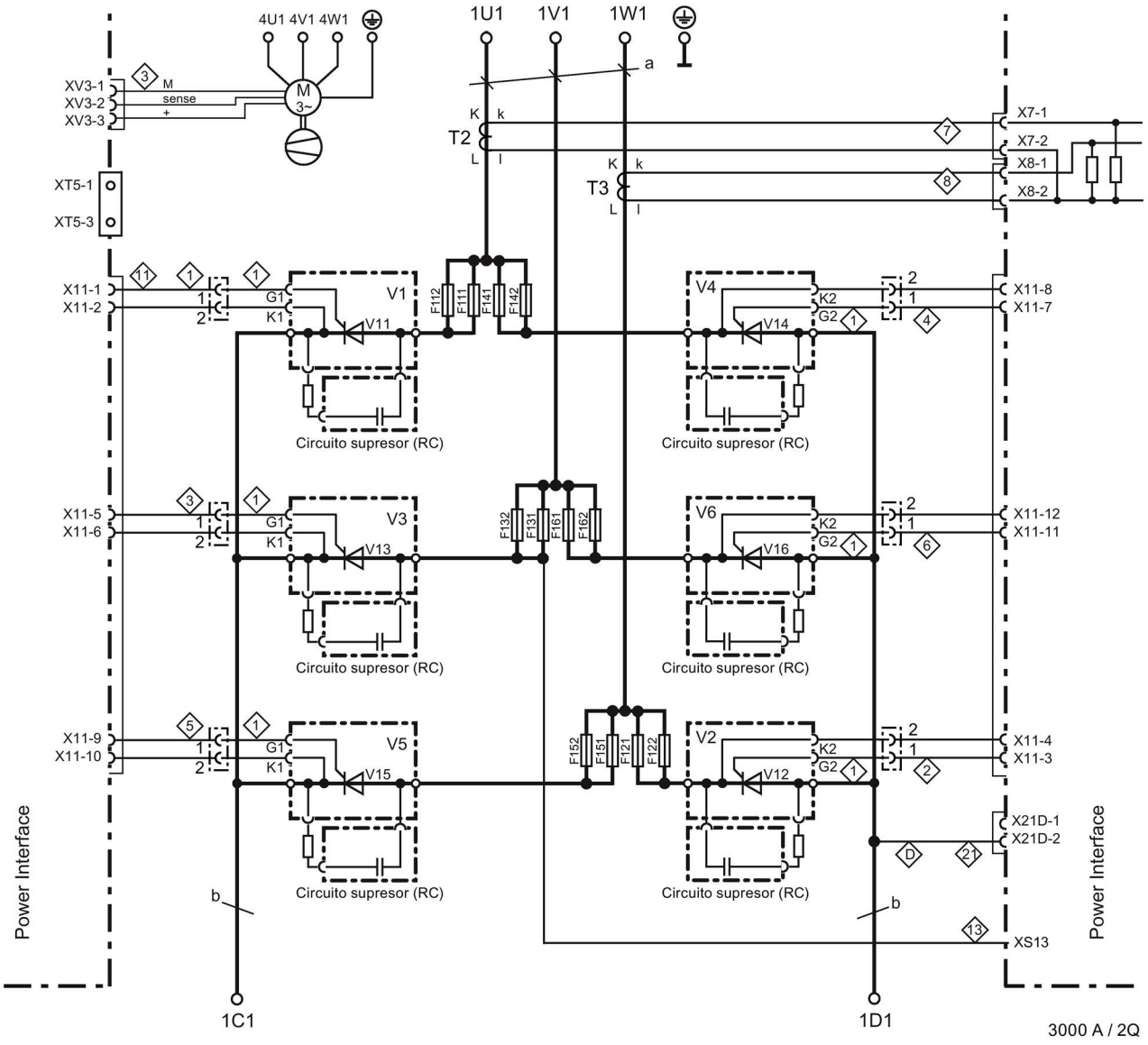
<1> Ver número de fusibles en el capítulo "Fusibles"

a = 120 x 10 mm, b = sección 60 x 10 mm/anchura 323 mm

Figura 6-30 Conexiones de potencia de los equipos de 1500 A a 2000 A y 575 V/2200 A/2 cuadrantes

Geräte 400 V / 3000 A, 575 V / 2800 A, 690 V / 2600 A, 950 V / 2200A / 2 cuadrantes

6RA8096-4MS22-0AA0, 6RA8097-4GS22-0AA0, 6RA8097-4KS22-0AA0, 6RA8098-4DS22-0AA0



a = 120 x 10 mm, b = sección 60 x 10 mm/anchura 323 mm

Figura 6-31 Conexiones de potencia de los equipos de 2200 A a 3000 A/2 cuadrantes

Equipos de 15 A a 30 A/4 cuadrantes

6RA8013-6DV62-0AA0, 6RA8013-6FV62-0AA0, 6RA8018-6DV62-0AA0, 6RA8018-6FV62-0AA0

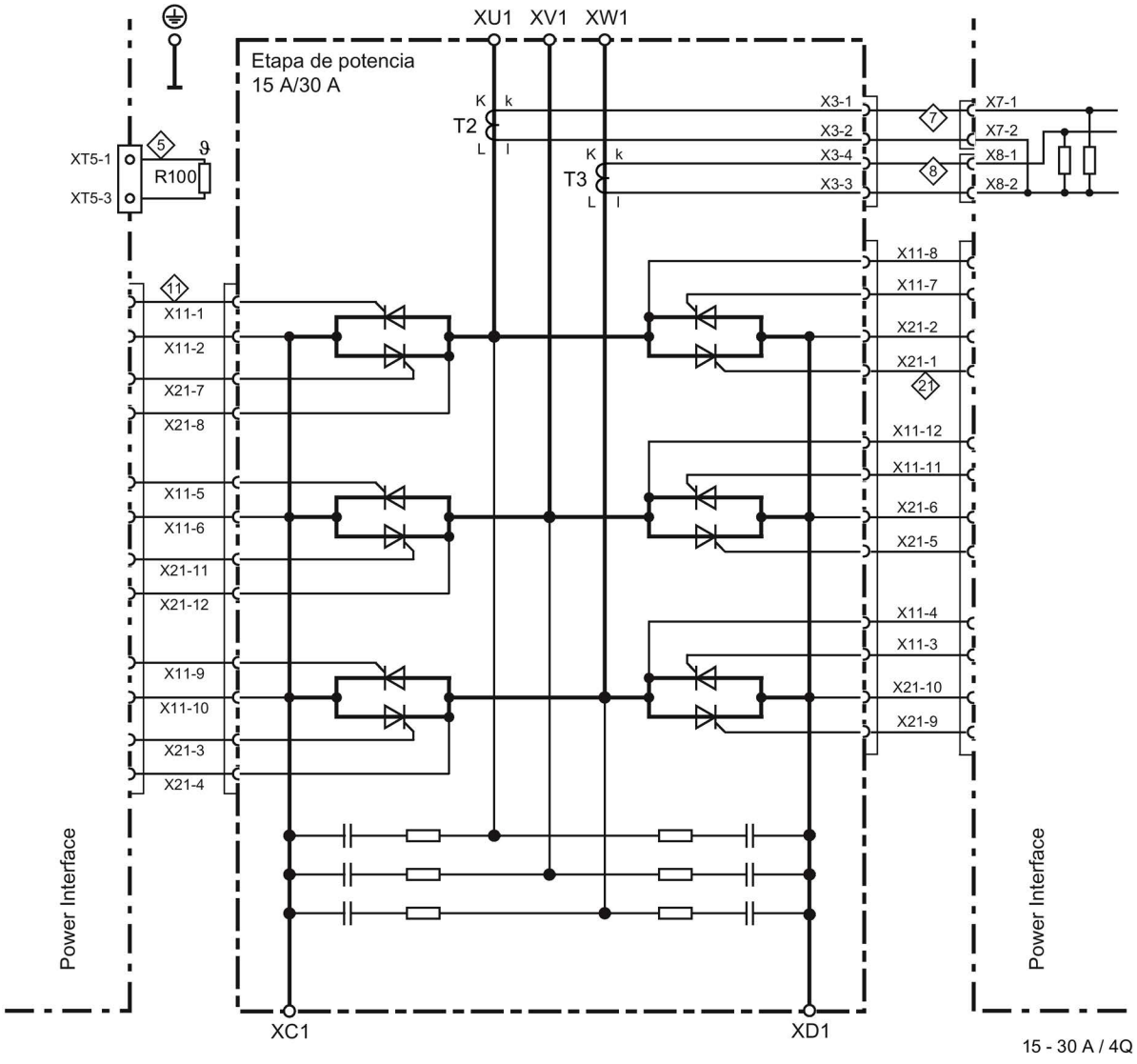
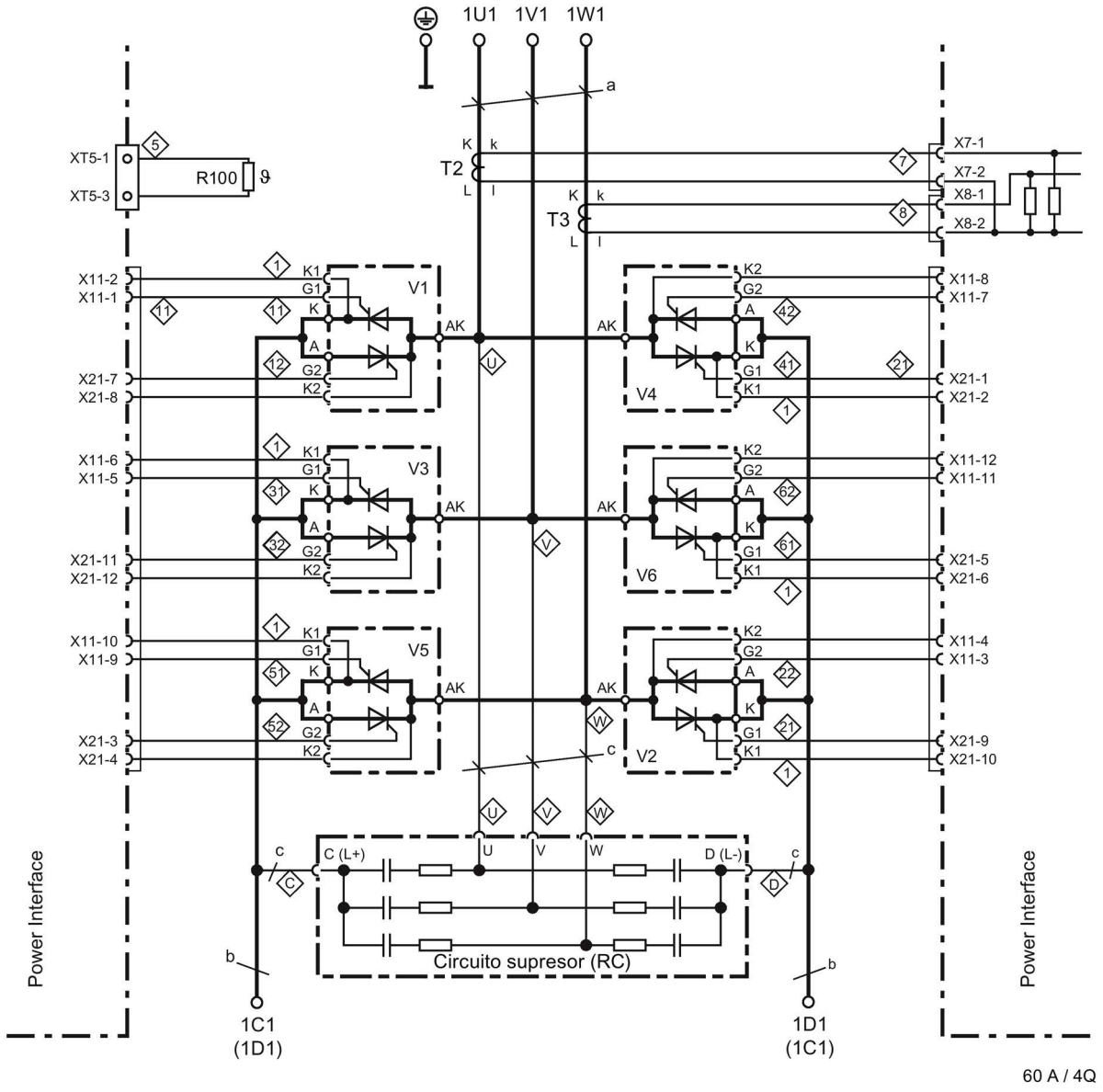


Figura 6-32 Conexiones de potencia de los equipos de 15 A a 30 A/4 cuadrantes

Equipos de 60 A/4 cuadrantes

6RA8025-6DV62-0AA0, 6RA8025-6FV62-0AA0, 6RA8025-6GV62-0AA0

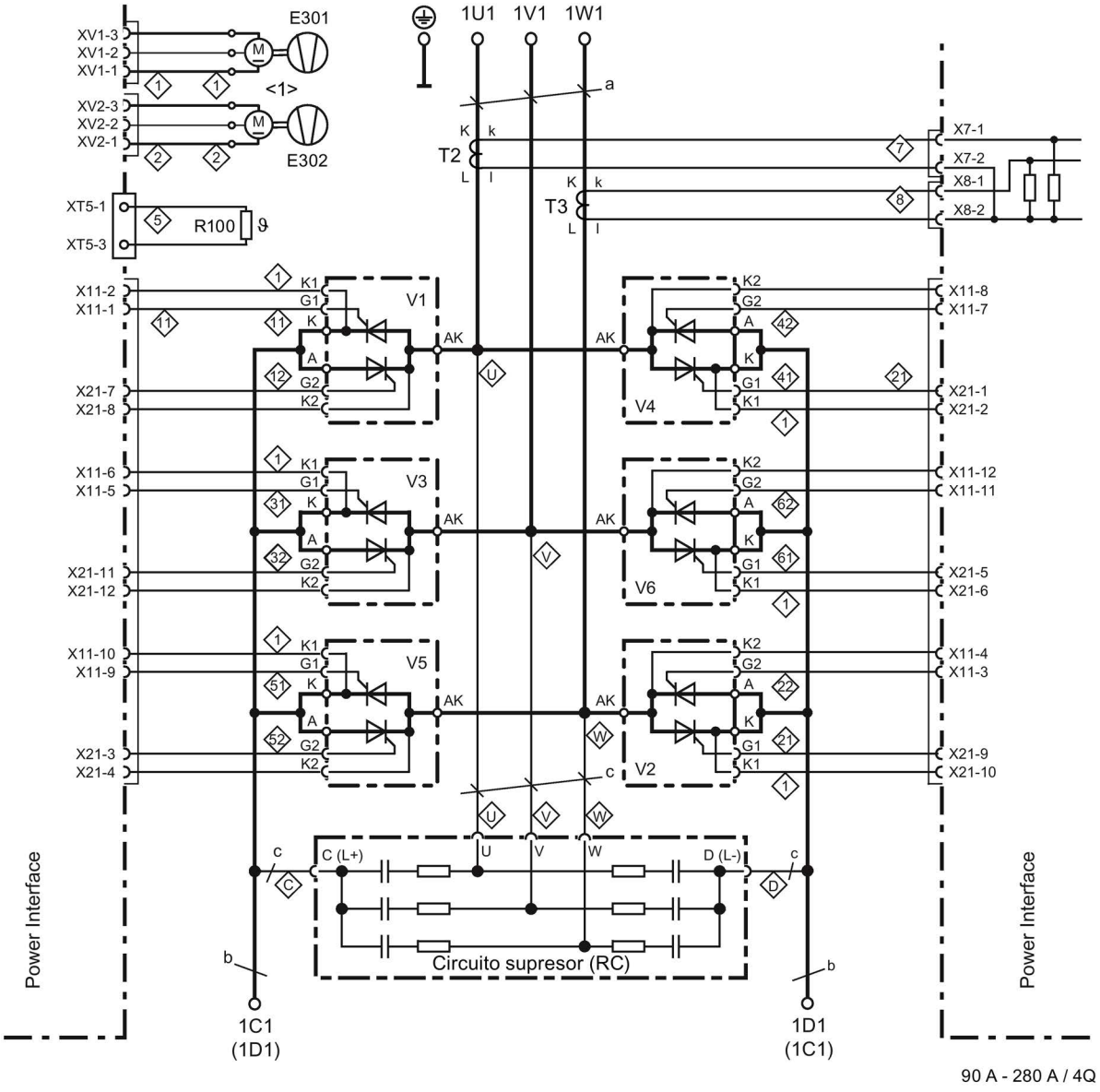


a = 20 x 3 mm, b = 20 x 5 mm

Figura 6-33 Conexiones de potencia de los equipos de 60 A/4 cuadrantes

Equipos de 90 A a 280 A/4 cuadrantes

6RA8028-6DV62-0AA0, 6RA8028-6FV62-0AA0, 6RA8031-6DV62-0AA0, 6RA8031-6FV62-0AA0, 6RA8031-6GV62-0AA0, 6RA8075-6DV62-0AA0, 6RA8075-6FV62-0AA0, 6RA8075-6GV62-0AA0, 6RA8078-6DV62-0AA0, 6RA8078-6FV62-0AA0



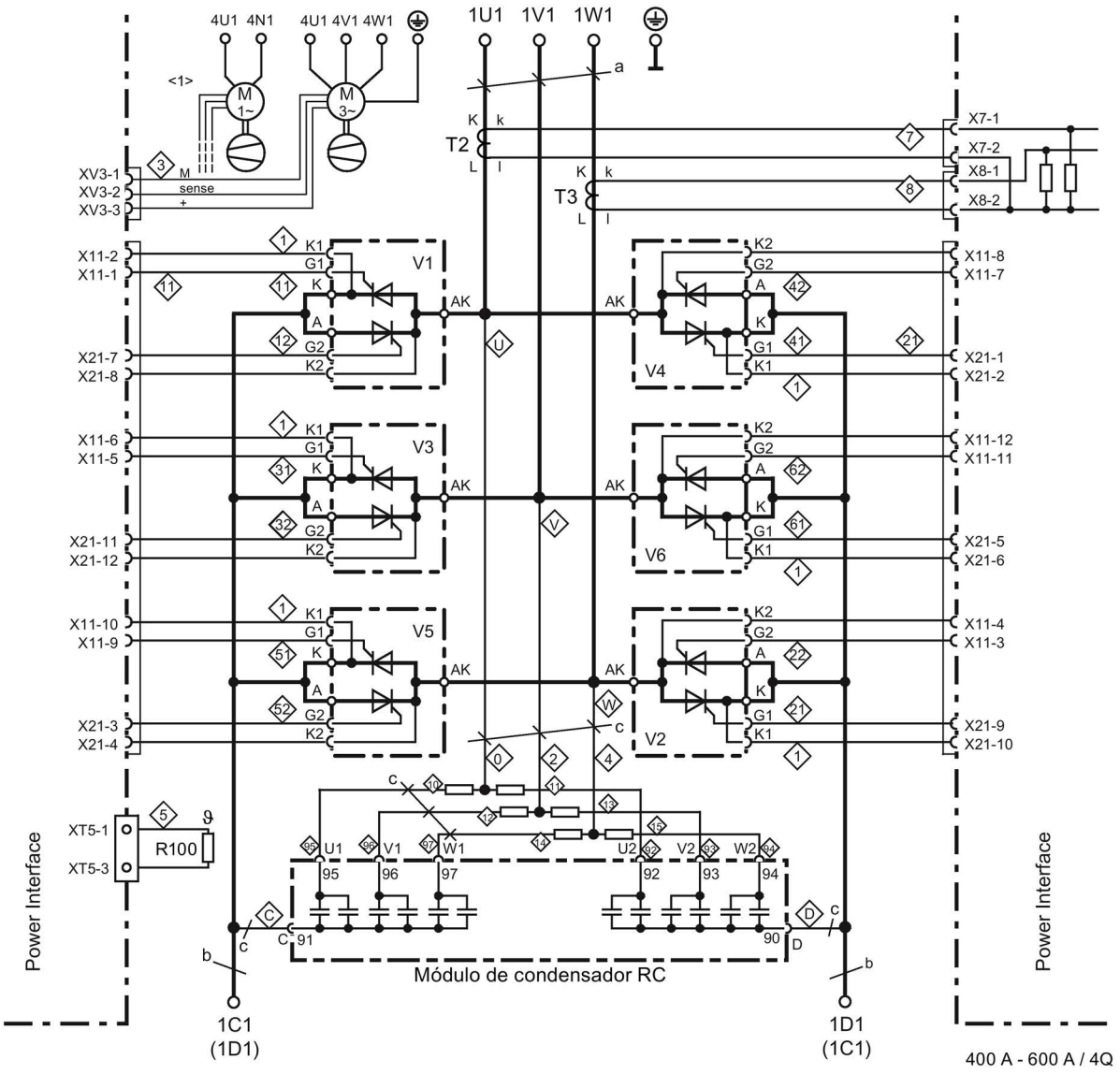
<1> Diseño de ventilador en equipos a partir de 210 A

a = 20 x 3 mm, b = 20 x 5 mm

Figura 6-34 Conexiones de potencia de los equipos de 90 A a 280 A/4 cuadrantes

Equipos de 400 A a 600 A/4 cuadrantes

6RA8081-6DV62-0AA0, 6RA8081-6GV62-0AA0, 6RA8082-6FV62-0AA0,
6RA8085-6DV62-0AA0, 6RA8085-6FV62-0AA0, 6RA8085-6GV62-0AA0



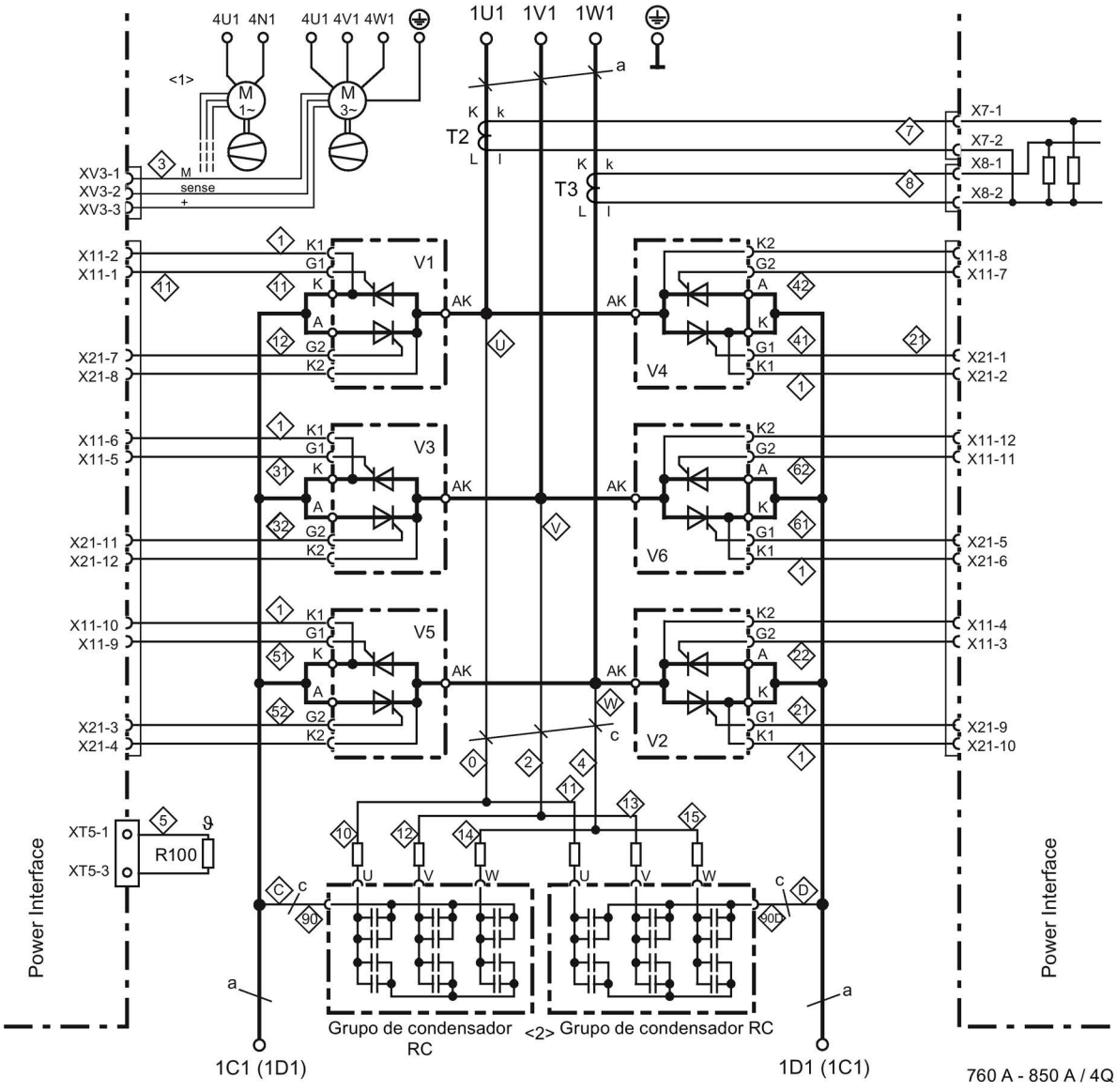
<1> Ventilador con conexión monofásica en equipos con opción L21

a = 30 x 5 mm, b = 35 x 5 mm

Figura 6-35 Conexiones de potencia de los equipos de 400 A a 600 A/4 cuadrantes

Equipos de 760 A a 850 A/4 cuadrantes

6RA8086-6KV62-0AA0, 6RA8087-6DV62-0AA0, 6RA8087-6FV62-0AA0, 6RA8087-6GV62-0AA0



a = 60 x 5 mm

<1> Ventilador con conexión monofásica en equipos con opción L21

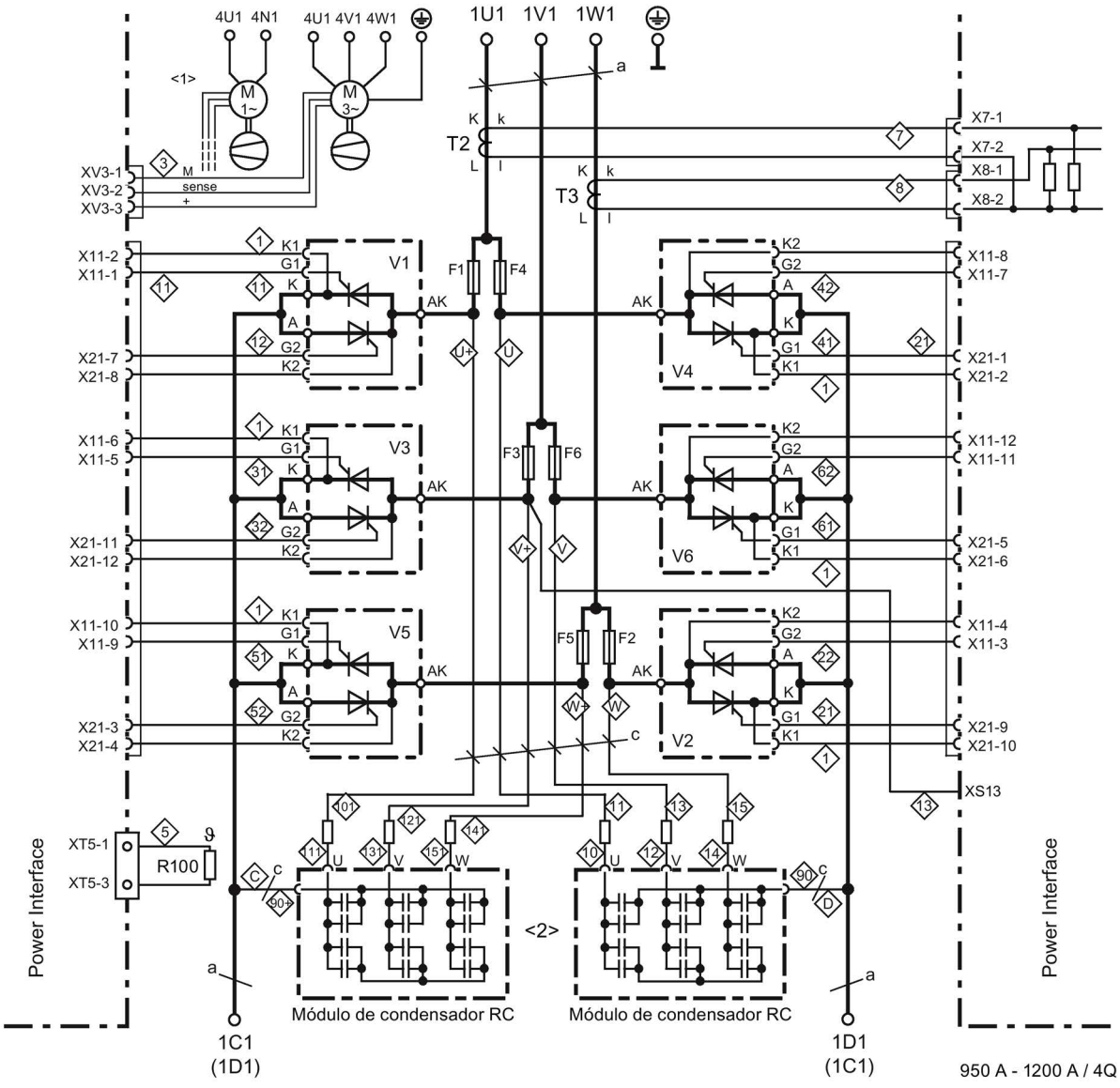
<2> Conexiones módulo condensadores de RC:

Equipos de 760 A:	U = 91	V = 99	W = 98	C, D = 90
Equipos de 850 A:	U = 92	V = 93	W = 94	C, D = 90

Figura 6-36 Conexiones de potencia de los equipos de 760 A a 850 A/4 cuadrantes

Equipos de 900 A a 1200 A/4 cuadrantes

6RA8088-6LV62-0AA0, 6RA8090-6GV62-0AA0, 6RA8090-6KV62-0AA0, 6RA8091-6DV62-0AA0, 6RA8091-6FV62-0AA0



a = 80 x 6 mm

<1> Ventilador con conexión monofásica en equipos con opción L21

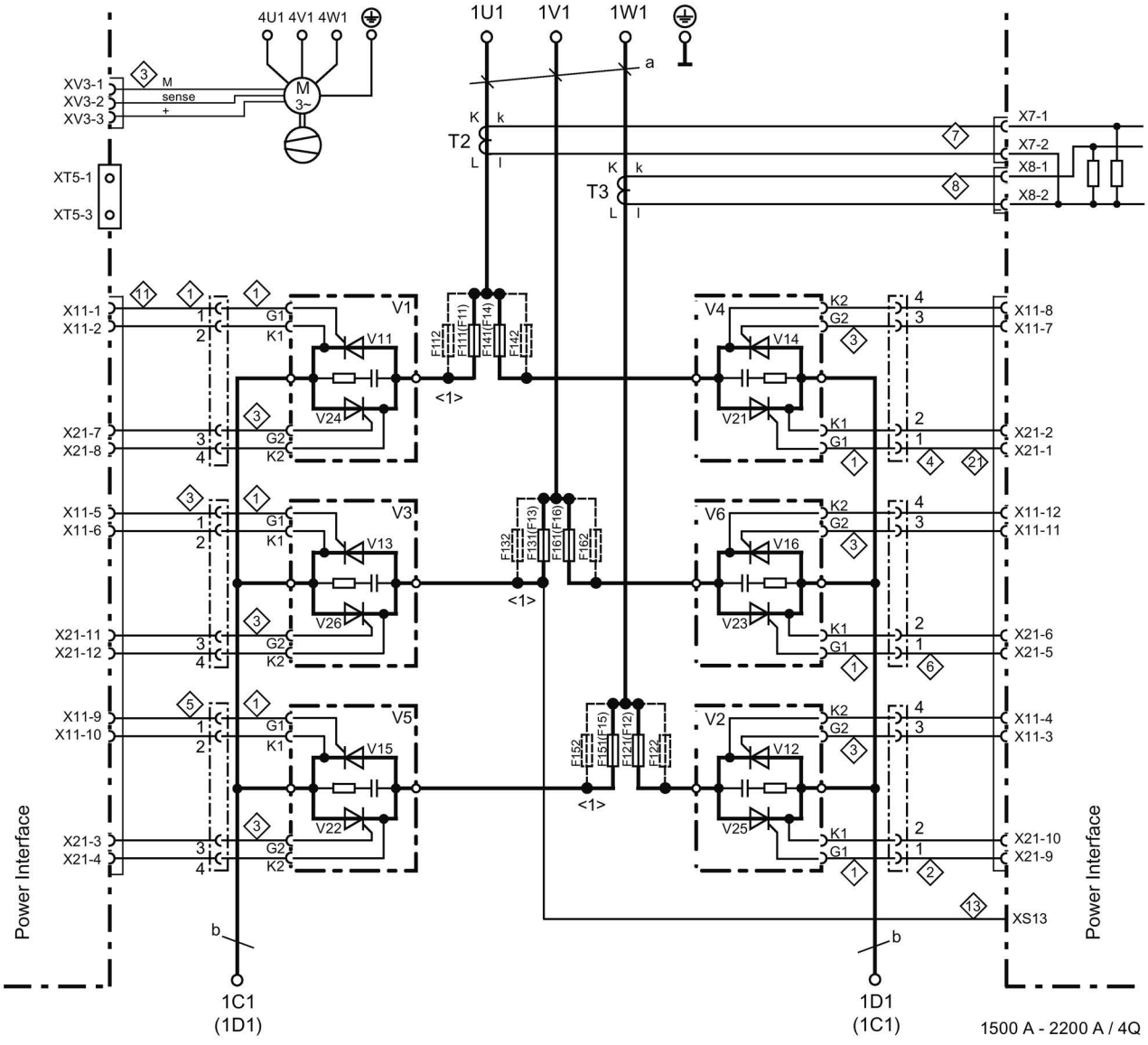
<2> Conexiones módulo condensador TSE:

Equipos de < 1100 A:	U = 91	V = 99	W = 98	C, D = 90
Equipos de ≥ 1100 A:	U = 92	V = 93	W = 94	C, D = 90

Figura 6-37 Conexiones de potencia de los equipos de 900 A a 1200 A/4 cuadrantes

Equipos de 1500 A a 2000 A y 575 V/2200 A/4 cuadrantes

6RA8093-4DV62-0AA0, 6RA8093-4GV62-0AA0, 6RA8093-4KV62-0AA0, 6RA8093-4LV62-0AA0, 6RA8095-4DV62-0AA0, 6RA8095-4GV62-0AA0, 6RA8095-4KV62-0AA0, 6RA8095-4LV62-0AA0, 6RA8096-4GV62-0AA0



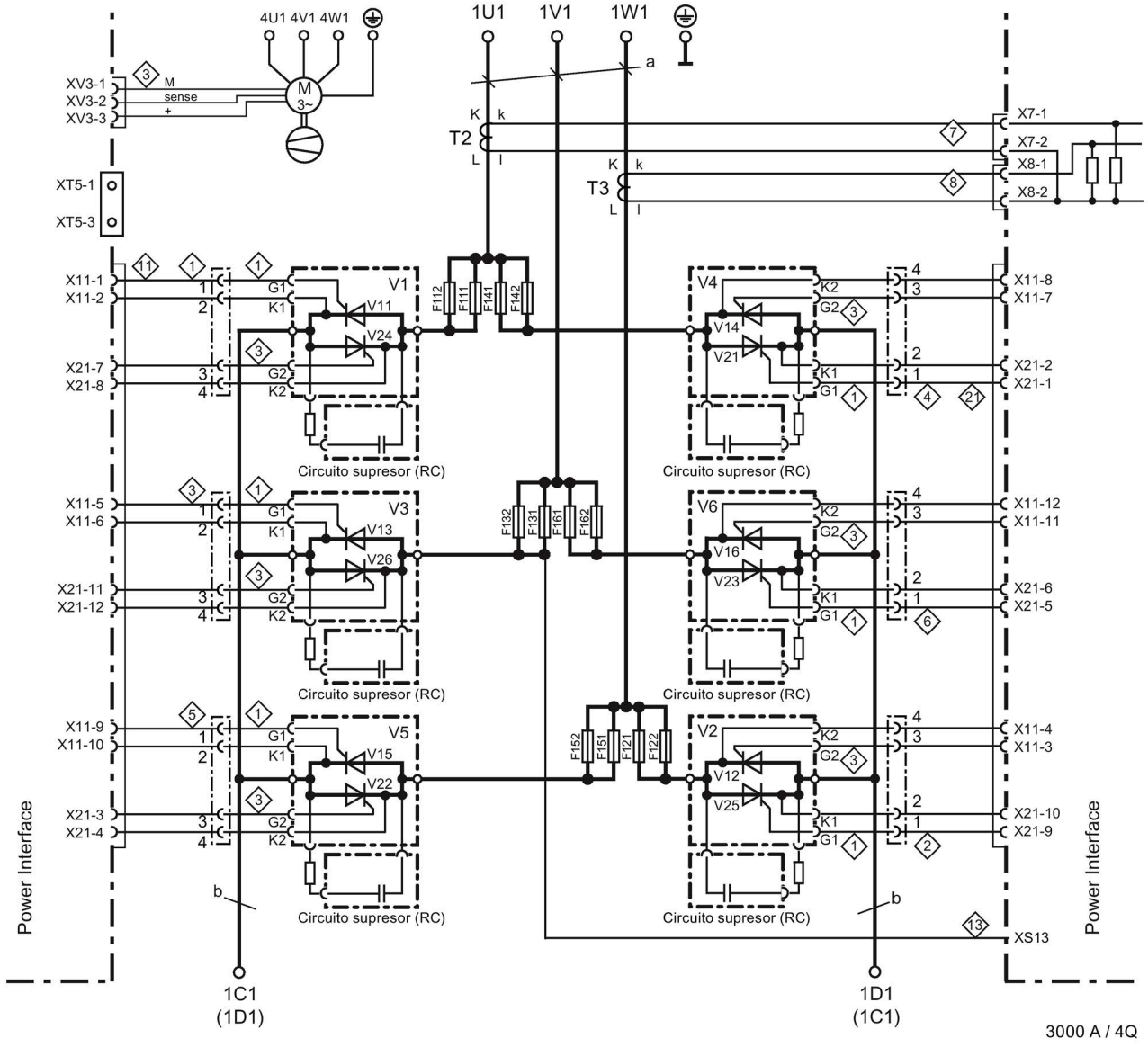
<1> Ver número de fusibles en el capítulo "Fusibles"

a = 120 x 10 mm, b = sección 60 x 10 mm/anchura 323 mm

Figura 6-38 Conexiones de potencia de los equipos de 1500 A a 2000 A y 575 V/2200 A/4 cuadrantes

Equipos de 400 V/3000 A, 575 V/2800 A, 690 V/2600 A, 950 V/2200 A/4 cuadrantes

6RA8096-4MV62-0AA0, 6RA8097-4GV62-0AA0, 6RA8097-4KV62-0AA0, 6RA8098-4DV62-0AA0



a = 120 x 10 mm, b = sección 60 x 10 mm/anchura 323 mm

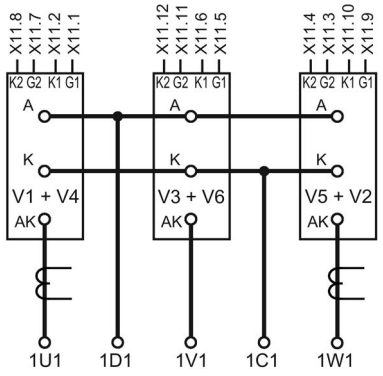
Figura 6-39 Conexiones de potencia de los equipos de 2200 A a 3000 A/4 cuadrantes

Disposición de los módulos de tiristores

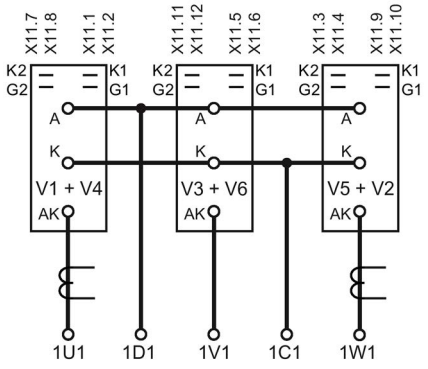
Nota

Los dibujos siguientes únicamente muestran la disposición de los módulos de tiristores y la posición de las conexiones sin tener en cuenta el tamaño de los módulos.

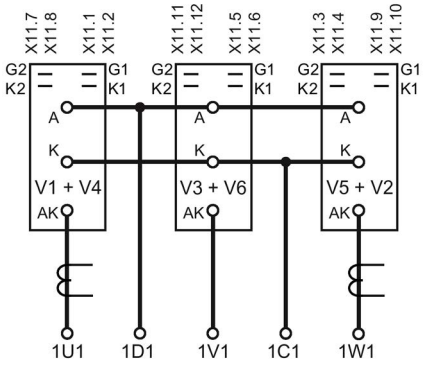
Equipos de 2 cuadrantes



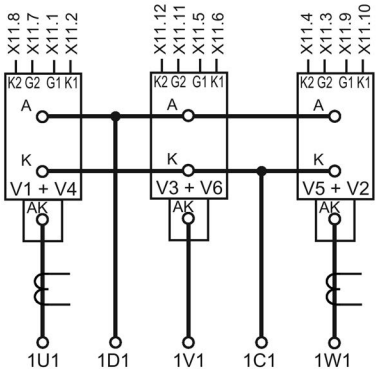
60 A, 400 V/90 A, 125 A, 210 A,
480 V/90 A, 125 A, 575 V/125 A, 210 A



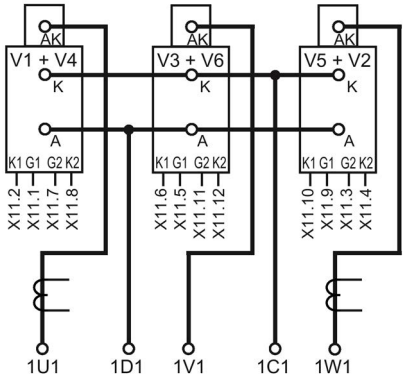
480 V/210 A
575 V/400 A



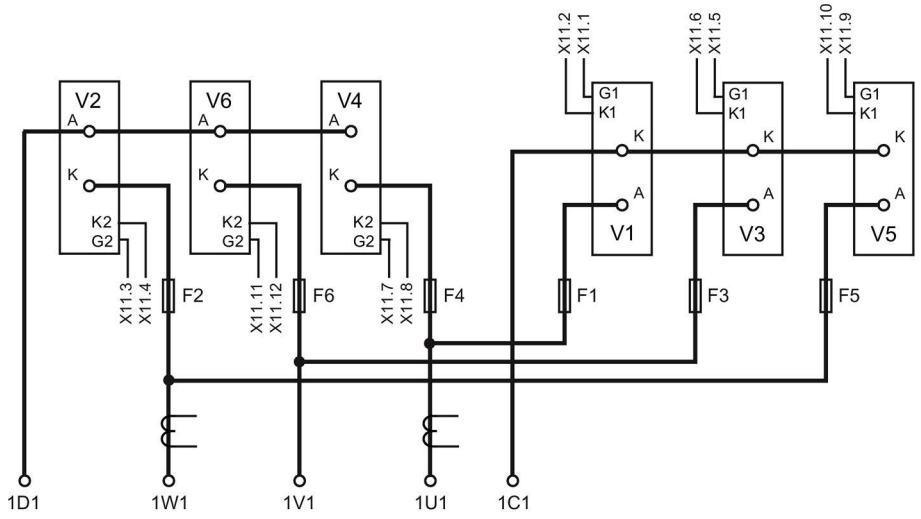
480 V/280 A, 575 V/280 A, 400 V/400 A



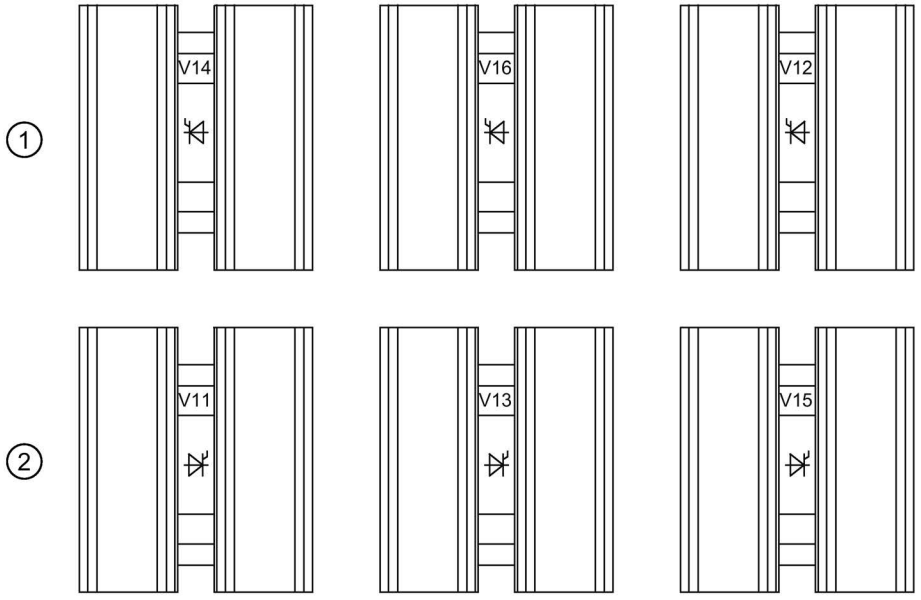
480 V/450 A, 400 V-575 V/600 A



720 A - 850 A

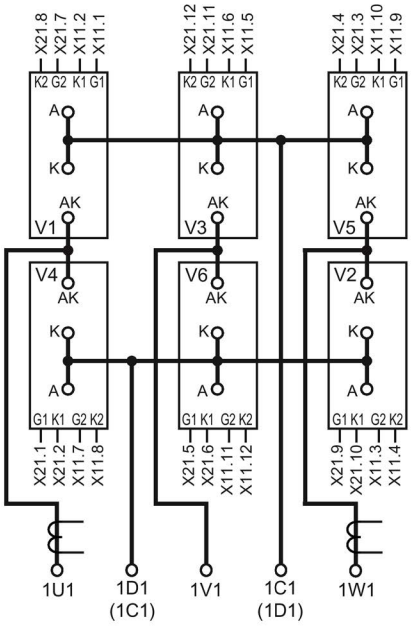


900 A - 1200 A

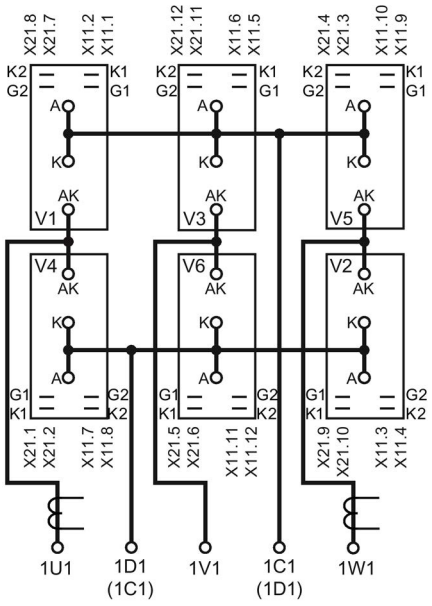


① Plano posterior ② Plano delantero
De 1500 A a 3000 A

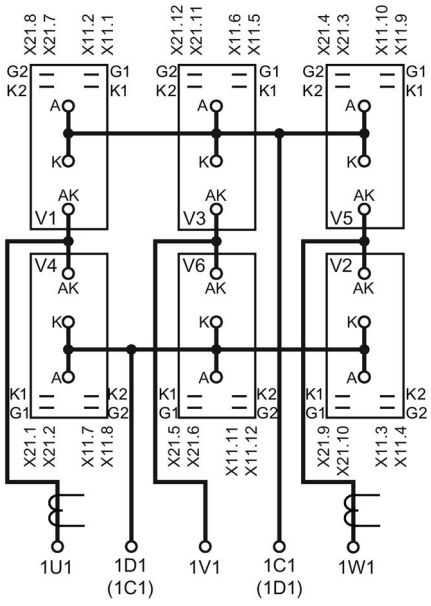
Equipos de 4 cuadrantes



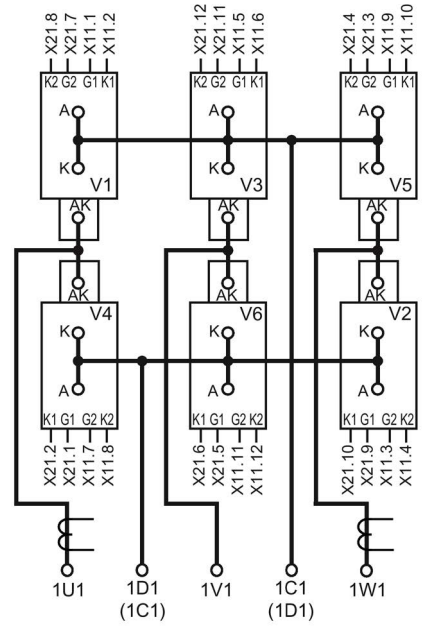
60 A, 400 V/90 A, 125 A, 210 A
480 V/90 A, 125 A, 575 V/125 A, 210 A



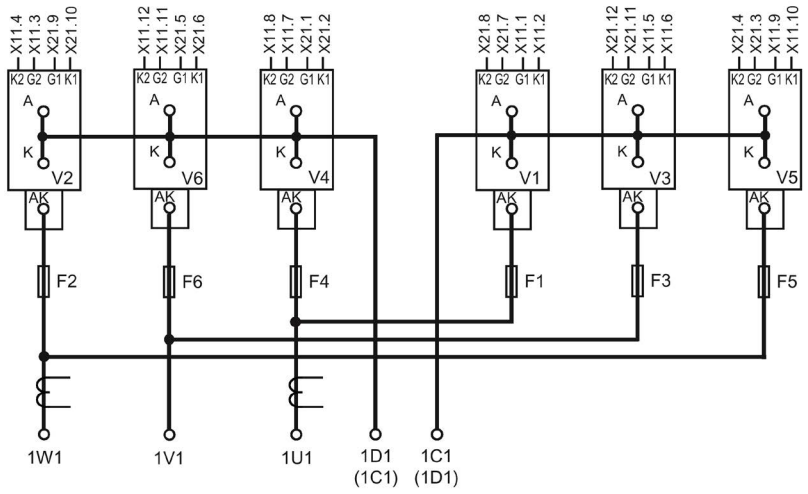
480 V/210 A
575 V/400 A



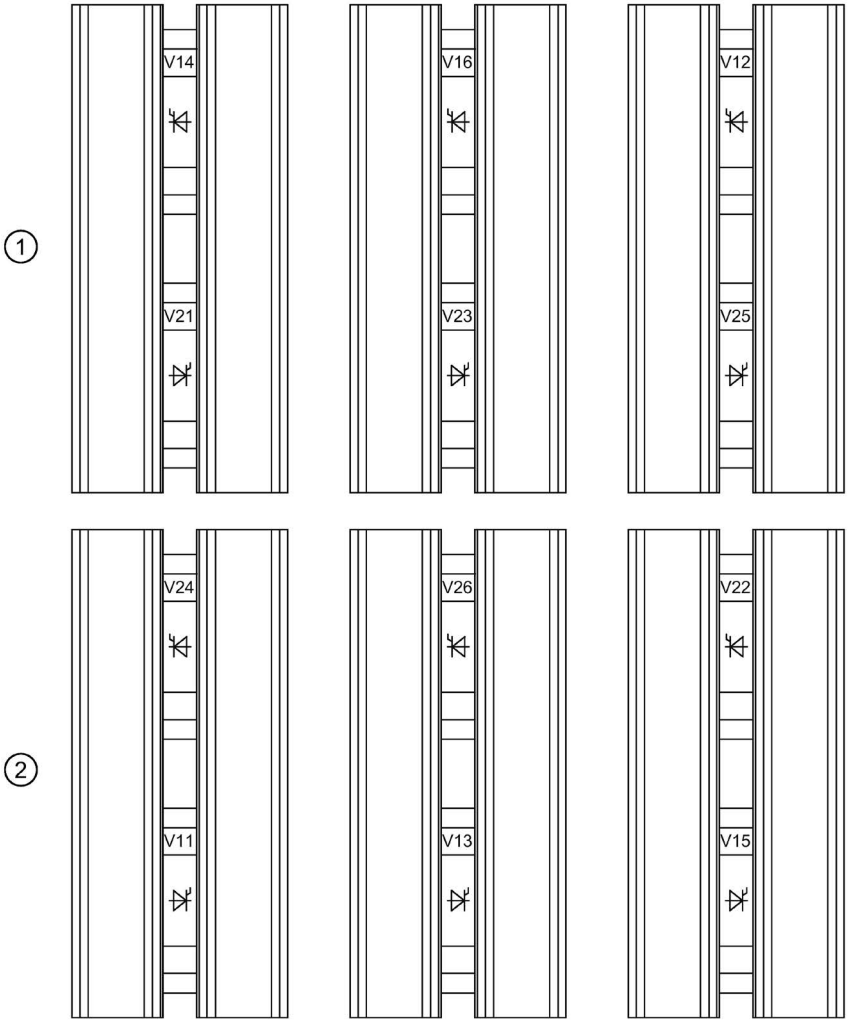
280 A, 400 V/400 A



450 A - 850 A



900 A - 1200 A



① Plano posterior ② Plano delantero
Equipos de 1500 A a 3000 A

6.5 Alimentación de excitación

Equipos de 15 A a 30 A

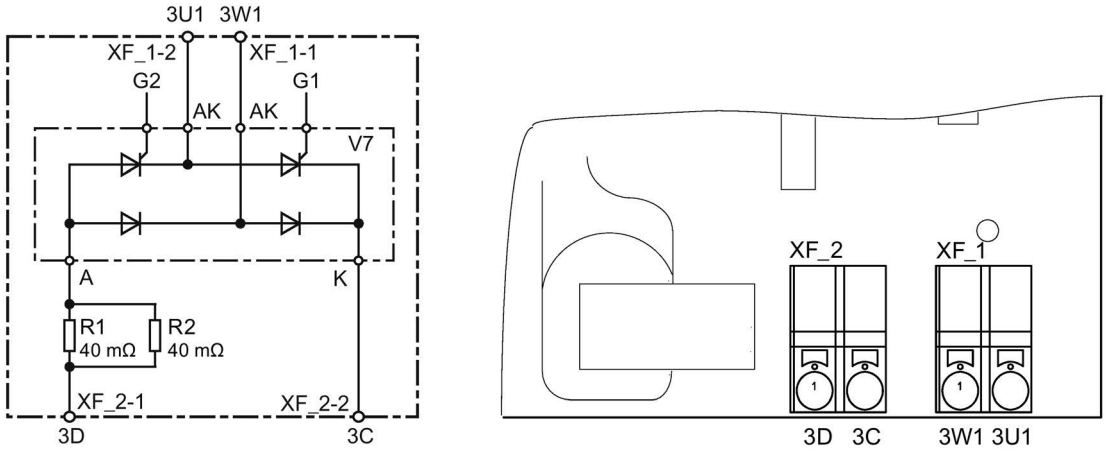


Figura 6-40 Equipos de 15-30 A, excitación de 1 cuadrante

Tabla 6- 2 Equipamiento R1, R2

Corriente continua asignada Inducido	Corriente continua asignada Campo	Módulo	R1	R2
15 A	3 A	Etapa de potencia 15 A	x	-
30 A	5 A	Etapa de potencia 30 A	x	x

Equipos de 60 A a 850 A

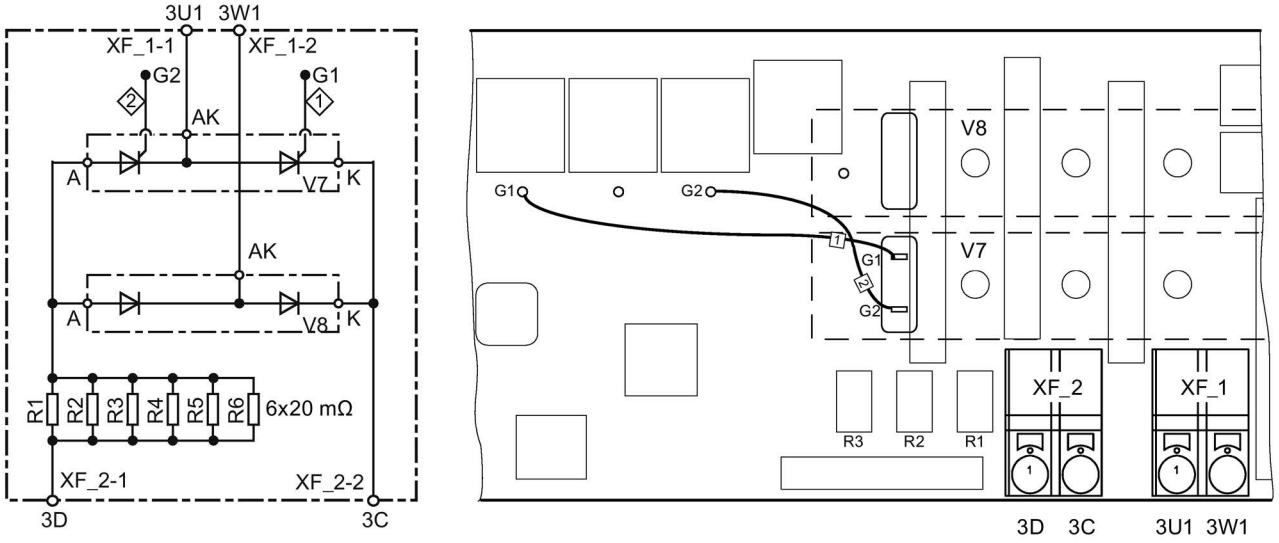


Figura 6-41 Equipos de 60 A-850 A, módulo de excitación de 1 cuadrante

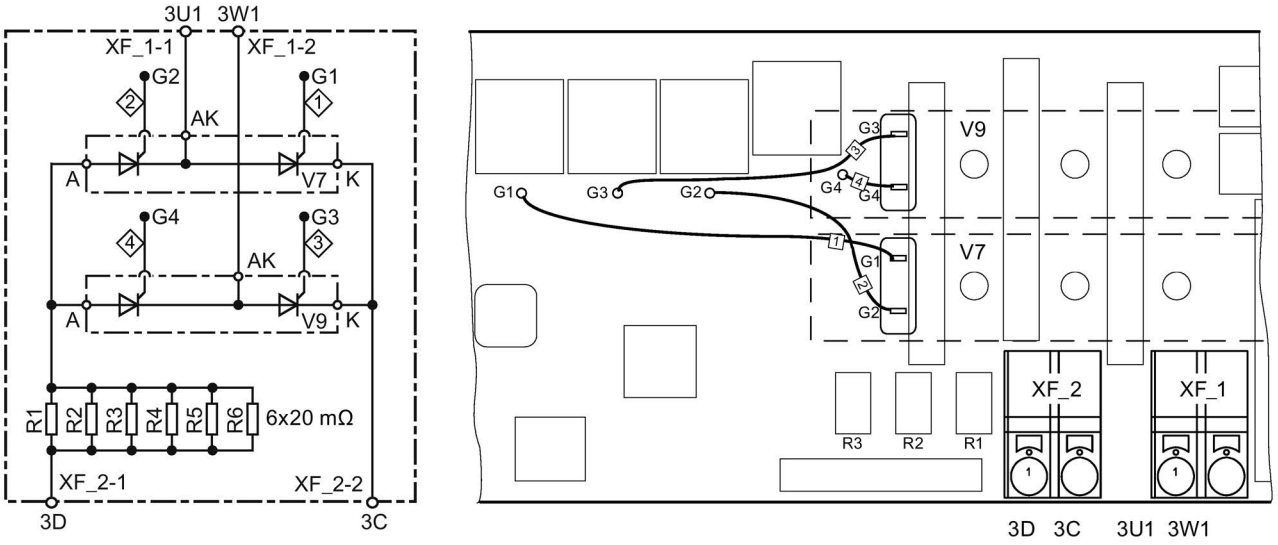


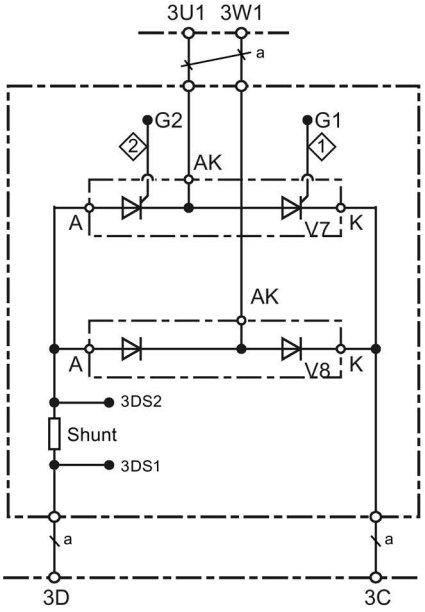
Figura 6-42 Equipos de 60 A-850 A, módulo de excitación de 2 cuadrantes (opcional)

Conductores de puerta: Betatherm 145 0,5 mm², UL

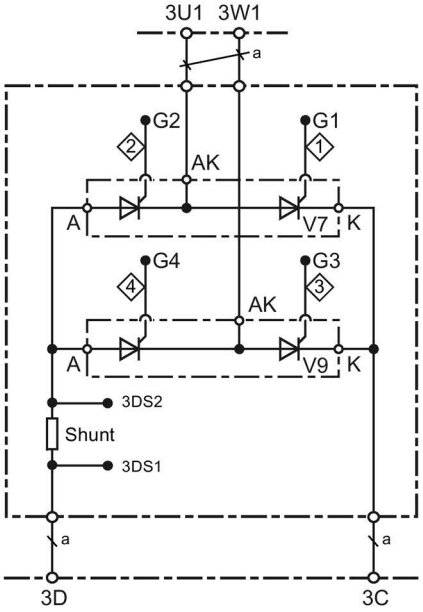
Tabla 6- 3 Equipamiento de R1 a R6

Corriente continua asignada del inducido	Corriente continua asignada de excitación	Módulo	R1	R2	R3	R4	R5	R6
60 A ... 125 A	10 A	Módulo de excitación 10 A	x	x	-	-	-	-
210 A ... 280 A	15 A	Módulo de excitación 15 A a 30 A	x	x	x	x	x	x
400 A ... 600 A	25 A	Módulo de excitación 15 A a 30 A	x	x	x	x	x	x
720 A ... 850 A	30 A	Módulo de excitación 15 A a 30 A	x	x	x	x	x	x

Equipos de 900 A a 3000 A



Etapa de potencia de alimentación de excitación 1Q



Etapa de potencia de alimentación de excitación 2Q

Conductores de puerta: Betatherm 145 0,5 mm², UL

Corriente continua asignada de excitación = 40 A:
Shunt = 2 mΩ; a = Betatherm 145 6 mm², UL

Corriente continua asignada de excitación = 85 A (opción):
Shunt = 1 mΩ; a = Betatherm 145 10 mm², UL

Figura 6-43 Equipos de 900-3000 A, excitación de 1 cuadrante/2 cuadrantes

6.6 Bobinas de conmutación

La impedancia de red, incluidas las bobinas de conmutación, debe representar entre el 4% y el 10% de la tensión de cortocircuito.

Para limitar los fallos de la red y garantizar el correcto funcionamiento de SINAMICS DCM, deben preverse siempre inductancias de conmutación en la alimentación. La forma más sencilla de hacerlo es utilizando una bobina de conmutación al 4%.

Solo es posible prescindir del uso de una bobina de conmutación si el convertidor es la única carga alimentada a través de un devanado de transformador propio (transformador para convertidor de potencia adaptada).

Si hay dispuestos varios convertidores en un devanado de transformador, deben instalarse bobinas de conmutación delante de cada convertidor.

ATENCIÓN
Disposición del cableado Es necesario montar fusibles para la protección de semiconductores en el sistema convertidor antes de la bobina. Los tiempos de desconexión se logran con los fusibles para la protección de semiconductores utilizados habitualmente. Una disposición equivocada puede provocar la destrucción de un tiristor (cortocircuito) y el disparo de los fusibles.

Lista de selección de bobinas de conmutación

Tabla 6- 4 Bobinas de conmutación trifásicas, tensión asignada = 400 V AC, uk = 4%

Referencia	Intensidad asignada	Inductancia	Pérdidas de cobre	Pérdidas totales	SCCR	Peso	Tensión de aislamiento asignada
6RX1800-4DK00	13 A AC	2,315 mH	22,8 W	33,1 W	2,0 kA (20 ms)	2,9 kg	600 V
6RX1800-4DK01	25 A AC	1,158 mH	30,8 W	53,2 W	5,0 kA (20 ms)	4,4 kg	600 V
6RX1800-4DK02	51 A AC	0,579 mH	43,5 W	73,2 W	6,5 kA (100 ms)	10,9 kg	600 V
6RX1800-4DK03	76 A AC	0,386 mH	64,4 W	118,5 W	9,0 kA (100 ms)	13,8 kg	600 V
6RX1800-4DK04	106 A AC	0,278 mH	51,3 W	119,3 W	15 kA (100 ms)	23,9 kg	600 V
6RX1800-4DK05	174 A AC	0,169 mH	164,8 W	206,4 W	15 kA (100 ms)	24,0 kg	600 V
6RX1800-4DK06	232 A AC	0,127 mH	197,4 W	256,2 W	20 kA (100 ms)	26,8 kg	600 V
6RX1800-4DK07	332 A AC	0,089 mH	190,7 W	251,1 W	24 kA (200 ms)	45,8 kg	600 V
6RX1800-4DK08	374 A AC	0,079 mH	186,7 W	251,7 W	24 kA (200 ms)	56,8 kg	600 V
6RX1800-4DK10	498 A AC	0,059 mH	277,0 W	357,4 W	35 kA (200 ms)	60,0 kg	600 V
6RX1800-4DK11	706 A AC	0,042 mH	329,4 W	424,8 W	55 kA (200 ms)	81,6 kg	1000 V
6RX1800-4DK12	996 A AC	0,030 mH	390,3 W	562,8 W	75 kA (200 ms)	100,1 kg	1000 V
6RX1800-4DK13	1328 A AC	0,022 mH	339,3 W	554,5 W	75 kA (200 ms)	138,8 kg	1000 V
6RX1800-4DK14	1660 A AC	0,018 mH	369,3 W	591,9 W	75 kA (200 ms)	210,7 kg	1000 V
6RX1800-4DK15	2490 A AC	0,012 mH	587,3 W	1038,3 W	75 kA (200 ms)	205,6 kg	1000 V

Tabla 6- 5 Bobinas de conmutación trifásicas, tensión asignada = 480 V AC, uk = 4%

Referencia	Intensidad asignada	Inductancia	Pérdidas de cobre	Pérdidas totales	SCCR	Peso	Tensión de aislamiento asignada
6RX1800-4FK00	13 A AC	2,779 mH	27,4 W	39,2 W	2,0 kA (20 ms)	2,9 kg	600 V
6RX1800-4FK01	25 A AC	1,389 mH	34,8 W	57,8 W	5,0 kA (20 ms)	6,0 kg	600 V
6RX1800-4FK02	51 A AC	0,695 mH	42,3 W	77,2 W	6,5 kA (100 ms)	11,8 kg	600 V
6RX1800-4FK03	76 A AC	0,463 mH	56,3 W	118,0 W	9,0 kA (100 ms)	16,3 kg	600 V
6RX1800-4FK04	106 A AC	0,333 mH	68,8 W	152,9 W	15 kA (100 ms)	22,3 kg	600 V
6RX1800-4FK05	174 A AC	0,202 mH	204,6 W	255,6 W	15 kA (100 ms)	26,0 kg	600 V
6RX1800-4FK06	232 A AC	0,152 mH	178,3 W	231,4 W	20 kA (100 ms)	37,8 kg	600 V
6RX1800-4FK07	332 A AC	0,106 mH	193,7 W	261,5 W	24 kA (100 ms)	56,1 kg	600 V
6RX1800-4FK08	374 A AC	0,094 mH	189,1 W	279,2 W	24 kA (100 ms)	56,8 kg	600 V
6RX1800-4FK10	498 A AC	0,071 mH	313,8 W	396,9 W	35 kA (200 ms)	78,1 kg	1000 V
6RX1800-4FK11	664 A AC	0,053 mH	255,6 W	360,8 W	75 kA (200 ms)	96,6 kg	1000 V
6RX1800-4FK12	706 A AC	0,050 mH	293,9 W	404,1 W	75 kA (200 ms)	96,6 kg	1000 V
6RX1800-4FK13	913 A AC	0,039 mH	375,6 W	558,6 W	75 kA (200 ms)	114,5 kg	1000 V
6RX1800-4FK14	996 A AC	0,035 mH	332,7 W	532,8 W	75 kA (200 ms)	127,8 kg	1000 V
6RX1800-4FK15	1328 A AC	0,027 mH	320,4 W	573,7 W	75 kA (200 ms)	177,6 kg	1000 V
6RX1800-4FK16	1660 A AC	0,021 mH	436,5 W	819,0 W	75 kA (200 ms)	161,0 kg	1000 V
6RX1800-4FK17	1326 A AC	0,019 mH	464,7 W	819,9 W	75 kA (200 ms)	164,2 kg	1000 V
6RX1800-4FK18	2324 A AC	0,015 mH	671,8 W	1056,7 W	75 kA (200 ms)	258,2 kg	1000 V

Tabla 6- 6 Bobinas de conmutación trifásicas, tensión asignada = 575 V AC, uk = 4%

Referencia	Intensidad asignada	Inductancia	Pérdidas de cobre	Pérdidas totales	SCCR	Peso	Tensión de aislamiento asignada
6RX1800-4GK00	51 A AC	0,832 mH	56,8 W	109,7 W	6,5 kA (100 ms)	13,6 kg	600 V
6RX1800-4GK01	106 A AC	0,399 mH	65,6 W	156,7 W	15 kA (100 ms)	26,4 kg	600 V
6RX1800-4GK02	174 A AC	0,243 mH	150,0 W	200,5 W	15 kA (100 ms)	34,5 kg	600 V
6RX1800-4GK03	332 A AC	0,127 mH	252,1 W	327,3 W	24 kA (200 ms)	63,1 kg	600 V
6RX1800-4GK04	498 A AC	0,085 mH	330,3 W	427,5 W	35 kA (200 ms)	86,0 kg	1000 V
6RX1800-4GK05	598 A AC	0,071 mH	339,6 W	455,5 W	55 kA (200 ms)	89,8 kg	1000 V
6RX1800-4GK06	631 A AC	0,067 mH	322,8 W	441,1 W	55 kA (200 ms)	95,7 kg	1000 V
6RX1800-4GK07	664 A AC	0,064 mH	380,7 W	547,2 W	75 kA (200 ms)	108,4 kg	1000 V
6RX1800-4GK08	706 A AC	0,060 mH	392,7 W	564,5 W	75 kA (200 ms)	120,6 kg	1000 V
6RX1800-4GK10	830 A AC	0,051 mH	308,1 W	498,3 W	75 kA (200 ms)	134,8 kg	1000 V
6RX1800-4GK11	913 A AC	0,046 mH	320,7 W	515,9 W	75 kA (200 ms)	143,9 kg	1000 V
6RX1800-4GK12	1245 A AC	0,034 mH	371,4 W	605,4 W	75 kA (200 ms)	206,1 kg	1000 V
6RX1800-4GK13	1328 A AC	0,032 mH	503,1 W	812,4 W	75 kA (200 ms)	160,9 kg	1000 V
6RX1800-4GK14	1660 A AC	0,025 mH	631,3 W	993,1 W	75 kA (200 ms)	202,0 kg	1000 V
6RX1800-4GK15	1826 A AC	0,023 mH	614,7 W	1006,9 W	75 kA (200 ms)	212,1 kg	1000 V
6RX1800-4GK16	2158 A AC	0,020 mH	534,6 W	1073,7 W	75 kA (200 ms)	303,0 kg	1000 V
6RX1800-4GK17	2324 A AC	0,018 mH	556,2 W	1110,0 W	75 kA (200 ms)	321,6 kg	1000 V

Tabla 6- 7 Bobinas de conmutación trifásicas, tensión asignada = 690 V AC, uk = 4%

Referencia	Intensidad asignada	Inductancia	Pérdidas de cobre	Pérdidas totales	SCCR	Peso	Tensión de aislamiento asignada
6RX1800-4KK00	598 A AC	0,085 mH	388,2 W	562,1 W	55 kA (200 ms)	108,9 kg	1000 V
6RX1800-4KK01	631 A AC	0,080 mH	402,0 W	586,4 W	75 kA (200 ms)	113,3 kg	1000 V
6RX1800-4KK02	789 A AC	0,064 mH	362,7 W	564,6 W	75 kA (200 ms)	141,9 kg	1000 V
6RX1800-4KK03	830 A AC	0,061 mH	350,7 W	561,4 W	75 kA (200 ms)	153,4 kg	1000 V
6RX1800-4KK04	1245 A AC	0,041 mH	505,2 W	845,7 W	75 kA (200 ms)	169,7 kg	1000 V
6RX1800-4KK05	1577 A AC	0,032 mH	716,8 W	1093,8 W	75 kA (200 ms)	226,1 kg	1000 V
6RX1800-4KK06	1660 A AC	0,031 mH	596,0 W	1011,8 W	75 kA (200 ms)	257,2 kg	1000 V
6RX1800-4KK07	2158 A AC	0,024 mH	484,8 W	1185,6 W	75 kA (200 ms)	360,2 kg	1000 V

Tabla 6- 8 Bobinas de conmutación trifásicas, tensión asignada = 830 V AC/950 V AC, uk = 4%

Referencia	Intensidad asignada	Inductancia	Pérdidas de cobre	Pérdidas totales	SCCR	Peso	Tensión de aislamiento asignada
830 V:							
6RX1800-4LK00	789 A AC	0,077 mH	312,0 W	532,1 W	75 kA (200 ms)	205,2 kg	1000 V
6RX1800-4LK01	1245 A AC	0,049 mH	692,4 W	1061,9 W	75 kA (200 ms)	222,4 kg	1000 V
6RX1800-4LK02	1577 A AC	0,039 mH	479,4 W	1059,6 W	75 kA (200 ms)	308,5 kg	1000 V
6RX1800-4LK03	1826 A AC	0,033 mH	585,6 W	1269,0 W	75 kA (200 ms)	372,5 kg	1000 V
950 V:							
6RX1800-4MK00	1826 A AC	0,038 mH	534,9 W	1303,5 W	75 kA (200 ms)	399,7 kg	1000 V

Tabla 6- 9 Bobinas de conmutación monofásicas, tensión asignada = 400 V AC, uk = 4%

Referencia	Intensidad asignada	Inductancia	Peso	Tensión de aislamiento asignada
6RX1800-4DE00	3 A AC	16,977 mH	0,7 kg	600 V
6RX1800-4DE01	5 A AC	10,186 mH	1,5 kg	600 V
6RX1800-4DE02	10 A AC	5,093 mH	2,0 kg	600 V
6RX1800-4DE03	15 A AC	3,395 mH	2,3 kg	600 V
6RX1800-4DE04	25 A AC	2,037 mH	3,0 kg	600 V
6RX1800-4DE05	30 A AC	1,698 mH	3,8 kg	600 V
6RX1800-4DE06	40 A AC	1,273 mH	5,2 kg	600 V
6RX1800-4DE07	85 A AC	0,599 mH	9,6 kg	600 V

Conexiones:

Bobinas trifásicas con intensidad asignada ≤ 85 A:	Bornes en fila
Bobinas trifásicas con intensidad asignada > 85 A:	Lengüetas de conexión
Bobinas monofásicas con intensidad asignada ≤ 30 A:	Bornes en fila
Bobinas monofásicas con intensidad asignada > 30 A:	Lengüetas de conexión

Nota

Pueden suministrarse a petición bobinas de conmutación trifásicas con uk = 2%.

Las bobinas de conmutación son adecuadas para 50 y 60 Hz. Con 60 Hz debe seleccionarse la clase de tensión inmediatamente superior.
P. ej., 480 V a 50 Hz, 575 V a 60 Hz.

Sobre las indicaciones SCCR (indicaciones de tiempo de 20 ms): Estos tiempos de desconexión se logran con los fusibles para la protección de semiconductores recomendados.

Normas, homologaciones

REACH, ROHS, CE, cULus

6.7 Fusibles

Los datos técnicos, los datos de configuración y los planos acotados de fusibles de Siemens figuran en el capítulo 4 del catálogo BETA.

Para conferir a los equipos una protección conforme a UL es imprescindible utilizar fusibles "UL-listed" o "UL-recognized".

6.7.1 Fusibles para el circuito de excitación

Tabla 6- 10 Fusibles propuestos para el circuito de excitación

Corriente continua asignada del convertidor	Corriente de excitación máx.	Fusible Siemens		Fusible Siemens para DCM Packages		Fusible Bussmann FWP 700V ЯU	
A	A	Referencia	A	Referencia	A	Referencia	A
15 30 60 - 125 210 - 280 400 - 600 710 - 850 900 - 3000	3 5 10 15 25 30 40	5SD420 5SD420 5SD420 5SD440 5SD440 5SD480 3NE1802-0 [1]	16 16 16 25 25 30 40	3NC1410 3NC1410 3NC1415 3NC1420 3NC1430 3NC1432	10 10 15 20 30 32	FWP-5B FWP-5B FWP-15B FWP-20B FWP-30B FWP-35B FWP-50B	5 5 15 20 30 35 50
1500 - 3000 con opción L85	85	3NE8021-1 [1]	100			FWP-100B	100
No se permite el funcionamiento mixto de diferentes tipos de fusibles. [1] UL-recognized							

6.7.2 Fusibles para el circuito de inducido

Equipos de 2 cuadrantes: 400 V, 575 V, 690 V, 830 V y 950 V

Tabla 6- 11 Fusibles de fase

Dispositivo		3 fusibles de fase Siemens ЯU		3 fusibles de fase Siemens ЯU para DCM Packages	
Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]
6RA8025-6DS22-0AA0	60 / 400	3NE1817-0	50 / 690	3NE1817-0	50 / 690
6RA8025-6GS22-0AA0	60 / 575	3NE1817-0	50 / 690	3NE1817-0	50 / 690
6RA8028-6DS22-0AA0	90 / 400	3NE1820-0	80 / 690	3NE1820-0	80 / 690
6RA8031-6DS22-0AA0	125 / 400	3NE1021-0	100 / 690	3NE1021-0	100 / 690
6RA8031-6GS22-0AA0	125 / 575	3NE1021-0	100 / 690	3NE1021-0	100 / 690
6RA8075-6DS22-0AA0	210 / 400	3NE3227	250 / 1000	3NE3227	250 / 1000
6RA8075-6GS22-0AA0	210 / 575	3NE3227	250 / 1000	3NE3227	250 / 1000
6RA8078-6DS22-0AA0	280 / 400	3NE3231	350 / 1000	3NE3231	350 / 1000
6RA8081-6DS22-0AA0	400 / 400	3NE3233	450 / 1000	3NE3333	450 / 1000
6RA8081-6GS22-0AA0	400 / 575	3NE3233	450 / 1000	3NE3333	450 / 1000
6RA8085-6DS22-0AA0	600 / 400	3NE3336	630 / 1000	3NE3336	630 / 1000
6RA8085-6GS22-0AA0	600 / 575	3NE3336	630 / 1000	3NE3336	630 / 1000
6RA8087-6DS22-0AA0	850 / 400	3NE3338-8	800 / 800	3NE3338-8	800 / 800
6RA8087-6GS22-0AA0	800 / 575	3NE3338-8	800 / 800	3NE3338-8	800 / 800
6RA8086-6KS22-0AA0	720 / 690	3NE3337-8	710 / 900	3NE3337-8	710 / 900
No se permite el funcionamiento mixto de diferentes tipos de fusibles.					

Tabla 6- 12 Fusibles de derivación

Dispositivo		Fusibles de derivación Siemens ЯU		
Referencia	I/U [A/V]	Unidades	Referencia	I/U [A/V]
6RA8091-6DS22-0AA0	1200 / 400	6	3NE3338-8	800 / 800
6RA8090-6GS22-0AA0	1100 / 575	6	3NE3338-8	800 / 800
6RA8090-6KS22-0AA0	1000 / 690	6	3NE3337-8	710 / 900
6RA8088-6LS22-0AA0	950 / 830	6	3NE3337-8	710 / 900
6RA8093-4DS22-0AA0	1600 / 400	6	6RY1702-0BA02	1000 / 660
6RA8093-4GS22-0AA0	1600 / 575	6	6RY1702-0BA02	1000 / 660
6RA8093-4KS22-0AA0	1500 / 690	6	6RY1702-0BA03	1000 / 1000
6RA8093-4LS22-0AA0	1500 / 830	6	6RY1702-0BA03	1000 / 1000
6RA8095-4DS22-0AA0	2000 / 400	6	6RY1702-0BA01	1250 / 660
6RA8095-4GS22-0AA0	2000 / 575	6	6RY1702-0BA01	1250 / 660
6RA8095-4KS22-0AA0	2000 / 690	12	6RY1702-0BA04	630 / 1000
6RA8095-4LS22-0AA0	1900 / 830	12	6RY1702-0BA04	630 / 1000
6RA8096-4GS22-0AA0	2200 / 575	6	6RY1702-0BA05	1500 / 660

Dispositivo		Fusibles de derivación Siemens ЯU		
Referencia	I/U [A/V]	Unidades	Referencia	I/U [A/V]
6RA8096-4MS22-0AA0	2200 / 950	12	3NC3438-6	800 / 1100
6RA8097-4KS22-0AA0	2600 / 690	12	3NC3341-6	1000 / 1000
6RA8097-4GS22-0AA0	2800 / 575	12	3NC3341-6	1000 / 1000
6RA8098-4DS22-0AA0	3000 / 400	12	3NC3341-6	1000 / 1000
Los fusibles de derivación están incluidos en el equipo. No se necesitan fusibles de protección de semiconductor externos. No se permite el funcionamiento mixto de diferentes tipos de fusibles.				

Equipos de 2 cuadrantes: 480 V

Tabla 6- 13 Fusibles de fase

Dispositivo		3 fusibles de fase Siemens ЯU		3 fusibles de fase Siemens ЯU para DCM Packages		3 fusibles de fase Bussmann ЯU		3 fusibles de fase Bussmann ЯU	
Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]
6RA8025-6FS22-0AA0	60 / 480	3NE1817-0	50 / 690	3NE1817-0	50 / 690	170M1565	63 / 660	FWH-60B	60 / 500
6RA8028-6FS22-0AA0	90 / 480	3NE1820-0	80 / 690	3NE1820-0	80 / 690	170M1567	100 / 660	FWH-100B	100 / 500
6RA8031-6FS22-0AA0	125 / 480	3NE1021-0	100 / 690	3NE1021-0	100 / 690	170M1568	125 / 660	FWH-125B	125 / 500
6RA8075-6FS22-0AA0	210 / 480	3NE3227	250 / 1000	3NE3227	250 / 1000	170M3166	250 / 660	FWH-225A	225 / 500
6RA8078-6FS22-0AA0	280 / 480	3NE3231	350 / 1000	3NE3231	350 / 1000	170M3167	315 / 660	FWH-275A	275 / 500
6RA8082-6FS22-0AA0	450 / 480	3NE3233	450 / 1000	3NE3333	450 / 1000	170M3170	450 / 660	FWH-450A	450 / 500
6RA8085-6FS22-0AA0	600 / 480	3NE3336	630 / 1000	3NE3336	630 / 1000	170M4167	700 / 660	FWH-600A	600 / 500
6RA8087-6FS22-0AA0	850 / 480	3NE3338-8	800 / 800	3NE3338-8	800 / 800	170M5165	900 / 660	FWH-800A	800 / 500
Los fusibles FWH-... y FWP-... no son mecánicamente compatibles con los fusibles 3NE... o 170M... No se permite el funcionamiento mixto de diferentes tipos de fusibles.									

Tabla 6- 14 Fusibles de derivación

Dispositivo		Fusibles de derivación Siemens ЯU		
Referencia	I/U [A/V]	Unidades	Referencia	I/U [A/V]
6RA8091-6FS22-0AA0	1200 / 480	6	3NE3338-8	800 / 800
Los fusibles de derivación están incluidos en el equipo. No se necesitan fusibles de protección de semiconductor externos. No se permite el funcionamiento mixto de diferentes tipos de fusibles.				

Equipos de 4 cuadrantes: 400 V, 575 V, 690 V, 830 V y 950 V

Tabla 6- 15 Fusibles de fase, fusible de corriente continua

Dispositivo		3 fusibles de fase Siemens ЯU		3 fusibles de fase Siemens ЯU para DCM Packages		1 fusible de corriente continua Siemens ЯU	
Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]
6RA8013-6DV62-0AA0	15 / 400	3NE1814-0	20 / 690	3NE1814-0	20 / 690	3NE1814-0	20 / 690
6RA8018-6DV62-0AA0	30 / 400	3NE8003-1	35 / 690	3NE8003-1	35 / 690	3NE4102	40 / 1000
6RA8025-6DV62-0AA0	60 / 400	3NE1817-0	50 / 690	3NE1817-0	50 / 690	3NE4120	80 / 1000
6RA8025-6GV62-0AA0	60 / 575	3NE1817-0	50 / 690	3NE1817-0	50 / 690	3NE4120	80 / 1000
6RA8028-6DV62-0AA0	90 / 400	3NE1820-0	80 / 690	3NE1820-0	80 / 690	3NE4122	125 / 1000
6RA8031-6DV62-0AA0	125 / 400	3NE1021-0	100 / 690	3NE1021-0	100 / 690	3NE4124	160 / 1000
6RA8031-6GV62-0AA0	125 / 575	3NE1021-0	100 / 690	3NE1021-0	100 / 690	3NE4124	160 / 1000
6RA8075-6DV62-0AA0	210 / 400	3NE3227	250 / 1000	3NE3227	250 / 1000	3NE3227	250 / 1000
6RA8075-6GV62-0AA0	210 / 575	3NE3227	250 / 1000	3NE3227	250 / 1000	3NE3227	250 / 1000
6RA8078-6DV62-0AA0	280 / 400	3NE3231	350 / 1000	3NE3231	350 / 1000	3NE3231	350 / 1000
6RA8081-6DV62-0AA0	400 / 400	3NE3233	450 / 1000	3NE3333	450 / 1000	3NE3233	450 / 1000
6RA8081-6GV62-0AA0	400 / 575	3NE3233	450 / 1000	3NE3333	450 / 1000	3NE3233	450 / 1000
6RA8085-6DV62-0AA0	600 / 400	3NE3336	630 / 1000	3NE3336	630 / 1000	3NE3336	630 / 1000
6RA8085-6GV62-0AA0	600 / 575	3NE3336	630 / 1000	3NE3336	630 / 1000	3NE3336	630 / 1000
6RA8087-6DV62-0AA0	850 / 400	3NE3338-8	800 / 800	3NE3338-8	800 / 800	3NE3334-0B [1)]	500 / 1000
6RA8087-6GV62-0AA0	850 / 575	3NE3338-8	800 / 800	3NE3338-8	800 / 800	3NE3334-0B [1)]	500 / 1000
6RA8086-6KV62-0AA0	760 / 690	3NE3337-8	710 / 900	3NE3337-8	710 / 900	3NE3334-0B [1)]	500 / 1000

No se permite el funcionamiento mixto de diferentes tipos de fusibles.

[1)] Dos fusibles conectados en paralelo

Tabla 6- 16 Fusibles de derivación

Dispositivo		Fusibles de derivación Siemens ЯU		
Referencia	I/U [A/V]	Unidades	Referencia	I/U [A/V]
6RA8091-6DV62-0AA0	1200 / 400	6	3NE3338-8	800 / 800
6RA8090-6GV62-0AA0	1100 / 575	6	3NE3338-8	800 / 800
6RA8090-6KV62-0AA0	1000 / 690	6	3NE3337-8	710 / 900
6RA8088-6LV62-0AA0	950 / 830	6	3NE3337-8	710 / 900
6RA8093-4DV62-0AA0	1600 / 400	6	6RY1702-0BA02	1000 / 660
6RA8093-4GV62-0AA0	1600 / 575	6	6RY1702-0BA02	1000 / 660
6RA8093-4KV62-0AA0	1500 / 690	6	6RY1702-0BA03	1000 / 1000
6RA8093-4LV62-0AA0	1500 / 830	6	6RY1702-0BA03	1000 / 1000
6RA8095-4DV62-0AA0	2000 / 400	6	6RY1702-0BA01	1250 / 660
6RA8095-4GV62-0AA0	2000 / 575	6	6RY1702-0BA01	1250 / 660
6RA8095-4KV62-0AA0	2000 / 690	12	6RY1702-0BA04	630 / 1000
6RA8095-4LV62-0AA0	1900 / 830	12	6RY1702-0BA04	630 / 1000
6RA8096-4GV62-0AA0	2200 / 575	6	6RY1702-0BA05	1500 / 660
6RA8096-4MV62-0AA0	2200 / 950	12	3NC3438-6	800 / 1100
6RA8097-4KV62-0AA0	2600 / 690	12	3NC3341-6	1000 / 1000
6RA8097-4GV62-0AA0	2800 / 575	12	3NC3341-6	1000 / 1000
6RA8098-4DV62-0AA0	3000 / 400	12	3NC3341-6	1000 / 1000
Los fusibles de derivación están incluidos en el equipo. No se necesitan fusibles de protección de semiconductor externos. No se permite el funcionamiento mixto de diferentes tipos de fusibles.				

Equipos de 4 cuadrantes: 480 V

Tabla 6- 17 Fusibles de fase

Dispositivo		3 fusibles de fase Siemens ЯU		3 fusibles de fase Siemens ЯU para DCM Packages		3 fusibles de fase Bussmann ЯU		3 fusibles de fase Bussmann ЯU	
Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]
6RA8013-6FV62-0AA0	15 / 480	3NE1814-0	20 / 690	3NE1814-0	20 / 690	170M1562	32 / 660	FWH-35B	35 / 500
6RA8018-6FV62-0AA0	30 / 480	3NE1815-0	25 / 690	3NE1815-0	25 / 690	170M1562	32 / 660	FWH-35B	35 / 500
6RA8025-6FV62-0AA0	60 / 480	3NE1817-0	50 / 690	3NE1817-0	50 / 690	170M1565	63 / 660	FWH-60B	60 / 500
6RA8028-6FV62-0AA0	90 / 480	3NE1820-0	80 / 690	3NE1820-0	80 / 690	170M1567	100 / 660	FWH-100B	100 / 500
6RA8031-6FV62-0AA0	125 / 480	3NE1021-0	100 / 690	3NE1021-0	100 / 690	170M1568	125 / 660	FWH-125B	125 / 500
6RA8075-6FV62-0AA0	210 / 480	3NE3227	250 / 1000	3NE3227	250 / 1000	170M3166	250 / 660	FWH-225A	225 / 500

Dispositivo		3 fusibles de fase Siemens ЯU		3 fusibles de fase Siemens ЯU para DCM Packages		3 fusibles de fase Bussmann ЯU		3 fusibles de fase Bussmann ЯU	
Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]
6RA8078-6FV62-0AA0	280 / 480	3NE3231	350 / 1000	3NE3231	350 / 1000	170M3167	315 / 660	FWH-275A	275 / 500
6RA8082-6FV62-0AA0	450 / 480	3NE3233	450 / 1000	3NE3333	450 / 1000	170M3170	450 / 660	FWH-450A	450 / 500
6RA8085-6FV62-0AA0	600 / 480	3NE3336	630 / 1000	3NE3336	630 / 1000	170M4167	700 / 660	FWH-600A	600 / 500
6RA8087-6FV62-0AA0	850 / 480	3NE3338-8	800 / 800	3NE3338-8	800 / 800	170M5165	900 / 660	FWH-800A	800 / 500
No se permite el funcionamiento mixto de diferentes tipos de fusibles.									

Tabla 6- 18 Fusible de corriente continua

Dispositivo		1 fusible de corriente continua Siemens ЯU		1 fusible de corriente continua Bussmann ЯU	
Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]	Referencia	I/U [A/V]
6RA8013-6FV62-0AA0	15 / 480	3NE1814-0	20 / 690	FWP-35B	35 / 660
6RA8018-6FV62-0AA0	30 / 480	3NE4102	40 / 1000	FWP-35B	35 / 660
6RA8025-6FV62-0AA0	60 / 480	3NE4120	80 / 1000	FWP-70B	70 / 660
6RA8028-6FV62-0AA0	90 / 480	3NE4122	125 / 1000	FWP-125A	125 / 660
6RA8031-6FV62-0AA0	125 / 480	3NE4124	160 / 1000	FWP-150A	150 / 660
6RA8075-6FV62-0AA0	210 / 480	3NE3227	250 / 1000	FWP-250A	250 / 660
6RA8078-6FV62-0AA0	280 / 480	3NE3231	350 / 1000	FWP-350A	350 / 660
6RA8082-6FV62-0AA0	450 / 480	3NE3334-0B	500 / 1000	FWP-500A	500 / 660
6RA8085-6FV62-0AA0	600 / 480	3NE3336	630 / 1000	FWP-700A	700 / 660
6RA8087-6FV62-0AA0	850 / 480	3NE3334-0B [1)]	500 / 1000	FWP-1000A	1000 / 660
[1)] Dos fusibles conectados en paralelo Los fusibles FWH-... y FWP-... no son mecánicamente compatibles con los fusibles 3NE... o 170M... No se permite el funcionamiento mixto de diferentes tipos de fusibles.					

Tabla 6- 19 Fusibles de derivación

Dispositivo		Fusibles de derivación Siemens ЯU		
Referencia	I/U [A/V]	Unidades	Referencia	I/U [A/V]
6RA8091-6FV62-0AA0	1200 / 480	6	3NE3338-8	800 / 800
Los fusibles de derivación están incluidos en el equipo. No se necesitan fusibles de protección de semiconductor externos. No se permite el funcionamiento mixto de diferentes tipos de fusibles.				

6.7.3 Fusibles en Power Interface

En los equipos "UL-listed" deben utilizarse únicamente fusibles "UL-listed" o "UL-recognized".

Tabla 6- 20 Power Interface con alimentación de electrónica de control AC: fusibles F200 y F201

Fabricantes	Tipo	Datos	Dimensión	Referencia de pedido	UL
Littlefuse	239	Lento 1 A/250 V	5 x 20 mm	239 001, MXP	✓
Schurter	FST	Lento 1 A/250 V	5 x 20 mm	0034.3117	✓

Con opción L05

(Equipos con "Power Interface con alimentación de electrónica de control DC", fusible F200):

T 6.3 A / 250 V 5×20 mm (Slow-Acting Fuse)
p. ej. Wickmann 193, Littlefuse 217P Series

6.8 Disposición de los bornes y conectores

Módulo: Control Unit (CUD)

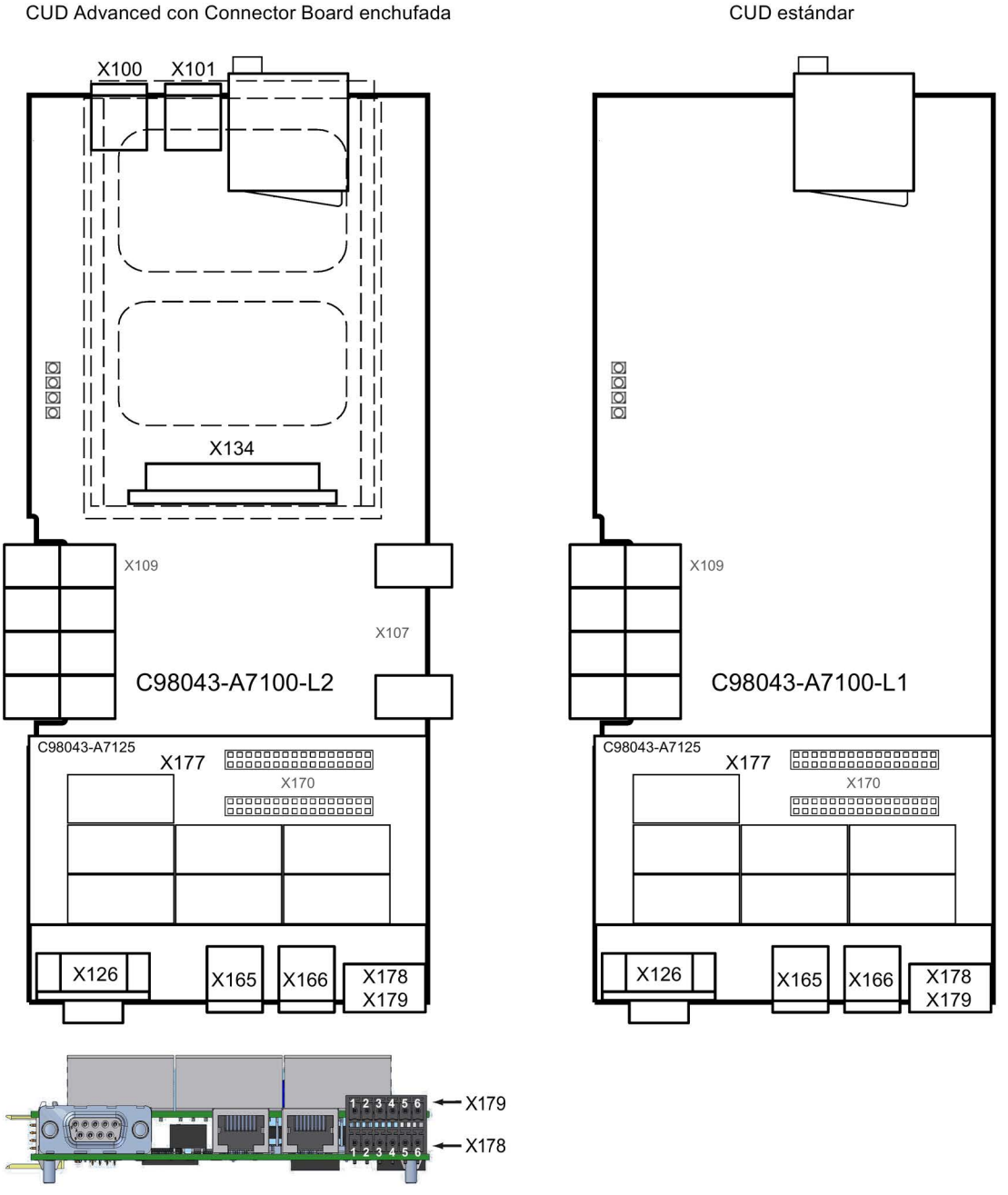


Figura 6-44 Disposición de bornes/conectores en la "Control Unit (CUD)"

Módulo: Allocation Board

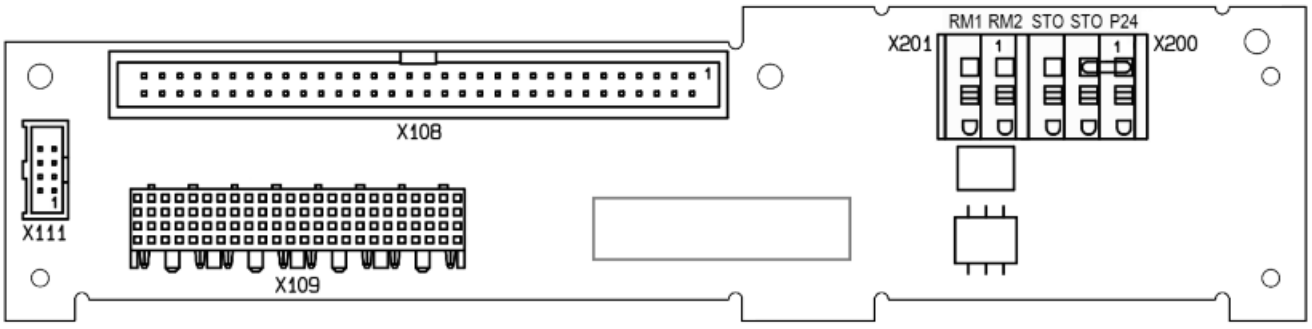


Figura 6-45 Disposición de bornes/conectores en la "Allocation Board"

Nota

Puente STO a P24 con Functional Safety

El puente STO a P24 debe retirarse para utilizar la función de seguridad, y es necesario realizar el cableado conforme a una de las aplicaciones descritas en el capítulo "Seguridad funcional (Página 709)" con un módulo de seguridad.

Módulo: Control Unit (CUD), opción G63

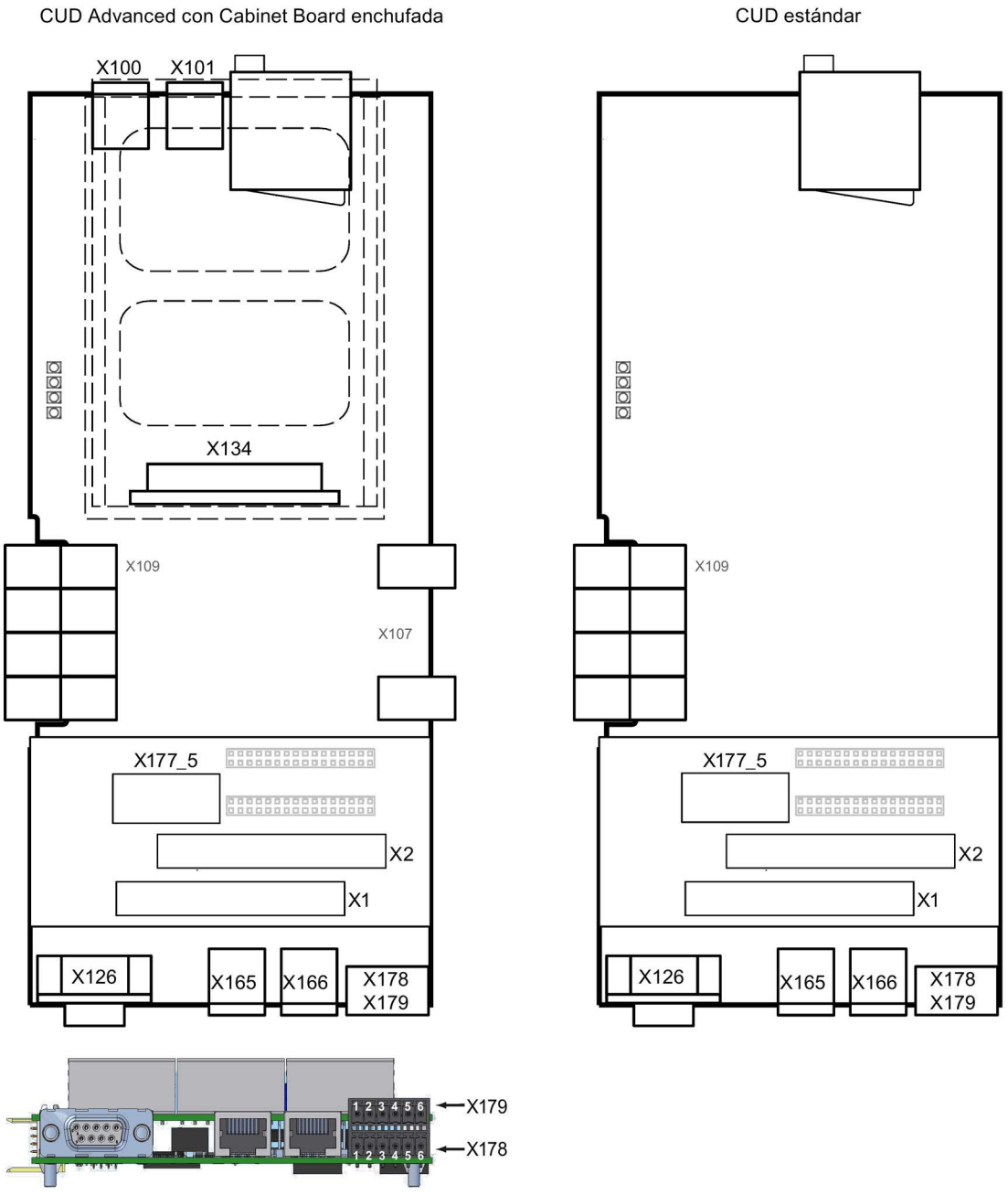


Figura 6-46 Disposición de bornes/conectores en la "Control Unit (CUD)": opción G63

Módulo: Power Interface para equipos de 2 cuadrantes de 400-600 V con alimentación de electrónica de control AC

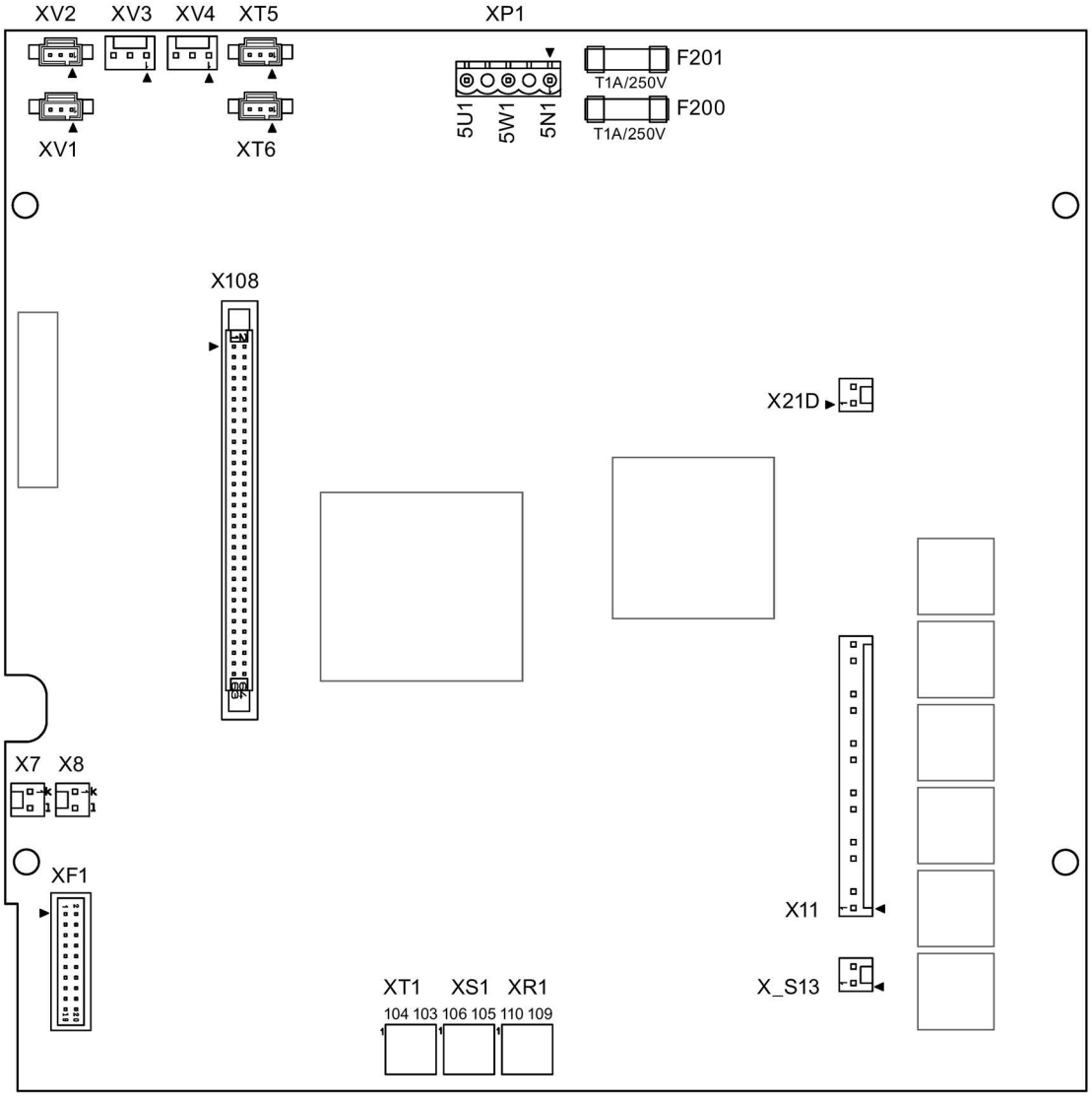


Figura 6-47 Disposición de bornes/conectores en el "Power Interface para equipos de 2 cuadrantes de 400-600 V con alimentación de electrónica de control AC"

Módulo: Power Interface para equipos de 4 cuadrantes de 400-600 V con alimentación de electrónica de control AC

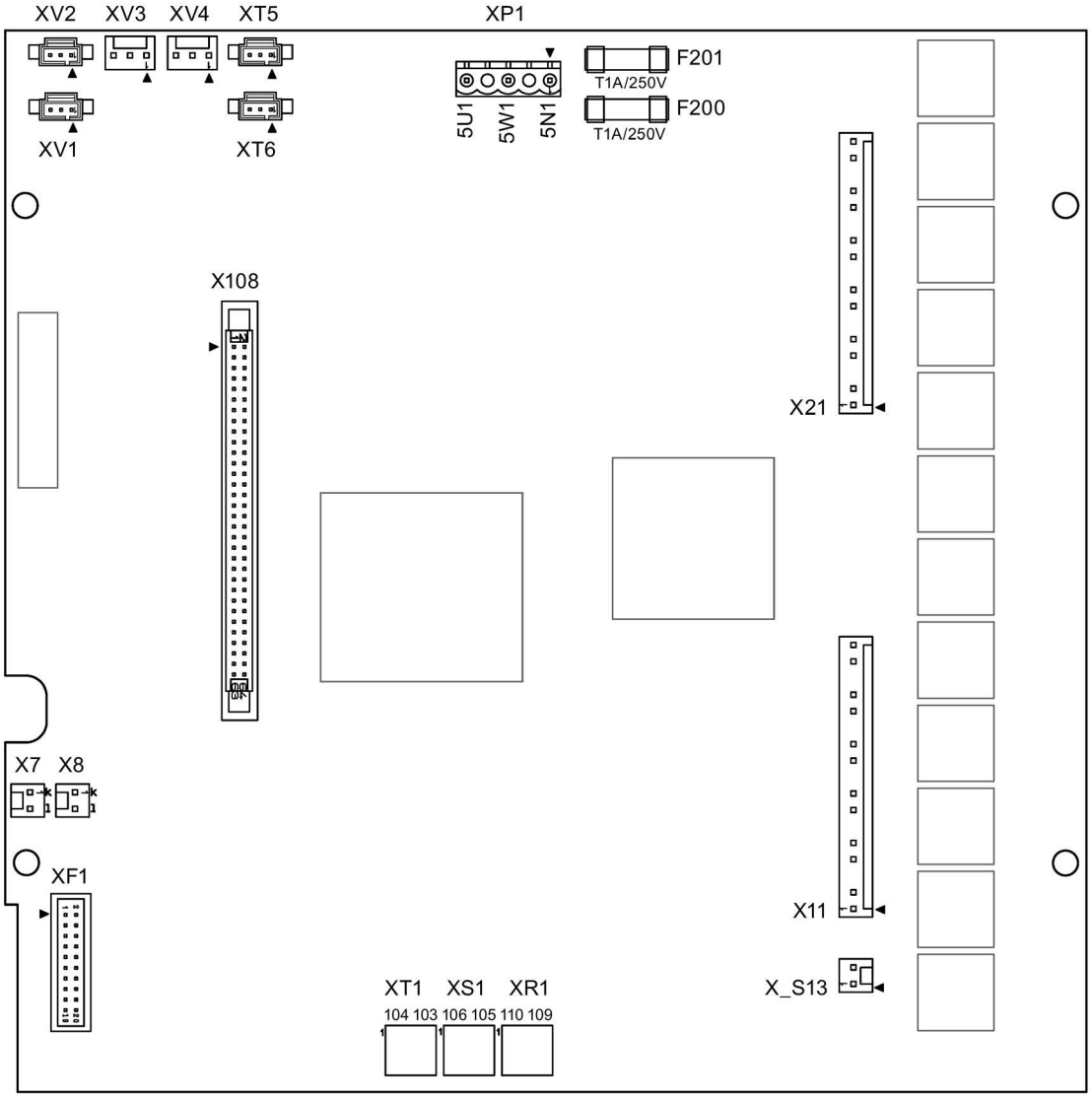
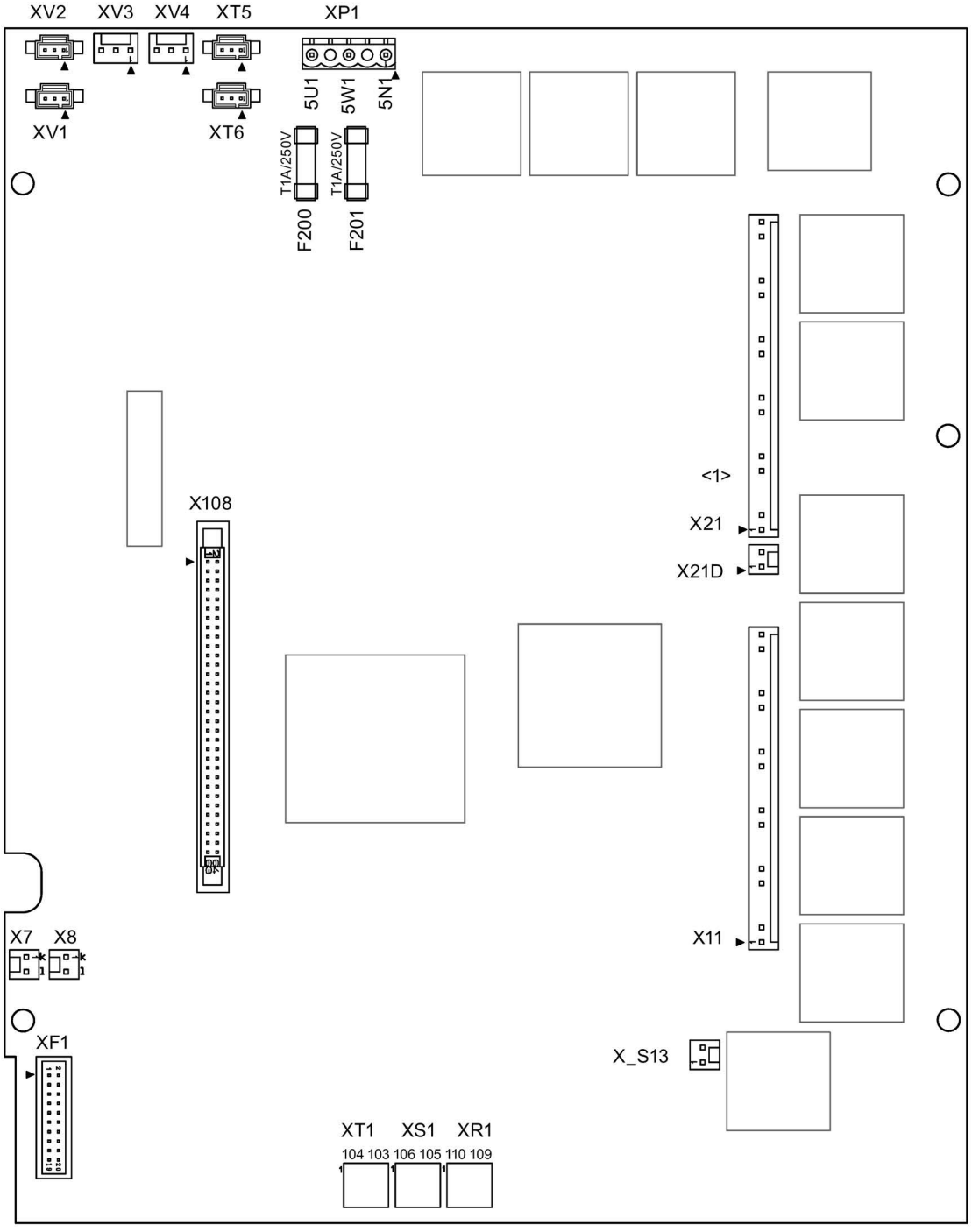


Figura 6-48 Disposición de bornes/conectores en el "Power Interface para equipos de 4 cuadrantes de 400-600 V con alimentación de electrónica de control AC"

Módulo: Power Interface para equipos de 690-950 V con alimentación de electrónica de control AC



<1> Conector X21 no equipado en equipos de 2 cuadrantes
Conector X21D no equipado en equipos de 4 cuadrantes

Figura 6-49 Disposición de bornes/conectores en el "Power Interface para equipos de 690-950 V con alimentación de electrónica de control AC"

Módulo: Power Interface para equipos de 2 cuadrantes de 400-600 V con alimentación de electrónica de control DC

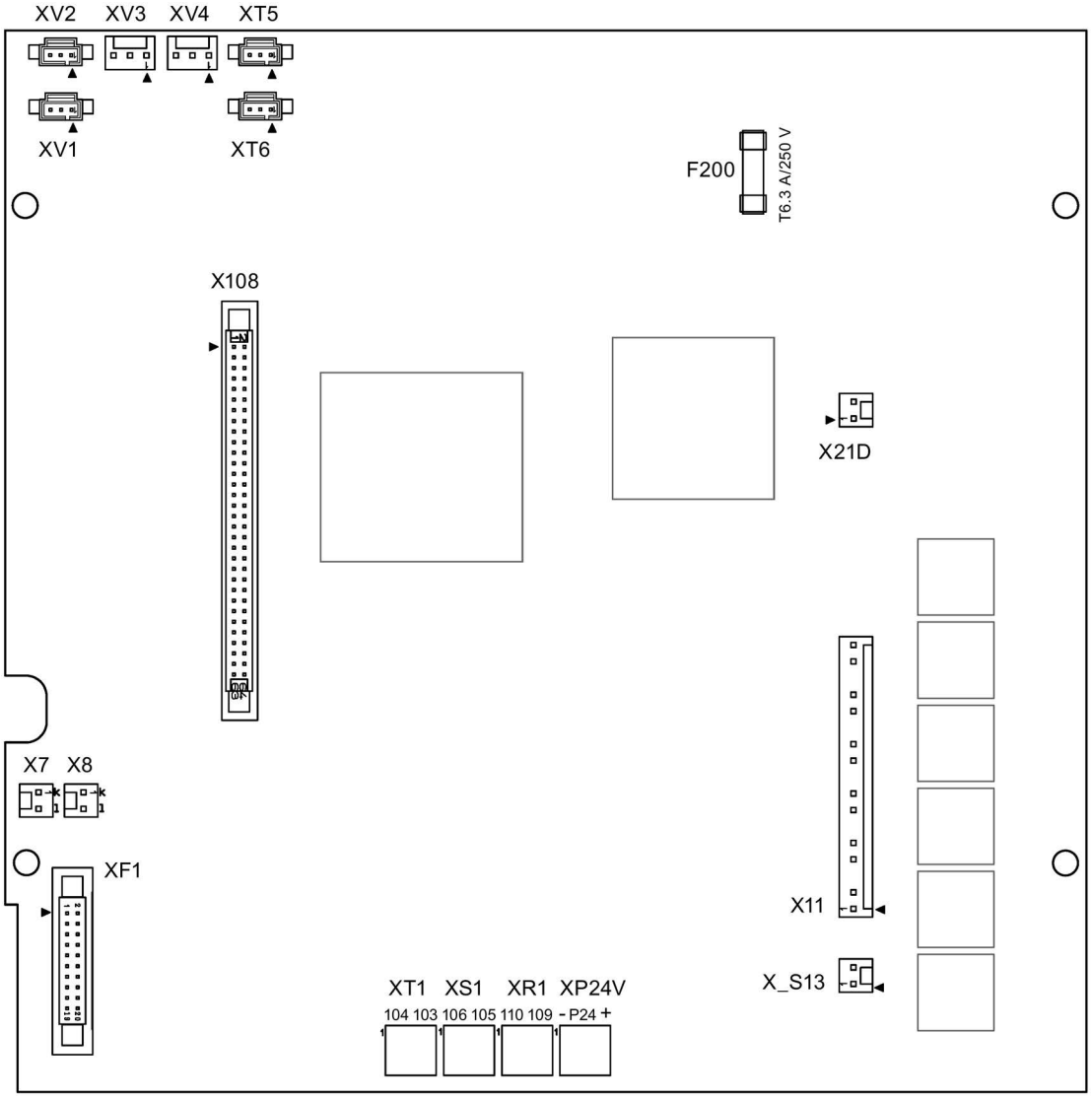


Figura 6-50 Disposición de bornes/conectores en el "Power Interface para equipos de 2 cuadrantes de 400-600 V con alimentación de electrónica de control DC"

Módulo: Power Interface para equipos de 4 cuadrantes de 400-600 V con alimentación de electrónica de control DC

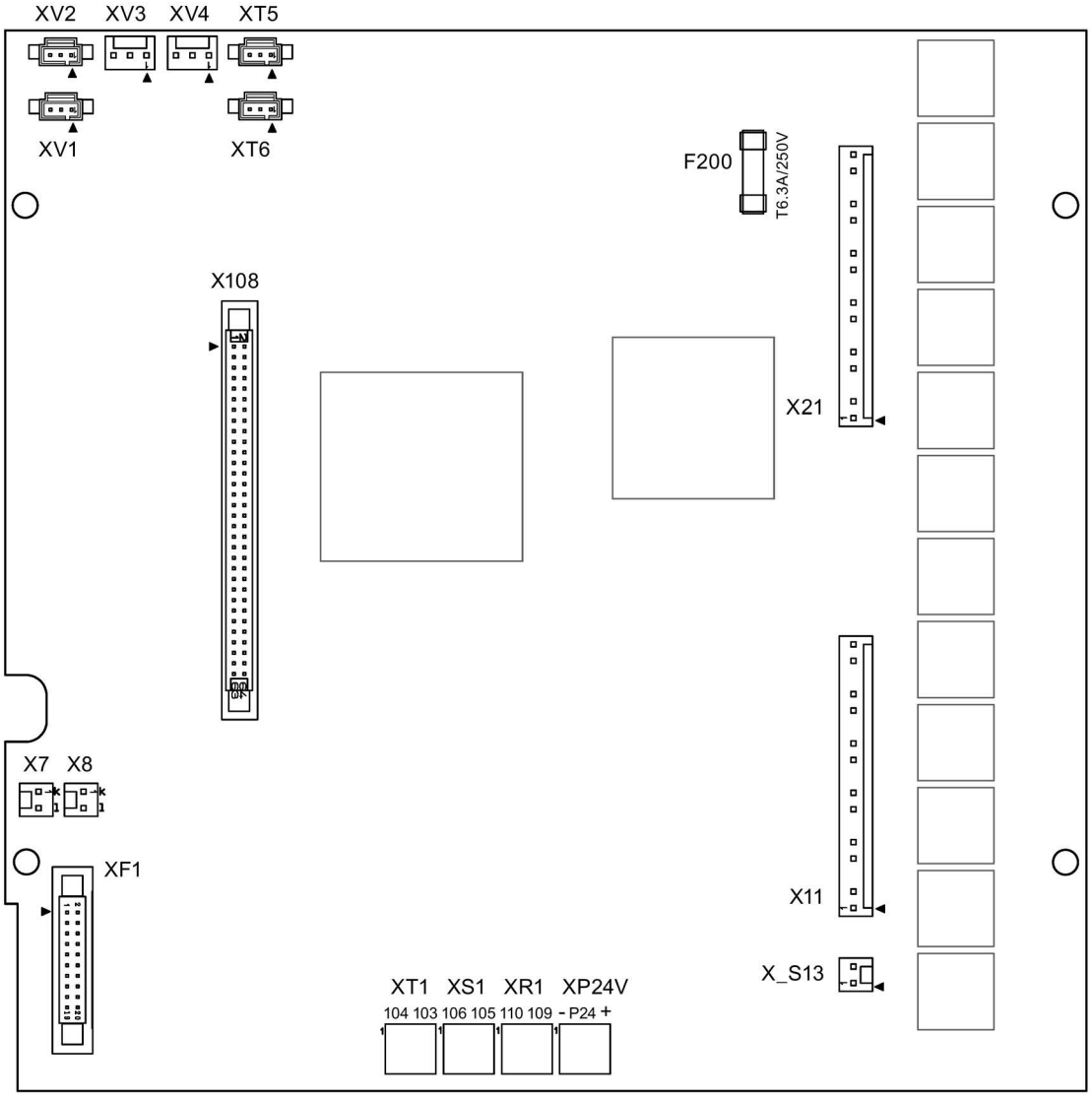
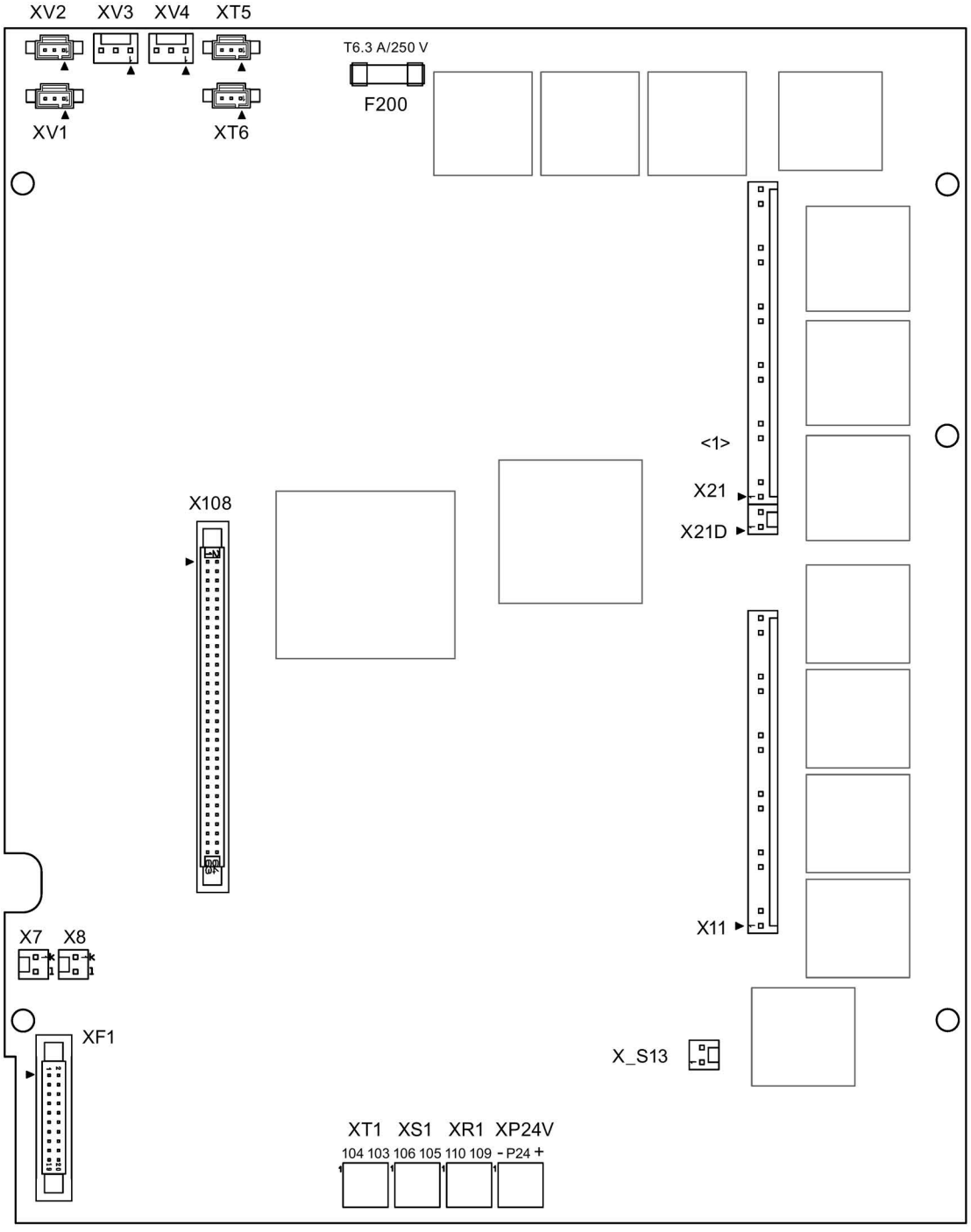


Figura 6-51 Disposición de bornes/conectores en el "Power Interface para equipos de 4 cuadrantes de 400-600 V con alimentación de electrónica de control DC"

Módulo: Power Interface para equipos de 690-950 V con alimentación de electrónica de control DC



<1> Conector X21 no equipado en equipos de 2 cuadrantes
Conector X21D no equipado en equipos de 4 cuadrantes

Figura 6-52 Disposición de bornes/conectores en el "Power Interface para equipos de 690-950 V con alimentación de electrónica de control DC"

Módulo: Etapa de potencia de 15 A/30 A

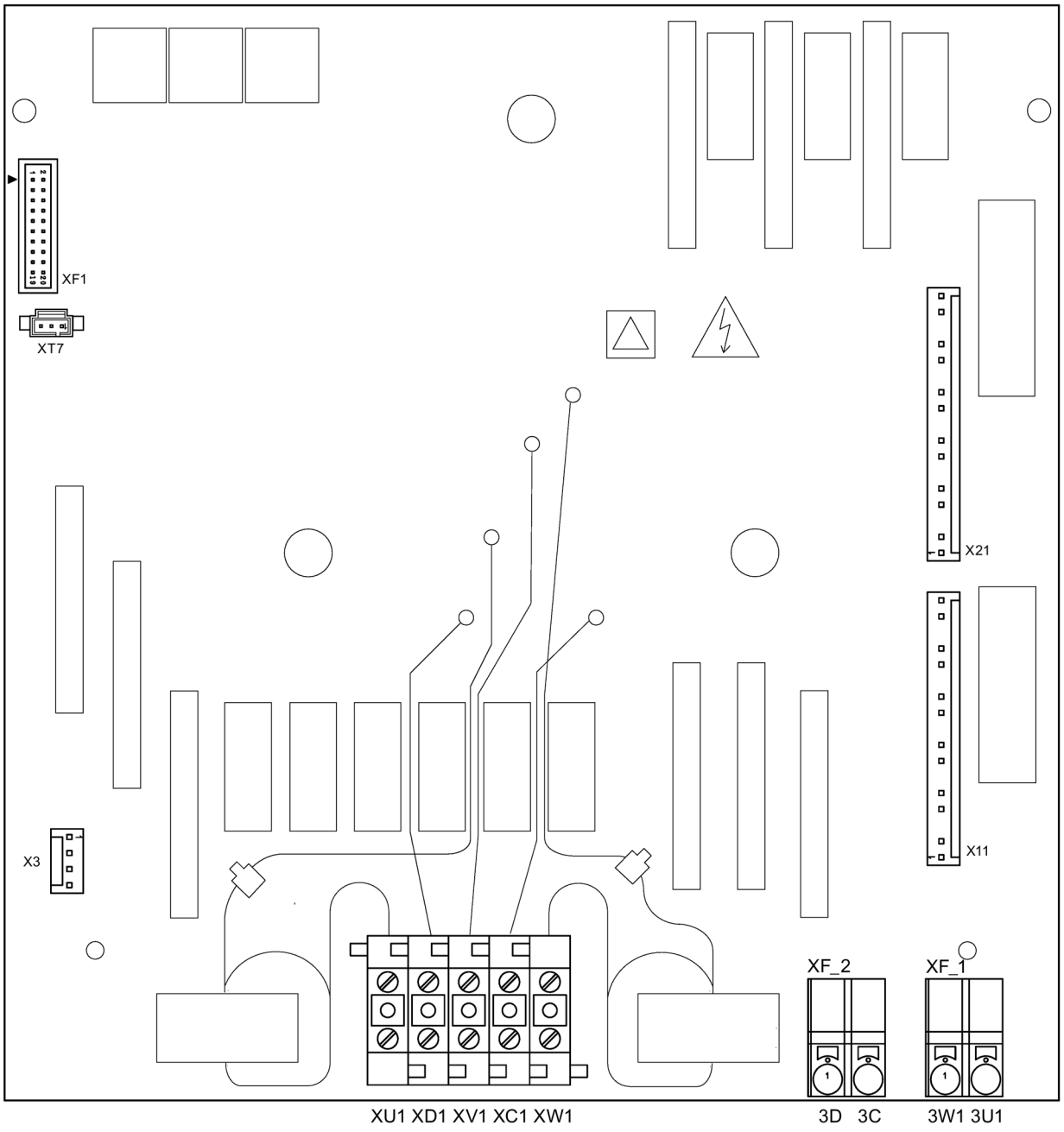


Figura 6-53 Disposición de bornes/conectores en "etapa de potencia 15 A/30 A"

Módulos de opción G63

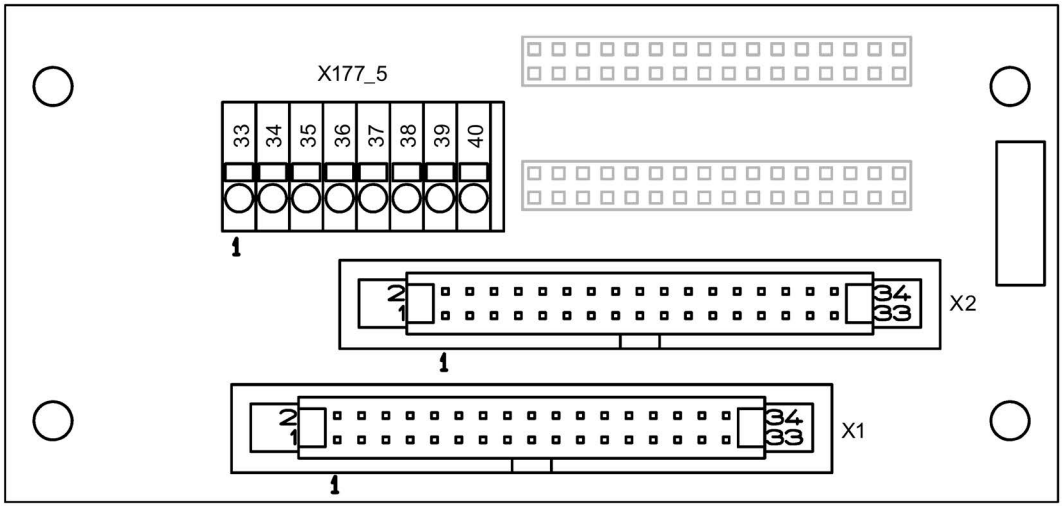


Figura 6-54 Disposición de bornes/conectores en la "Cabinet Board"

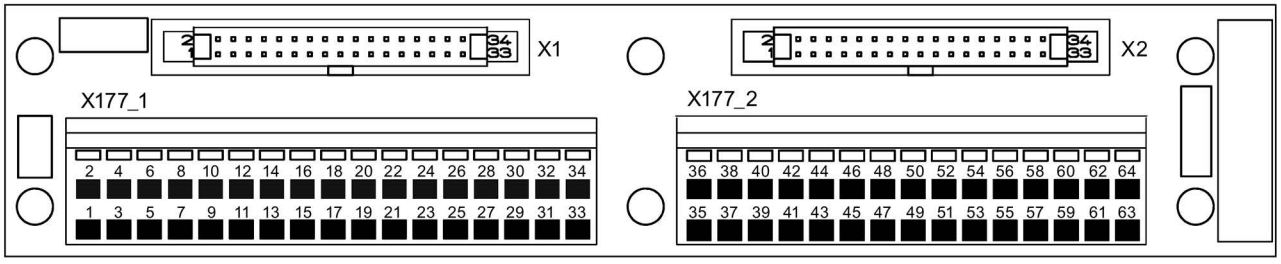


Figura 6-55 Disposición de bornes en el "Terminal Module Cabinet (TMC)"

Módulo: Módulo de excitación de 10 A a 30 A

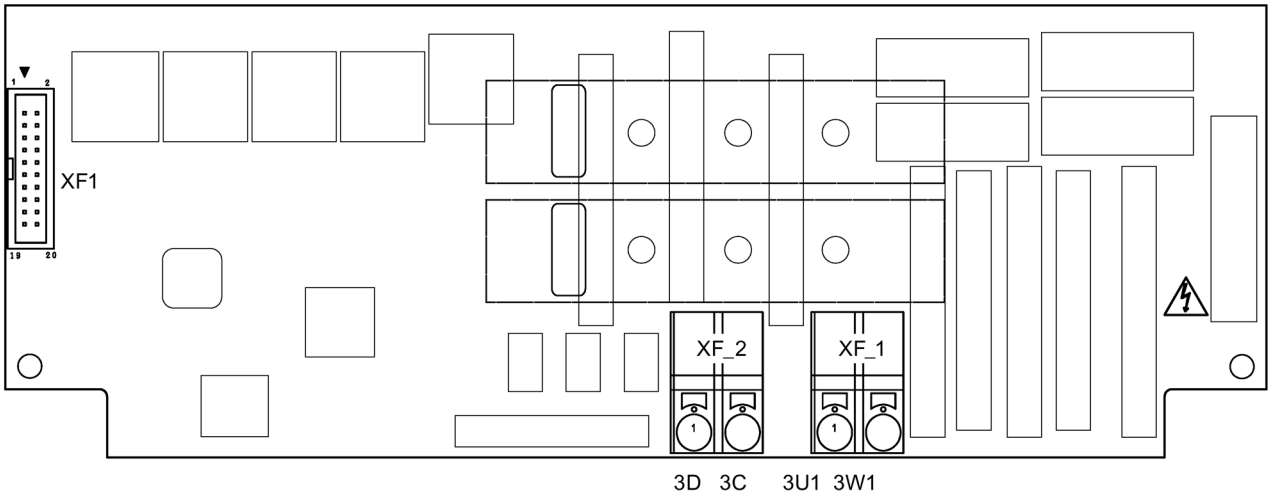


Figura 6-56 Disposición de bornes/conectores en el "módulo de excitación de 10 A a 30 A"

Módulo: Módulo de excitación de 40 A a 85 A

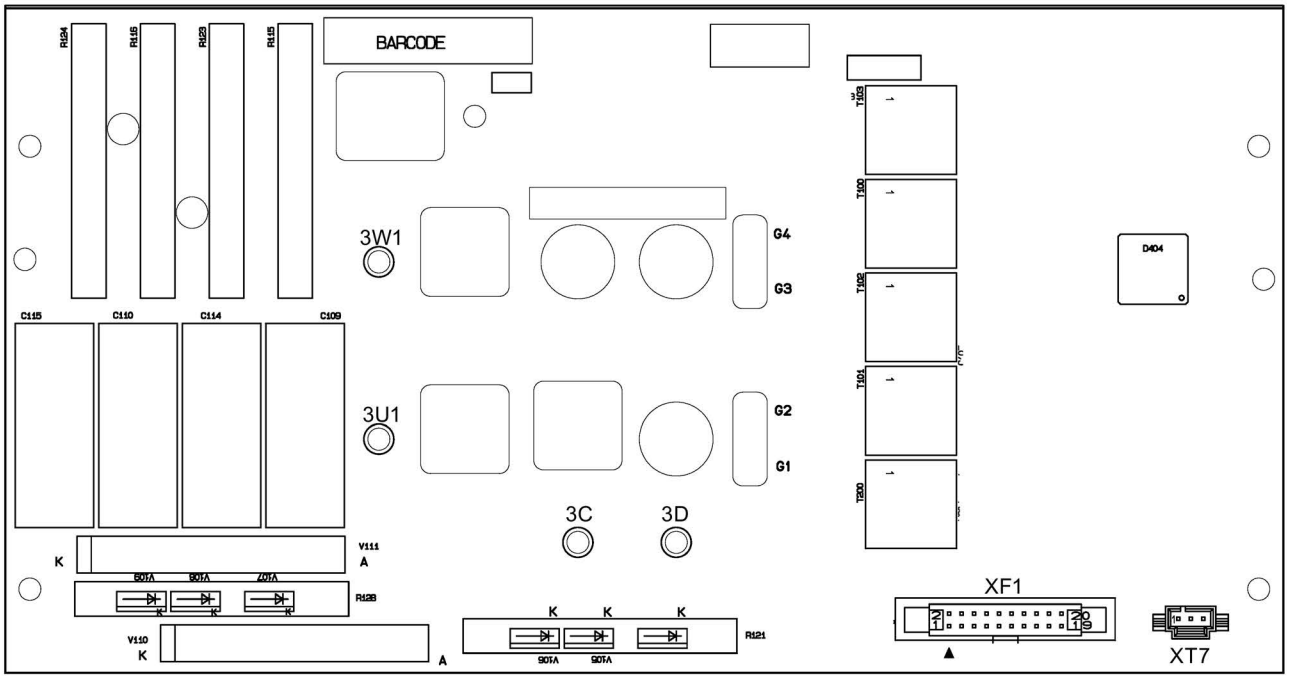


Figura 6-57 Disposición de bornes/conectores en el "módulo de excitación de 40 A a 85 A"

Módulo "Connector Board"

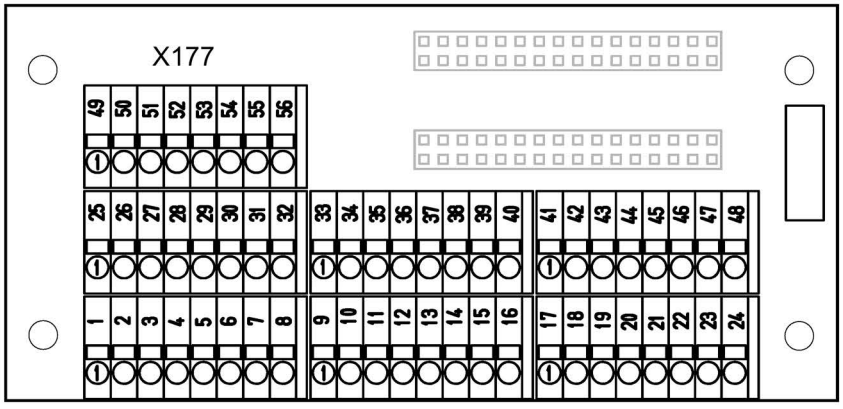


Figura 6-58 Disposición de bornes/conectores en la "Connector Board"

6.9 Asignación de los bornes y conectores

ATENCIÓN
Daños o destrucción del equipo por conexión incorrecta
La conexión incorrecta del equipo puede dañarlo o destruirlo. Los cables o barras de potencia deben fijarse mecánicamente fuera del equipo.

ATENCIÓN
Dimensionado de los cables de conexión
Los datos sobre capacidad de conexión de los bornes de la siguiente tabla son valores de las hojas de datos de los bornes. Los cables de conexión deben dimensionarse de acuerdo con las intensidades que se produzcan.

Vista general

Tabla 6- 21 Vista general de bornes y conectores

1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1	Circuito de inducido
3U1, 3W1, 3C, 3D	Circuito de excitación
4U1, 4V1, 4W1, 4N1	Ventiladores
5U1, 5W1, 5N1	Equipos con "Power Interface con alimentación de electrónica de control AC"
XP24V	Equipos con "Power Interface con alimentación de electrónica de control DC"
X100, X101	DRIVE-CLiQ
X126	PROFIBUS
X165, X166	Interfaz paralela
X177 con opción G63: X177_1, X177_2, X177_5	Entradas analógicas, entradas digitales, salidas digitales, consignas, tensión de referencia (P10/N10), interfaz serie Peer-to-Peer, encóder, salidas analógicas, sensor de temperatura
X178, X179	Interfaz para AOP30, interfaz USS
XR1	Salida de relé para contactor de red (hasta 240 V)
XS1	Desconexión de seguridad PARADA de Emerg.
XT1	Taco analógico
X200, X201	Seguridad funcional

6.9.1 Etapa de potencia

Tabla 6- 22 Características de las conexiones de potencia 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1

Equipos	Tipo de conexión permitida	
	Conexiones 1U1, 1V1, 1W1	Conexiones 1C1, 1D1
15 A -30 A	Cables	Cables
60 A - 850 A	Cables, barras	Cables, barras
900 A - 1200 A	Cables, barras	Barras
1500 A - 3000 A	Cables, barras	Cables, barras
Tratamiento de las superficies de contacto de las conexiones de barras colectoras: Todas las superficies de contacto deben estar limpias y no deben presentar ningún desperfecto. • Barras colectoras de Cu, Al, Al-Mg-Si: Limpiar las superficies de contacto metálicas (p. ej. cepillo para limas, piedra de limpieza). Para Cu y Al utilice cepillos distintos; si es necesario, márquelos. Las barras colectoras de aluminio se deben engrasar inmediatamente con vaselina sin ácido (p. ej., Shell 8422). Las zonas de contacto de las barras de aluminio se deben engrasar unos 10 mm por encima de la superficie de contacto. Las barras colectoras de cobre no se deben engrasar. • Barras colectoras de cobre niqueladas: Las superficies de contacto se deben limpiar con un trapo limpio y seco. Si las superficies niqueladas estuvieran ligeramente oxidadas, estas capas de óxido se deberían eliminar antes de proceder al atornillado. Para ello no se deben utilizar cepillos metálicos ni similares.		
Nota: Las distancias al aire entre las conexiones de potencia no deben ser inferiores al mínimo requerido (12,7 mm/1/2"). Si es necesario se colocarán aislamientos.		

Tabla 6- 23 Tipo de borne de las conexiones de potencia para equipos de 15 A y 30 A

Tipo	Borne para placa de circuito impreso KDS 10
Capacidad de conexión	Rígido/flexible/calibres de conductor (mm^2/mm^2/AWG): 0,5 - 16/0,5 - 10/20 - 6 Flexible con puntera sin/con manguito de plástico: 0,5 - 10/0,5 - 10 mm^2
Longitud de pelado	12 mm
Par de apriete	1,2 - 1,5 Nm

Tabla 6- 24 Tipo de borne de las conexiones de potencia para equipos a partir de 60 A

Equipos	Datos
60 A - 210 A	1U1, 1V1, 1W1: barra de Al de 3 x 20 mm, agujero pasante para M8 1C1, 1D1: barra de Al de 5 x 20 mm, agujero pasante para M8
	Sección de conexión máx. para cables con terminal conforme a DIN 46234: 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 2 × 95 mm^2
	Par de apriete 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 13 Nm Par de apriete del conductor de protección: 25 Nm
280 A	1U1, 1V1, 1W1: barra de Cu de 3 x 20 mm, agujero pasante para M8 1C1, 1D1: barra de Cu de 5 x 20 mm, agujero pasante para M8
	Sección de conexión máx. para cables con terminal conforme a DIN 46234: 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 2 × 95 mm^2
	Par de apriete 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 13 Nm Par de apriete del conductor de protección: 25 Nm
400 A - 450 A	1U1, 1V1, 1W1: barra de Al de 5 x 30 mm, agujero pasante para M10 1C1, 1D1: barra de Al de 5 x 35 mm, agujero pasante para M10
	Sección de conexión máx. para cables con terminal conforme a DIN 46234: 1U1, 1V1, 1W1: 2 × 150 mm^2 1C1, 1D1: 2 × 185 mm^2
	Par de apriete 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 25 Nm Par de apriete del conductor de protección: 50 Nm
600 A	1U1, 1V1, 1W1: barra de Cu de 5 x 30 mm, agujero pasante para M10 1C1, 1D1: barra de Cu de 5 x 35 mm, agujero pasante para M10
	Sección de conexión máx. para cables con terminal conforme a DIN 46234: 1U1, 1V1, 1W1: 2 × 150 mm^2 1C1, 1D1: 2 × 185 mm^2
	Par de apriete 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 25 Nm Par de apriete del conductor de protección: 50 Nm
720 A - 850 A	1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: barra de Cu de 5 x 60 mm, agujero pasante para M12
	Sección de conexión máx. para cables con terminal conforme a DIN 46234: 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 4 × 150 mm^2
	Par de apriete 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 44 Nm Par de apriete del conductor de protección: 50 Nm
900 A - 1200 A	1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: barra de Cu de 6 x 80 mm, tuercas M12
	Sección de conexión máx. para cables con terminal conforme a DIN 46234: 1U1, 1V1, 1W1: 4 × 150 mm^2
	Par de apriete 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 44 Nm Par de apriete del conductor de protección: 60 Nm
1500 A - 2000 A	1U1, 1V1, 1W1: barra de Al de 10 x 120 mm, agujero pasante para M12 1C1, 1D1: barra de Al, sección 60 x 10 mm/anchura 323 mm, tuercas M12
	Sección de conexión máx. para cables con terminal conforme a DIN 46234: 1U1, 1V1, 1W1: 6 × 240 mm^2 1C1, 1D1: 8 × 240 mm^2
	Par de apriete 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 44 Nm Par de apriete del conductor de protección: 60 Nm

Equipos	Datos
2200 A - 3000 A	1U1, 1V1, 1W1: barra de Cu de 10 x 120 mm, agujero pasante para M12 1C1, 1D1: barra de Cu, sección 60 x 10 mm/anchura 323 mm, tuercas M12
	Sección de conexión máx. para cables con terminal conforme a DIN 46234: 1U1, 1V1, 1W1: 6 × 240 mm^2 1C1, 1D1: 8 × 240 mm^2
	Par de apriete 1U1, 1V1, 1W1, 1C1, 1D1: 44 Nm Par de apriete del conductor de protección: 60 Nm
En relación con la posibilidad de conexión del conductor de protección, ver el capítulo "Croquis acotados (Página 80)". Nota: Si el equipo permanece almacenado durante mucho tiempo, puede que en las superficies metálicas desnudas de la caja se forme una capa de corrosión. Esta capa debe eliminarse de los puntos de conexión antes de conectar el conductor de protección.	

Los equipos se han concebido para una conexión de red fija según EN 61800-5-1.

Las secciones de conexión (también para el conductor de protección) deben calcularse siguiendo la normativa vigente, p. ej. EN 60204-1.

Tabla 6- 25 Asignación de las conexiones de potencia

Borne	Función	Datos técnicos
1U1 1V1 1W1	Conexión de red, etapa de potencia, circuito de inducido	Ver capítulo "Datos técnicos (Página 39)"
⏚	Conductor de protección PE	
1C1 (1D1) 1D1 (1C1)	Conexión del motor, circuito de inducido	

6.9.2 Circuito de excitación

Tabla 6- 26 Tipo de bornes de las conexiones para el circuito de excitación

Equipos con "etapa de potencia de 15 A/30 A" y equipos con "módulo de excitación de 10 A a 30 A" (los bornes están en el módulo):	
Tipo	Borne para placa de circuito impreso ZFKDS 4-10
Capacidad de conexión	Rígido/flexible/calibres de conductor (mm^2/mm^2/AWG): 0,2 - 6/0,2 - 4/24 - 10 Flexible con puntera sin/con manguito de plástico: 0,25 - 4/0,25 - 4 mm^2
Longitud de pelado	10 mm
Equipos con "Etapa de potencia de alimentación de excitación" con corriente continua asignada de inducido = 900 A-1200 A:	
Tipo	Regleta de bornes 20E/4DS
Capacidad de conexión	Rígido/flexible (mm^2/mm^2): 6 - 16 / 6 - 10
Longitud de pelado	8 mm
Par de apriete	1,5 Nm
Equipos con "Etapa de potencia de alimentación de excitación" con corriente continua asignada de inducido = 1500 A-3000 A:	
Tipo	Borne en fila UK16N
Capacidad de conexión	Rígido/tamaños de conductor (mm^2/AWG): 2,5 - 25/14 - 4 Flexible/calibres de conductor (mm^2/AWG): 4 - 16 / 12 - 6
Longitud de pelado	11 mm
Par de apriete	1,5 - 1,8 Nm
Equipos con opción L85 (con una corriente continua asignada de excitación de 85 A):	
Tipo	Borne en fila UK35
Capacidad de conexión	Rígido/flexible/calibres de conductor (mm^2/mm^2/AWG): 0,75 - 50/0,75 - 35/18 - 0/1 Flexible con puntera sin/con manguito de plástico: 0,75 - 35/0,75 - 35 mm^2
Longitud de pelado	16 mm
Par de apriete	3,2 - 3,7 Nm

Tabla 6- 27 Asignación de las conexiones para el circuito de excitación

Borne	Función	Datos técnicos
XF_1-1: 3U1 XF_1-2: 3W1	Conexión de red	2 AC 400 V (-20%), 2 AC 480 V (+10%)
XF_2-1: 3D XF_2-2: 3C	Conexión del devanado de excitación	Tensión continua asignada 325 V/373 V con una conexión de red de 2 AC 400 V/480 V

6.9.3 Alimentación de electrónica de control

Tabla 6- 28 Tipo de borne de la alimentación de electrónica de control

Tipo	Borne enchufable MSTB 2,5/CIF
Capacidad de conexión	Rígido/flexible/calibres de conductor (mm^2/mm^2/AWG): 0,2 - 2,5 / 0,2 - 2,5 / 24 - 12 Flexible con puntera sin/con manguito de plástico: 0,25 - 2,5 / 0,25 - 2,5 mm^2
	Conexión de conductor múltiple (2 conductores con la misma sección y del mismo tipo: Rígido/flexible: 0,2 - 1/0,2 - 1,5 mm^2 Flexible con puntera sin/con manguito de plástico: 0,25 - 1/0,5 - 1,5 mm^2
Longitud de pelado	7 mm
Par de apriete	0,5 - 0,6 Nm

Tabla 6- 29 Asignación de los bornes para la alimentación de electrónica de control

Borne XP1	Conexión	Función	Datos técnicos
5U1 5W1 5N1	 NC	Alimentación 400 V	2 AC 380 V (-25%) a 480 V (+10%); In = 1 A (-35% durante 1 min.) Protección interna con F200, F201 en el módulo "Power Interface con alimentación de electrónica de control AC" Protección externa máx. 6 A, característica C recomendada
o bien			
5U1 5W1 5N1		Alimentación 230 V	1 AC 190 V (-25%) a 240 V (+10%); In = 2 A (-35% durante 1 min.) Protección interna con F200, F201 en el módulo "Power Interface con alimentación de electrónica de control AC" Protección externa máx. 6 A, característica C recomendada
Módulo "Power Interface con alimentación de electrónica de control AC"			

Nota

Si las tensiones de red están fuera del rango de tolerancia especificado (ver el capítulo "Datos técnicos (Página 39)"), entonces la tensión de conexión de la electrónica, la conexión de red del circuito de excitación y la conexión del ventilador del equipo deben adaptarse por medio de transformadores al valor admitido. Para las tensiones asignadas de red superiores a 480 V es imprescindible utilizar un transformador aislador para asegurar el aislamiento eléctrico.

A través de p50078 se debe ajustar el valor nominal de la tensión de conexión del circuito de inducido (índice 0) y del circuito de excitación (índice 1).

Con opción L05

Tabla 6- 30 Tipo de borne de la alimentación de electrónica de control

Tipo	**Borne enchufable MSTB 2,5/CIF**
Capacidad de conexión	Rígido/flexible/calibres de conductor (mm^2/mm^2/AWG): 0,2 - 2,5/0,2 - 2,5/24 - 12 Flexible con puntera sin/con manguito de plástico: 0,25 - 2,5/0,25 - 2,5 mm^2
Longitud de pelado	7 mm
Par de apriete	0,5 - 0,6 Nm

Tabla 6- 31 Asignación de los bornes para la alimentación de electrónica de control

Borne XP24V	**Función**	**Datos técnicos**
+ -	Alimentación 24 V	18 V a 30 V DC; consumo 1 A ... 5 A Sección de conexión recomendada de 1,5 mm^2 Protección por fusibles interna con F200 (lento 6,3 A) Protección por fusibles externa de 6 A ... 16 A, característica B o C
Módulo "Power Interface con alimentación de electrónica de control DC"		

6.9.4 Ventiladores

Tabla 6- 32 Tipo de borne de las conexiones del ventilador para equipos con ventilación forzada ≥ 400 A

Tipo	Borne enchufable DFK-PC4
Capacidad de conexión	Rígido/flexible/calibres de conductor (mm^2/mm^2/AWG): 0,2 - 4/0,2 - 4/24 - 10

El aislamiento de los hilos de conexión debe llegar hasta la caja de bornes.

Tabla 6- 33 Asignación de los bornes para conectar el ventilador

Borne	**Función**	**Datos técnicos**
4U1 4V1 4W1	Alimentación 400 V hasta 460 V	3 AC 400 V hasta 460 V con secuencia de fases L1; L2; L3 (campo giratorio horario) Para obtener más información, ver capítulo "Datos técnicos".
⏚	Conductor de protección PE	
o bien		
4U1 4N1	Alimentación 230 V	1 AC 230 V Para obtener más información, ver capítulo "Datos técnicos".
⏚	Conductor de protección PE	

ATENCIÓN
Daños materiales por un sentido de giro incorrecto del ventilador Si la alimentación del ventilador se conecta de forma incorrecta, la insuficiencia de la refrigeración puede provocar daños en la etapa de potencia. • Conecte una secuencia de fases horaria a la alimentación del ventilador. • Verifique el sentido de giro del ventilador. El ventilador debe girar, mirado desde arriba, en sentido antihorario.

6.9.5 Unidad de control y regulación

Tabla 6- 34 Tipo de borne de la unidad de control y regulación

X177, X177_5 (con opción G63):	
Tipo	Borne de resorte SPT 1,5
Capacidad de conexión	Rígido/flexible/calibres de conductor (mm^2/mm^2/AWG): 0,2 - 1,5 / 0,2 - 1,5 / 24 - 16 Flexible con puntera sin/con manguito de plástico: 0,25 - 1,5 / 0,25 - 0,75 mm^2 (longitud de pelado de 8 mm)
Longitud de pelado	10 mm
X177_1, X177_2 (con opción G63):	
Tipo	Borne de resorte de dos pisos PK 68
Capacidad de conexión	Rígido/flexible de 0,5 - 2,5 mm^2
X178, X179:	
Tipo	Borne enchufable FMC 1,5
Capacidad de conexión	Rígido/flexible/calibres de conductor (mm^2/mm^2/AWG): 0,2 - 1,5 / 0,2 - 1,5 / 24 - 16 Flexible con puntera sin/con manguito de plástico: 0,25 - 1,5 / 0,25 - 0,75 mm^2
Longitud de pelado	10 mm
XR1, XS1, XT1:	
Tipo	Borne enchufable MSTB 2,5/CIF
Capacidad de conexión	Rígido/flexible/calibres de conductor (mm^2/mm^2/AWG): 0,2 - 2,5 / 0,2 - 2,5 / 24 - 12 Flexible con puntera sin/con manguito de plástico: 0,25 - 2,5 / 0,25 - 2,5 mm^2
Longitud de pelado	7 mm
Par de apriete	0,5 - 0,6 Nm
X126:	
Tipo	Submin D de 9 polos
X100, X101:	
Tipo	Conector hembra Western 8/4 (RJ45)

Bornes de Power Interface (taco analógico, PARADA de Emerg., relé del contactor de red)

Tabla 6- 35 Bornes XR1, XS1, XT1

Borne	Función	Datos técnicos
Taco analógico		
XT1-103	Conexión del taco 8 V a 270 V	± 270 V Resistencia de entrada 159 kΩ Resolución ± 14 bits
XT1-104	Masa analógica M	
Desconexión de seguridad PARADA de Emerg.		
XS1-105	Entrada (interruptor)	Ie = 20 mA
XS1-106	Alimentación (salida)	24 V DC, carga máx. 50 mA, resistente a cortocircuito
Salida de relé libre de potencial		
XR1-109 XR1-110	Relé del contactor de red	Capacidad de carga: ≤250 V AC, 4 A; cosφ = 1 ≤250 V AC, 2 A; cosφ = 0,4 ≤ 30 V DC, 2 A Protección externa: máx. 4 A, característica C recomendada En equipos con opción L05 (con "Power Interface con alimentación de electrónica de control DC") se requiere una protección externa con máx. 6,3 A.
Módulo "Power Interface 400-600 V" o "Power Interface 690-950 V"		

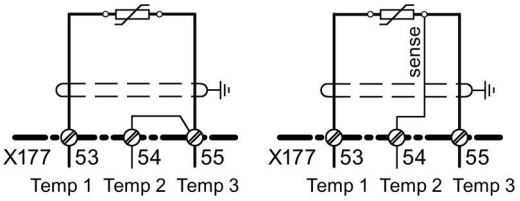
Bornes de la Connector Board

Ver también el capítulo "Descripción de las funciones", apartado "Entradas/salidas"

Tabla 6- 36 Asignación de bornes en X177

Borne X177	Función		Datos técnicos
Entradas analógicas (entradas de selección)			
1 2	AI 3 + AI 3 -	Entrada analógica 3	Tipo de entrada (tipo de señal): Entrada diferencial ±10 V; 150 kΩ Resolución aprox. 5,4 mV (±11 bits) Rango en modo común: ±15 V
3 4	AI 4 + AI 4 -	Entrada analógica 4	
5 6	AI 5 + AI 5 -	Entrada analógica 5	
7 8	AI 6 + AI 6 -	Entrada analógica 6	
Entradas digitales (entradas de selección)			
9 10	24 V DC	Alimentación 24 V (salida)	24 V DC, resistencia a cortocircuito Máx. carga 200 mA (bornes 9 y 10 juntos), alimentación interna referida a la masa interna
11	DI 0	Entrada digital 0	Señal H: +15 V a +30 V Señal L: –30 V a +5 V o borne abierto 8,5 mA con 24 V
12	DI 1	Entrada digital 1	
13	DI 2	Entrada digital 2	
14	DI 3	Entrada digital 3	
Entradas/salidas digitales (entradas/salidas de selección)			
15	DI/ DO 4	Entrada/ salida digital 4	Tipo, entrada/salida parametrizable Características de las entradas: Señal H:+15 V a +30 V Señal L: 0 V a +5 V o borne abierto 8,5 mA con 24 V Características de las salidas: Señal H: +20 V a +26 V Señal L: 0 a +2 V Resistente a cortocircuito; carga máxima: 100 mA por DO; carga total máxima de todas las DO (CUD izquierda X177:15-22 + CUD derecha X177:15-22): 800 mA Circuito de protección interno (diodo volante) En caso de sobrecarga: aviso de alarma A60018
16	DI/ DO 5	Entrada/ salida digital 5	
17	DI/ DO 6	Entrada/ salida digital 6	
18	DI/ DO 7	Entrada/ salida digital 7	
19	DO 0	Salida digital 0	Señal H: +20 V a +26 V Señal L: 0 a +2 V Resistente a cortocircuito; carga máxima: 100 mA por DO; carga total máxima de todas las DO (CUD izquierda X177:15-22 + CUD derecha X177:15-22): 800 mA Circuito de protección interno (diodo volante) En caso de sobrecarga: aviso de alarma A60018
20	DO 1	Salida digital 1	
21	DO 2	Salida digital 2	
22	DO 3	Salida digital 3	
23, 24	M	Masa digital	

Borne X177	Función		Datos técnicos
Entradas analógicas, entradas de consigna (entradas de selección)			
25 26	AI 0 + AI 0 -	Entrada analógica 0 Consigna principal	Tipo de entrada (tipo de señal) parametrizable: - Entrada diferencial ±10 V; 150 kΩ - Entrada de intensidad 0-20 mA; 300 Ω o 4-20 mA; 300 Ω Resolución aprox. 0,66 mV (±14 bits) Rango en modo común: ±15 V
27 28	AI 1 + AI 1 -	Entrada analógica 1	
29 30	AI 2 + AI 2 -	Entrada analógica 2	Tipo de entrada (tipo de señal): - Entrada diferencial ±10 V; 150 kΩ Resolución aprox. 0,66 mV (±14 bits) Rango en modo común: ±15 V Nota: En esta entrada también se puede inyectar un valor real externo de tensión de inducido. Ver el esquema de funciones 6902 del manual de listas de SINAMICS DCM.
Tensión de referencia			
31 32	P10 N10	Tensión de referencia ±10 V (salida)	Tolerancia ±1% a 25 °C Estabilidad 0,1% por cada 10 °K Resistencia a cortocircuito 10 mA
33, 34	M	Masa analógica	
Interfaz serie Peer-to-Peer RS485			
35, 36	M	Masa digital	
37	TX+	Cable de emisión +	Cable de emisión de 4 hilos, salida diferencial positiva
38	TX-	Cable de emisión -	Cable de emisión de 4 hilos, salida diferencial negativa
39	RX+	Cable de recepción +	Cable de recepción de 4 hilos, entrada diferencial positiva
40	RX-	Cable de recepción -	Cable de recepción de 4 hilos, entrada diferencial negativa
Entrada del encóder			
41	Alimentación del encóder		+13,7 V a +15,2 V, resistencia a cortocircuito 300 mA (protección electrónica) En caso de sobrecarga: aviso de alarma A60018
42	Masa del encóder		
43	Pista 1 conexión positiva		Carga: ≤5,25 mA con 15 V (sin pérdidas por conmutación) Ciclo de trabajo: 1:1 Para más información sobre los cables, la longitud de éstos, el contacto de pantalla, el nivel de los impulsos de entrada, la histéresis, el decalaje de pista y la frecuencia de pulsación, ver más abajo
44	Pista 1 conexión negativa		
45	Pista 2 conexión positiva		
46	Pista 2 conexión negativa		
47	Marca cero conexión positiva		
48	Marca cero conexión negativa		
Salidas analógicas (salidas de selección)			
49	AO 0	Salida analógica 0	±10 V, resistencia a cortocircuito máx. 2 mA, resolución ±15 bits
50	M	Masa analógica	
51	AO 1	Salida analógica 1	
52	M	Masa analógica	

Borne X177	Función		Datos técnicos
Conexiones del sensor de temperatura (interfaz de motor 1)			
53	Temp 1		Sensor según p50490 (ver el manual de listas SINAMICS DCM) El cable que llega hasta el sensor de temperatura del motor debe estar apantallado. La pantalla debe conectarse a masa por ambos lados. Los cables que van de las conexiones Temp 1 y Temp 3 al sensor de temperatura deben ser más o menos igual de largos. El cable Sense (Temp 2) sirve para compensar las resistencias de cable. Si no se utiliza ningún cable Sense, deben unirse los bornes 54 y 55. Conexión sin/con cable Sense: 
54	Temp 2 (cable Sense)		
55	Temp 3		
56	M	Masa analógica	
Módulo Connector Board			

Valores característicos de la electrónica de evaluación del encóder

Los tipos de encóder compatibles figuran en el manual de listas SINAMICS DCM, en la descripción del parámetro p0400 y en el apéndice A.2.

Nota

La evaluación del encóder a través de los bornes X177.41 hasta el 48 no admite encóders SSI.

Para evaluar encóders SSI se necesita un Sensor Module Cabinet-Mounted SMC30 (ver capítulo "Componentes complementarios del sistema (Página 191)").

ATENCIÓN

La selección del tipo de encóder con p0400 no provoca la conmutación de la tensión de alimentación del encóder (bornes X177.41 y 42).

El borne X177.41 suministra siempre +15 V. Para encóders con otras tensiones de alimentación (p. ej., +5 V) se necesita una alimentación externa.

Nivel de los impulsos de entrada:

La electrónica de evaluación puede procesar señales de encóder (simétricas/asimétricas) hasta una tensión diferencial máxima de 27 V.

El tipo de encóder se selecciona mediante p0400. La electrónica de evaluación se adapta electrónicamente a la tensión de señal del encóder:

Tensión de entrada asignada	5 V	15 V
Encóder	TTL	HTL
Nivel bajo (tensión diferencial)	< 0,8 V	< 5,0 V
Nivel alto (tensión diferencial)	> 2,0 V	> 8,0 V
Histéresis	> 0,2 V	> 1,0 V
Capacidad de modulación en modo común	±10 V	±10 V

Si el encóder no proporciona señales de encóder simétricas, debe trenzarse su masa por pares con cada cable de señal y ha de conectarse a las conexiones negativas de las pistas 1 y 2 y de la marca cero.

Frecuencia de conmutación:

La frecuencia máxima de los impulsos del encóder es de 300 kHz. Para evaluar correctamente los impulsos de encóder debe respetarse la distancia mínima Tmín especificada en la tabla entre dos flancos de la señal de encóder (pista 1, pista 2).

Tensión de entrada asignada	5 V		15 V		
Tensión diferencial [1]	2 V	> 2,5 V	8 V	10 V	> 14 V
Tmín [2]	630 ns	380 ns	630 ns	430 ns	380 ns

[1] Tensión diferencial en los bornes de la electrónica de evaluación

[2] El error de fase LG (desviación de 90°) que puede producirse por culpa del encóder y del cable puede calcularse a partir de Tmín:
LG= ± (90° – fp × Tmín × 360°)
LG = Error de fase
fp = Frecuencia de pulsación
Tmín = Distancia mínima entre flancos
Esta fórmula solo es válida si el ciclo de trabajo de las señales de encóder es 1:1.

Si la adaptación del encóder a su cable se realiza incorrectamente, se producen reflexiones perturbadoras en el lado de recepción. Para evaluar sin errores tales impulsos de encóder deben amortiguarse dichas reflexiones. Para no sobrepasar las pérdidas de potencia causadas por esta circunstancia en el segmento de adaptación de la electrónica de evaluación, deben respetarse los valores límite especificados en la siguiente tabla:

fmáx	50 kHz	100 kHz	150 kHz	200 kHz	300 kHz
Tensión diferencial [3]	≤ 27 V	≤ 22 V	≤ 18 V	≤ 16 V	≤ 14 V

[3] Tensión diferencial de los impulsos de encóder sin carga (= aproximadamente la tensión de alimentación del encóder)

Cable, longitud de cable, contacto de pantalla:

Con cada cambio de flanco del encóder debe recargarse la capacidad del cable de éste. El valor eficaz de esta corriente es proporcional a la longitud del cable y a la frecuencia de pulsación y no debe exceder de la corriente permitida por el fabricante del encóder. De acuerdo con las recomendaciones del fabricante del encóder, debe utilizarse un cable adecuado y no debe superarse la longitud máxima de éste. Por lo general, basta con utilizar un par de cables trenzados para cada pista con un apantallamiento común del par. Esto reduce las interferencias de los cables. El apantallamiento de todos los pares protege de los impulsos perturbadores. La pantalla debe colocarse de manera que ocupe una amplia superficie en el contacto de pantalla de SINAMICS DC MASTER.

Nota

Para conectar un encóder, ver también el capítulo "Aplicaciones (Página 705)".

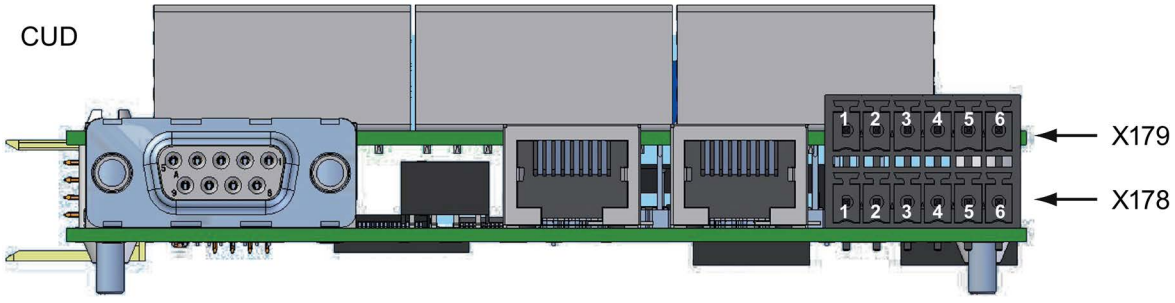


Figura 6-59 Disposición de X178 y X179

Interfaz serie respecto a la interfaz AOP30/USS

Tabla 6- 37 Borne X178

Borne X178	Función	Datos técnicos
1	Alimentación (salida)	24 V DC, resistente a cortocircuito, carga máxima 200 mA Alimentación interna referida a la masa interna
2	Masa AOP M	
3	RX+/TX+	Cable de emisión y recepción RS485 de dos hilos Entrada/salida diferencial positiva
4	RX-/TX-	Cable de emisión y recepción RS485 de dos hilos Entrada/salida diferencial negativa
5	Masa digital M	
6	Masa digital M	
Módulo "Control Unit (CUD)"		

Tabla 6- 38 Borne X179

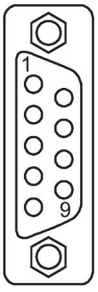
Borne X179	Función	Datos técnicos
1	Alimentación (salida)	De 4,4 V a 5,4 V DC, resistente a cortocircuito, carga máxima 300 mA Alimentación interna referida a la masa interna
2	Masa digital M	
3	TXD1	Cable de emisión según norma RS232 (V.24)
4	RXD1	Cable de recepción según norma RS232 (V.24)
5	TXD2	Cable de emisión según norma RS232 (V.24)
6	RXD2	Cable de recepción según norma RS232 (V.24)
Módulo "Control Unit (CUD)"		

Nota

Solo puede utilizarse una de las dos interfaces RS485 (X178-3, 4) o RS232 (X179-3, 4).

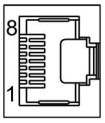
Conexión PROFIBUS

Tabla 6- 39 Asignación de conectores PROFIBUS

Conector X126	Pin	Señal	Datos técnicos
	1	-	No ocupado
	2	-	No ocupado
	3	RxD/TxD-P	Datos de recepción/emisión RS485 - P (B)
	4	CNTR-P	Señal de mando (TTL)
	5	DGND	Potencial de referencia de datos PROFIBUS
	6	VP	Tensión de alimentación positiva (5 V +/-10%)
	7	-	No ocupado
	8	RxD/TxD-N	Datos de recepción/emisión RS485 - N (A)
	9	-	No ocupado
Módulo "Control Unit (CUD)"			

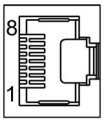
DRIVE-CLiQ

Tabla 6- 40 Asignación de pines en conectores DRIVE-CLiQ

Conector X100, X101	Pin	Señal	Datos técnicos
	1	TXP	Datos enviados +
	2	TXN	Datos enviados -
	3	RXP	Datos recibidos +
	4	-	Reservado, no ocupar
	5	-	Reservado, no ocupar
	6	RXN	Datos recibidos -
	7	-	Reservado, no ocupar
	8	-	Reservado, no ocupar
	-	Pantalla	Conectada permanentemente a tierra/masa
Módulo "CUD Advanced"			

Interfaz paralela

Tabla 6- 41 Asignación de conectores interfaz paralela

Conectores X165, X166	Pin	Señal	Datos técnicos
	1	SYNC_P	Sincronización +
	2	SYNC_N	Sincronización -
	3	CANH	CAN +
	4	-	Reservado, no ocupar
	5	-	Reservado, no ocupar
	6	CANL	CAN -
	7	-	Reservado, no ocupar
	8	-	Reservado, no ocupar
	-	Pantalla	Conectada permanentemente a tierra/masa
Módulo CUD estándar, CUD Advanced			

Asignación de bornes con opción G63

Los datos técnicos de los bornes X177_1, X177_2 y X177_5 se corresponden con los del borne X177 de la Connector Board en la versión sin opción G63; ver Tabla 6-36 Asignación de bornes en X177 (Página 177).

Tabla 6- 42 Asignación de bornes del Terminal Module Cabinet (TMC) (vista general)

Borne **X177_1, X177_2**	**Función**		**Descripción**
1.er bloque de bornes (X177_1)			
1, 2	AI 3 +, AI 3 -	Entrada analógica 3	Ver X177.1 y 2
3, 4	AI 4 +, AI 4 -	Entrada analógica 4	Ver X177.3 y 4
5, 6	AI 5 +, AI 5 -	Entrada analógica 5	Ver X177.5 y 6
7, 8	AI 6 +, AI 6 -	Entrada analógica 6	Ver X177.7 y 8
9, 10	24 V DC	Alimentación 24 V (salida)	24 V DC, resistencia a cortocircuito Carga máx. 200 mA (bornes 9, 10, 57, 58, 59 y 60 juntos) Alimentación interna referida a masa digital y analógica
11, 12, 13, 14	DI 0, 1, 2, 3	Entrada digital 0, 1, 2, 3	Ver X177.11, 12, 13, 14
15, 16, 17, 18	DI/DO 4, 5, 6, 7	Entrada/salida digital 4, 5, 6, 7	Ver X177.15, 16, 17, 18
19, 20, 21 22	DO 0, 1, 2, 3	Salida digital 0, 1, 2, 3	Ver X177.19, 20, 21, 22, 23, 24
23, 24	M	Masa digital	
25, 26	AI 0 +, AI 0 -	Entrada analógica 0, consigna principal	Ver X177.25 y 26
27, 28	AI 1 +, AI 1 -	Entrada analógica 1	Ver X177.27 y 28
29, 30	AI 2 +, AI 2 -	Entrada analógica 2	Ver X177.29 y 30
31, 32	P10, N10	Tensión de referencia ±10 V (salida)	Ver X177.31, 32, 33, 34
33, 34	M	Masa analógica	
2.º bloque de bornes (X177_2)			
35, 36	M	Masa digital	Ver X177.35 y 36
37, 38	RS485: TX+, TX-	Cable de emisión +, -	Ver X177.37 y 38
39, 40	RS485: RX+, RX-	Cable de recepción +, -	Ver X177.39 y 40
41, 42	Alimentación del encóder		Ver X177.41 y 42
43, 44	Encóder, pista 1 +/-		Ver X177.43 y 44
45, 46	Encóder, pista 2 +/-		Ver X177.45 y 46
47, 48	Encóder, marca cero +/-		Ver X177.47 y 48
49, 50	AO 0, M	Salida analógica 0, masa analógica	Ver X177.49 y 50
51, 52	AO 1, M	Salida analógica 1, masa analógica	Ver X177.51 y 52
53, 54, 55	Temp 1, 2, 3	Sensor de temperatura, interfaz de motor 1	Ver X177.53, 54, 55
56	M	Masa analógica	Ver X177.56

Borne X177_1, X177_2	Función		Descripción
57, 58, 59, 60	24 V DC	Alimentación 24 V (salida)	24 V DC, resistencia a cortocircuito Carga máx. 200 mA (bornes 9, 10, 57, 58, 59 y 60 juntos) Alimentación interna referida a masa digital y analógica
61, 62, 63, 64	M	Masa digital	-
Módulo "Terminal Module Cabinet (TMC)"			

Tabla 6- 43 Asignación de bornes de la Cabinet Board (vista general)

Borne X177_5	Función		Descripción
33, 34	M	Masa analógica	-
35, 36	M	Masa digital	Ver X177.35 y 36
37, 38	RS485: TX+, TX-	Cable de emisión +, -	Ver X177.37 y 38
39, 40	RS485: RX+, RX-	Cable de recepción +, -	Ver X177.39 y 40
Módulo "Cabinet Board"			

Nota:
Los bornes de X177_5 están conectados en paralelo con los bornes del mismo nombre del Terminal Module Cabinet (TMC).

Ranura para la tarjeta de memoria

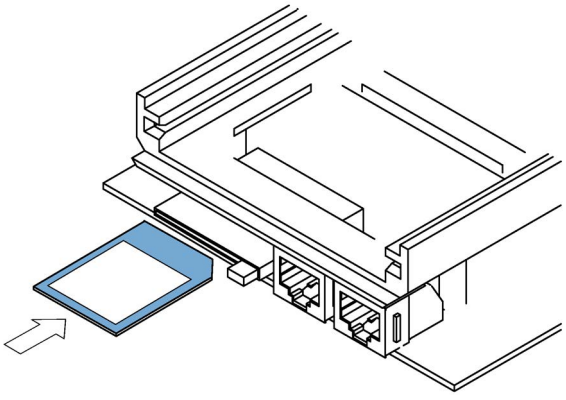


Figura 6-60 Módulo "Control Unit (CUD)", ranura para la tarjeta de memoria

ATENCIÓN
Uso de la tarjeta de memoria • La tarjeta de memoria debe insertarse siempre como se muestra en la figura anterior. • No debe sacar ni insertar la tarjeta de memoria durante el proceso de memorización. Procedimiento para extraer de forma segura la tarjeta de memoria: ver capítulo "Manejo", apartado "Funciones de la tarjeta de memoria". • Al devolver un módulo "Control Unit (CUD)" defectuoso, no envíe también la tarjeta de memoria; consérvela para instalarla en el módulo de repuesto.

El funcionamiento estándar del accionamiento no necesita ninguna tarjeta de memoria.

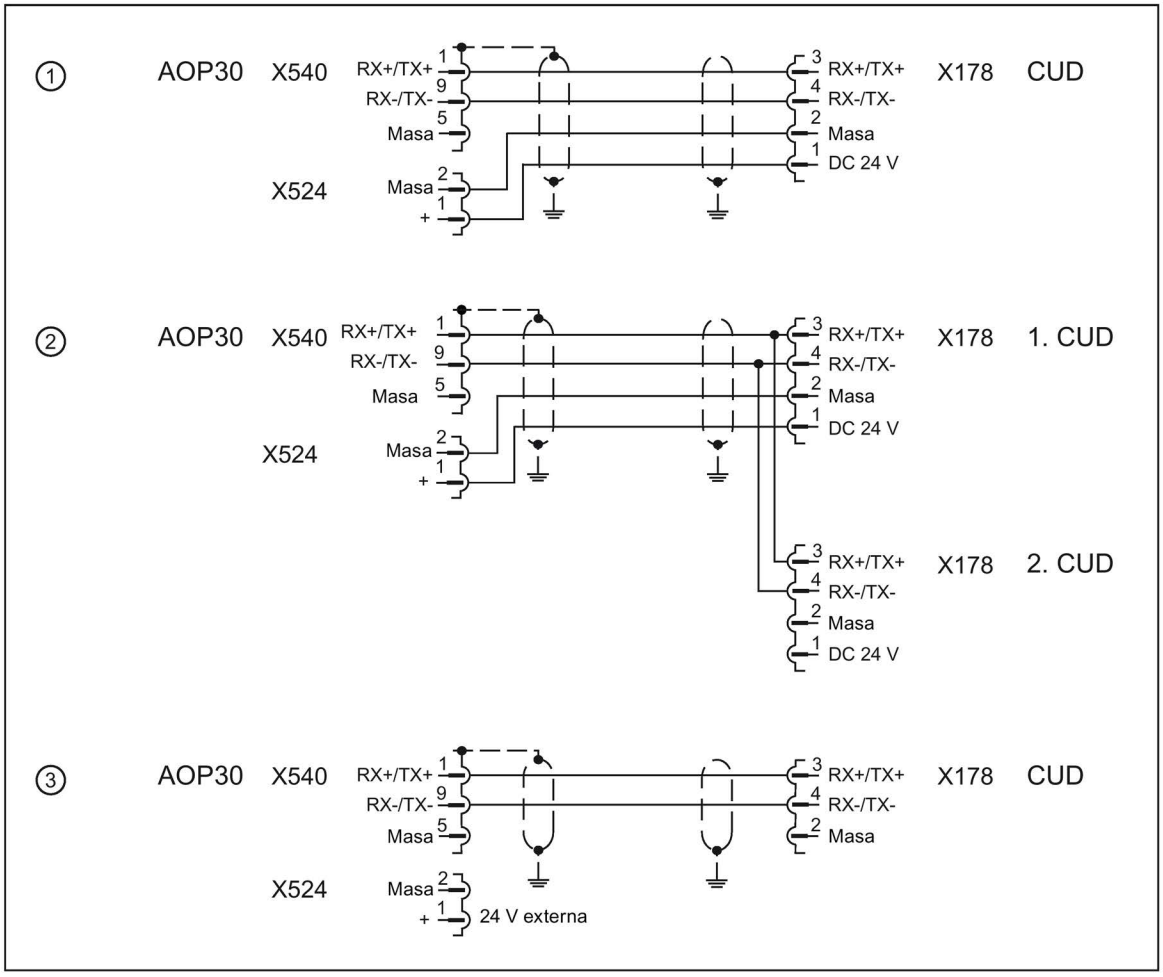
La tarjeta de memoria es imprescindible para las siguientes aplicaciones:

- Memorización de parámetros
  Los parámetros se guardan en la tarjeta de memoria y pueden transferirse sencillamente a la nueva CUD en caso de piezas de repuesto.
- Actualización de firmware
  Puede efectuar fácilmente una actualización de firmware a través de una tarjeta de memoria.
- Carga de idiomas adicionales en el Advanced Operator Panel AOP 30
- Registro de un trace largo offline. Ver también el capítulo "Memoria de diagnóstico (Página 632)".
- Carga de la librería de bloques DCC en el accionamiento
- Función SINAMICS Link: la función SINAMICS Link exige que la tarjeta de memoria esté siempre insertada.
- Función Modbus TCP: La función Modbus TCP exige que la tarjeta de memoria esté siempre insertada.
- Guardado del archivo de diagnóstico Diagstor.spd en el directorio \USER\SINAMICS\DATA\LOG Ver también el capítulo "Orientación (Página 633)".

6.9.6 Asignación del cable RS485 a AOP30

Nota

Para poder usar el AOP30 es necesaria una alimentación de 24 V. Ésta puede tomarse de la CUD del SINAMICS DCM con un cable de máximo 50 m de longitud. En caso de que la longitud de cable sea superior a 50 m, se tendrá que utilizar una alimentación externa.



① Cable RS485 con alimentación 24 V DC desde la CUD - máx. 50 m
② Cable RS485 en funcionamiento con 2 CUD, alimentación 24 V DC desde una CUD - máx. 50 m
③ Cable RS485 con alimentación del AOP30 desde una fuente externa de 24 V DC - máx. 200 m

X524 Bornes enchufables
X178 Bornes enchufables
X540 Conector hembra SUB-D de 9 polos

Figura 6-61 Asignación de cable RS485

6.9.7 Asignación de bornes para la seguridad funcional

Tabla 6- 44 Tipo de bornes para la seguridad funcional

X200, X201:	
Tipo	Borne de resorte de inserción directa LMF 5,08
Secciones de conductor	mín. 0,12 - 2,5 mm²/AWG 26 - AWG 12
Capacidad de conexión	Rígido/flexible/calibres de conductor (mm²/AWG): 0,2 - 2,5/26 - 12, con puntera: 0,25 - 2,5 mm²
Longitud de pelado	10 mm
Sistema de conexión	Inserción directa, punta de destornillador de 0,6 x 3,5 mm según la norma DIN 5264

Tabla 6- 45 Asignación de bornes del cliente en la Allocation Board (vista general)

Borne	**Función/inscripción**	**Datos técnicos**
X200-1	P24	Salida de 20 a 26 V, resistente a cortocircuitos Apto para carga permanente hasta 30 mA Se utiliza para la alimentación de X200-2, cuando no se utiliza STO.
X200-2	STO	Entrada (ambos bornes están interconectados) Señal H (sin STO): +15 V a +30 V, intensidad de entrada 2mA (típica) Señal L (STO): – 30 V a +5 V o borne abierto; Corriente de fuga máxima 0,5 mA Longitud máxima de cable: 30 m La entrada debe alimentarse desde una fuente de alimentación PELV. Los impulsos de test no están permitidos.
X200-3	STO	
X201-1	RM2	Contacto de respuesta para módulo (relé) de seguridad Si STO está seleccionada, el contacto está cerrado. Tensión nominal 24 V, carga eléctrica máxima 200 mA, corriente de fuga máxima 0,5 mA. Conexión al circuito de diagnóstico del relé de seguridad (circuito PELV).
X201-2	RM1	
Módulo "Allocation Board"		

Nota

La longitud máxima conectable del cable es de 30 m.

6.10 Instrucciones de instalación para diseño según UL 508C

Nota

El texto siguiente se compone de extractos del archivo UL E203250 y por esta razón se ofrece en inglés.

- "Solid state motor overload protection at 110% of full-load current is provided in each model", or equivalent.
- "Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the National Electrical Code and any additional local codes", or the equivalent.
- Blower motor protection type 3RV1011-0EA1 trimmed to 0.33 A manufactured by Siemens is to be provided for blower motor type R2D225-RA26-11 in drive model sizes C and D.
- Blower motor protection type 3RV1011-0GA1 trimmed to 0.50 A manufactured by Siemens is to be provided for blower motor Type R2D250-RA28-17 in drive model size E.
- Blower motor protection type 3FV1011-0KA1 trimmed to 1.25 A manufactured by Siemens is to be provided for blower motor Type RH28M-2DK.3F.1R in Drive model size F.

Tabla 6- 46 Overview of Frame Sizes (in mm)

Size	Width	Height	Depth	Line voltage (V)	Output current (A)
A	385	268	210	400, 480	15 - 30
B	385	268	250	400, 480, 575	60 - 280
C	625	268	275	400, 480, 575	400 - 600
D	700	268	310	400, 480, 575	760 - 850
E	780	268	435	400, 480, 575	1000 - 1200
F	880	448	505	400, 480, 575	1600 - 3000

Componentes complementarios del sistema 7

Nota

Los componentes descritos se utilizan en varios equipos de la familia SINAMICS. Por tanto, es posible que en el capítulo siguiente aparezcan referencias a los manuales de dichos equipos.

SINAMICS DC MASTER es compatible con los siguientes componentes del sistema de accionamiento SINAMICS:

CBE20	Communication Board Ethernet
SMC10, SMC30	Sensor Module Cabinet- Mounted
TM15	Terminal Module
TM31	Terminal Module
TM150	Terminal Module

SINAMICS DC MASTER debe estar equipado con una o varias CUD Advanced para poder funcionar con estos componentes (ver lista de opciones en el capítulo "Datos de pedido para opciones y accesorios (Página 30)").

La Communication Board CBE20 puede pedirse como complemento opcional para SINAMICS DC MASTER y se instala directamente en el equipo en el slot OMI (Option Module Interface) de la CUD.

Los módulos SMC10, SMC30, TM15, TM31 y TM150 se montan aparte y se conectan a SINAMICS DC MASTER a través de la interfaz DRIVE-CLiQ.

Nota

Los módulos SMC10, SMC30, TM15, TM31 y TM150 no pueden conectarse con los DRIVE-CLiQ Hubs DME20 y DMC20 en caso de servicio con SINAMICS DCM.

Interfaz DRIVE-CLiQ

En SINAMICS DC MASTER pueden conectarse hasta 3 Terminal Modules TM15/TM31/ TM150 a través de DRIVE-CLiQ en cualquier combinación y, adicionalmente, 1 Sensor Module Cabinet-Mounted SMC10 o SMC30.

Para ello, la CUD dispone de 2 puertos DRIVE-CLiQ (X100, X101). Los módulos pueden conectarse con cualquier combinación, en serie o en paralelo. Los Sensor Module SMC10 o SMC30 tienen una sola interfaz DRIVE-CLiQ y, por tanto, son siempre el último módulo del bus.

7.1 Option Board: Communication Board Ethernet CBE20

7.1.1 Descripción

Con el módulo de interfaz Communication Board Ethernet CBE20, SINAMICS DC MASTER puede conectarse a PROFINET. Para ello es compatible el módulo PROFINET IO con Realtime Ethernet (IRT) isócrona y PROFINET IO con RT. ¡El funcionamiento mixto no es admisible! No se soporta PROFINET CBA.

La Option Board está dotada de una interfaz X1400 con 4 puertos para la comunicación.

La Communication Board Ethernet CBE20 permite también el establecimiento de conexiones SINAMICS Link y la conexión a EtherNet/IP y a Modbus TCP.

SINAMICS Link permite el intercambio de datos directo entre un máximo de 64 Control Units CU320-2 PN o CU320-2 DP o bien CUD; ver capítulo "Comunicación a través de SINAMICS Link (Página 512)".

Encontrará más información sobre EtherNet/IP en el capítulo "EtherNet/IP (Página 525)".

Encontrará más información sobre Modbus TCP en el capítulo "Comunicación vía Modbus TCP (Página 538)".

7.1.2 Consignas de seguridad

ATENCIÓN
Daños o fallos de funcionamiento en la Option Board al extraerla e insertarla durante el funcionamiento Al extraer o insertar la Option Board durante el funcionamiento, esta puede sufrir daños o presentar fallos de funcionamiento. • Por esta razón, extraiga o inserte la Option Board con la Control Unit sin alimentación de tensión.

ATENCIÓN
Personal cualificado El CBE20 sólo podrá ser operado por personal cualificado. Deben respetarse las instrucciones de manipulación de componentes sensibles a cargas electrostáticas (ESD).

7.1.3 Descripción de las interfaces

7.1.3.1 Vista general

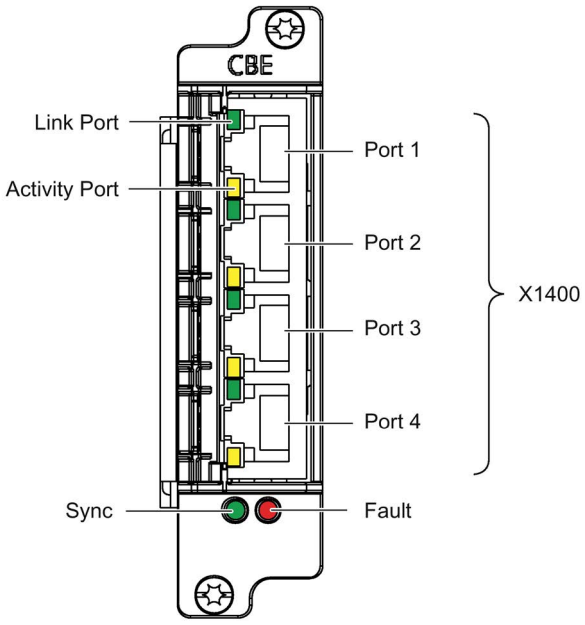


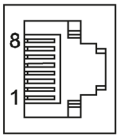
Figura 7-1 Descripción de interfaces CBE20

Dirección MAC

La dirección MAC de la interfaz Ethernet se encuentra en el lado superior del Board.

7.1.3.2 Puerto Ethernet X1400

Tabla 7- 1 X1400 Ethernet, puertos 1-4

	Pin	Señal	Datos técnicos
	1	RXP	Datos recibidos +
	2	RXN	Datos recibidos -
	3	TXP	Datos enviados +
	4	Reservado, no ocupar	
	5	Reservado, no ocupar	
	6	TXN	Datos enviados -
	7	Reservado, no ocupar	
	8	Reservado, no ocupar	
	Carcasa apantallada	M_EXT	Pantalla, unida firmemente
Tipo de conector: Conector hembra RJ45			

Cada puerto está equipado con un LED verde y un LED amarillo para fines de diagnóstico.

Tipos de cables y conectores

Encontrará información sobre los cables y conectores PROFINET en el siguiente catálogo:

Catálogo de comunicación
industrial IK PI, edición 2009

7.1.4 Significado de los LED

Tabla 7- 2 Significado de los LED en los puertos 1-4 de la interfaz X1400

LED	Color	Estado	Descripción
Link Port	-	Apagado	Falta la alimentación de electrónica de control o está fuera del margen de tolerancia admisible (link no disponible o defectuoso).
	Verde	Luz continua	Hay otro equipo conectado al puerto x y se mantiene la conexión física.
Activity Port	-	Apagado	Falta la alimentación de electrónica de control o está fuera del margen de tolerancia admisible (inactividad).
	Amarillo	Luz intermitente	Los datos se reciben o envían al puerto x.

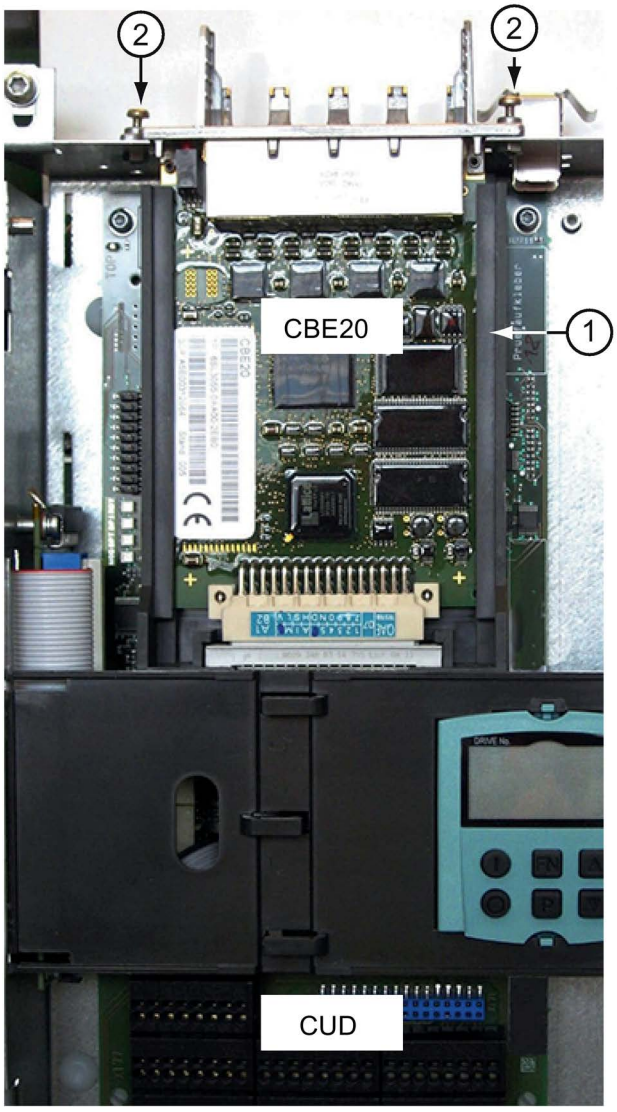
Tabla 7- 3 Significado de los LED Sync y Fault en CBE20

LED	Color	Estado	Descripción
Fault	–	Apagado	Si el LED Link Port está verde: El CBE20 funciona correctamente, se realiza el intercambio de datos con el controlador IO configurado.
	Rojo	Luz intermitente	• Ha transcurrido el tiempo de vigilancia de respuesta. • La comunicación está interrumpida. • La dirección IP es incorrecta. • Configuración incorrecta o no existente. • Parametrización incorrecta • Falta el nombre de dispositivo o es incorrecto • Controlador IO no existente/desconectado, pero enlace Ethernet establecido. • Otros fallos de CBE20
		Luz continua	Fallo del bus de CBE20 • No hay conexión física con una subred o un interruptor. • Velocidad de transferencia errónea. • La transferencia dúplex no está activada.
Sync	–	Apagado	Si el LED Link Port está verde: el sistema de tareas de la Control Unit no está sincronizado con el ciclo IRT. Se genera una señal de reloj (ciclo) sustitutiva a nivel interno.
	Verde	Luz intermitente	El sistema de tareas de la Control Unit se ha sincronizado con el ciclo IRT y se efectúa el intercambio de datos.
		Luz continua	Sistema de tareas y MC-PLL sincronizados con el ciclo IRT.

Tabla 7- 4 Significado del LED OPT en la Control Unit

LED	Color	Estado	Descripción, causa	Solución
OPT	–	Apagado	Falta la alimentación de electrónica de control o está fuera del margen de tolerancia admisible. CBE20 defectuosa o sin insertar.	–
	Verde	Luz continua	La CBE20 está lista para el servicio y está teniendo lugar una comunicación cíclica.	–
		Luz intermitente 0,5 Hz	La CBE20 está operativa, pero todavía no tiene lugar una comunicación cíclica. Causas posibles: • La comunicación se está estableciendo. • Existe por lo menos un fallo en:	–
	Rojo	Luz continua	Todavía no tiene lugar una comunicación cíclica mediante PROFINET. No obstante, es posible una comunicación acíclica. SINAMICS espera un telegrama (trama) de parametrización o de configuración.	–
		Luz intermitente 0,5 Hz	La actualización del firmware a CBE20 ha concluido con un fallo. Causas posibles: • La tarjeta de memoria de la Control Unit es defectuosa. • CBE20 está defectuoso. El CBE20 no se puede utilizar en este estado.	–
		Luz intermitente 2 Hz	La comunicación entre la Control Unit y el CBE20 presenta defectos. Causas posibles: • La CBE20 se ha extraído tras el arranque. • CBE20 está defectuoso.	Enchufar la Board correctamente; en caso necesario, sustituirla.
	Naranja	Luz intermitente 0,5 Hz	Se está actualizando el firmware de la CBE20.	–

7.1.5 Montaje



Montaje CBE20

Inserte el CBE20 desde arriba en la Option Module Interface ① de la CUD y apriete los tornillos ②.

Herramienta: Destornillador Torx T10

Par de apriete: 1 Nm

7.1.6 Datos técnicos

Tabla 7- 5 Datos técnicos

Communication Board CBE20 **6SL3055-0AA00-2EBx**	**Unidad**	**Valor**
Consumo máx. (con 24 V DC)	A_{DC}	0,1
Pérdidas	W	2,4
Peso	kg	< 0.1

7.2 Sensor Module Cabinet-Mounted SMC10

7.2.1 Descripción

El Sensor Module Cabinet-Mounted SMC10 es un módulo de ampliación para fijar a un perfil normalizado según EN 60715. Evalúa las señales que vienen del encóder y envía a la Control Unit, vía DRIVE-CLiQ, información sobre la velocidad, la posición real y la posición del rotor.

El SMC10 se utiliza para evaluar señales de encóder procedentes de resólvers.

7.2.2 Descripción de las interfaces

7.2.2.1 Vista general

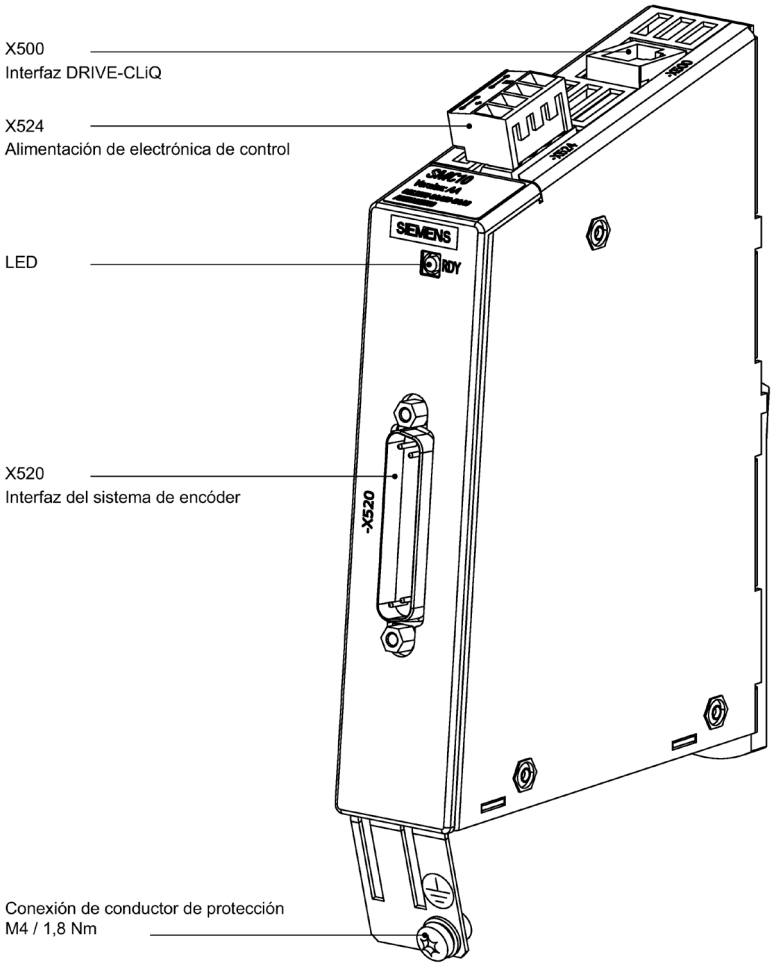
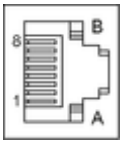


Figura 7-2 Vista general de interfaces SMC10

7.2.2.2 X500 Interfaz DRIVE-CLiQ

Tabla 7- 6 X500: Interfaz DRIVE-CLiQ

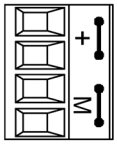
Conector	Pin	Señal	Datos técnicos
	1	TXP	Datos enviados +
	2	TXN	Datos enviados -
	3	RXP	Datos recibidos +
	4	Reservado, no ocupar	
	5	Reservado, no ocupar	
	6	RXN	Datos recibidos -
	7	Reservado, no ocupar	
	8	Reservado, no ocupar	
	A	Reservado, no ocupar	
	B	M (0 V)	Masa de electrónica de control
Tipo de conector: Conector hembra DRIVE-CLiQ			

La tapa ciega para la interfaz DRIVE-CLiQ está incluida en el volumen de suministro.

Tapas ciegas (50 unidades) Referencia: 6SL3066-4CA00-0AA0

7.2.2.3 X524: Alimentación de electrónica de control

Tabla 7- 7 X524: Alimentación de electrónica de control

Conector	Borne	Función	Datos técnicos
	+	Alimentación de electrónica de control	Tensión: 24 V (20,4 … 28,8 V) Consumo: máx. 0,35 A Intensidad máx. por el puente del conector: 20 A (15 A según UL/CSA)
	+	Alimentación de electrónica de control	
	M	Masa de electrónica de control	
	M	Masa de electrónica de control	
Tipo: borne de tornillo Sección de conductor conectable: flexible, de 0,08 mm^2 a 2,5 mm^2 Longitud de pelado: de 8 a 9 mm Herramienta: destornillador de 0,4 × 2,0 mm			

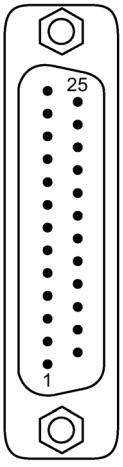
La longitud máxima conectable del cable es de 30 m.

Nota

Los bornes "+" y "M" están puenteados en el conector. Con ello se asegura la distribución de la tensión de alimentación.

7.2.2.4 Interfaz del sistema de encóder X520

Tabla 7- 8 X520: Interfaz del sistema de encóder

Conector	Pin	Señal	Datos técnicos
	1	Reservado, no ocupar	
	2	Reservado, no ocupar	
	3	S2	Señal del resólver A (sen+)
	4	S4	Señal inversa del resólver A (sen-)
	5	Masa	Masa (para pantalla interna)
	6	S1	Señal del resólver B (cos+)
	7	S3	Señal inversa del resólver B (cos-)
	8	Masa	Masa (para pantalla interna)
	9	R1	Excitación de resólver positiva
	10	Reservado, no ocupar	
	11	R2	Excitación de resólver negativa
	12	Reservado, no ocupar	
	13	-	
	14	Reservado, no ocupar	
	15	Reservado, no ocupar	
	16	Reservado, no ocupar	
	17	Reservado, no ocupar	
	18	Reservado, no ocupar	
	19	Reservado, no ocupar	
	20	Reservado, no ocupar	
	21	Reservado, no ocupar	
	22	Reservado, no ocupar	
	23	Reservado, no ocupar	
	24	Masa	Masa (para pantalla interna)
	25	-	
Tipo de conector: Conector macho SUB-D de 25 polos			
Intensidad de medida a través de la conexión del sensor de temperatura: 2 mA			

7.2.3 Ejemplo de conexión

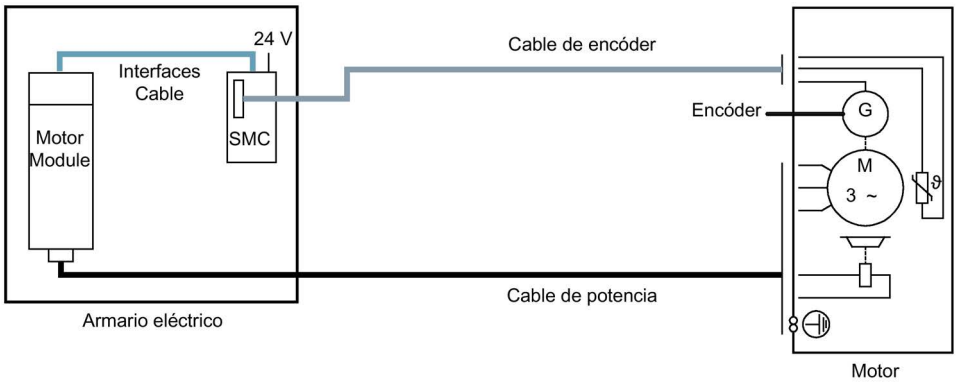


Figura 7-3 Conexión del encóder a través de un Sensor Module Cabinet-Mounted (SMC)

7.2.4 Significado de los LED

7.2.4.1 Significado de los LED del Sensor Module Cabinet-Mounted SMC10

Tabla 7- 9 Significado de los LED del Sensor Module Cabinet-Mounted SMC10

LED	Color	Estado	Descripción, causa	Solución
RDY READY	-	Apagado	Falta la alimentación de electrónica de control o está fuera del margen de tolerancia admisible.	–
	Verde	Luz continua	Componente operativo. La comunicación DRIVE-CLiQ cíclica está en curso.	–
	Naranja	Luz continua	Se está estableciendo la comunicación DRIVE-CLiQ.	–
	Rojo	Luz continua	Hay al menos un fallo en este componente. **Nota:** El LED es controlado independientemente de la reconfiguración de los avisos correspondientes.	Solucione y confirme el fallo.
	Verde/ rojo	Luz inter- mitente 0,5 Hz	Se está descargando el firmware.	–
		Luz interm. 2 Hz	Descarga del firmware finalizada. Esperando POWER ON.	Ejecute un POWER ON.
	Verde/ naranja o bien Rojo/ naranja	Luz inter- mitente	La detección del componente vía LED está activada[1]. **Nota:** Ambas posibilidades dependen del estado de los LED al activar.	–

[1] Los parámetros para activar la detección del componente mediante LED son 1.p9210 y 1.p9211 (ver el manual de listas DCM).

7.2.4.2 Causa y solución de los fallos

Causa y solución de los fallos

Encontrará más información sobre las causas y la solución de fallos en:

- Manual de listas SINAMICS DCM
- Capítulo "Puesta en marcha con la herramienta Starter (Página 287)"

7.2.5 Croquis acotado

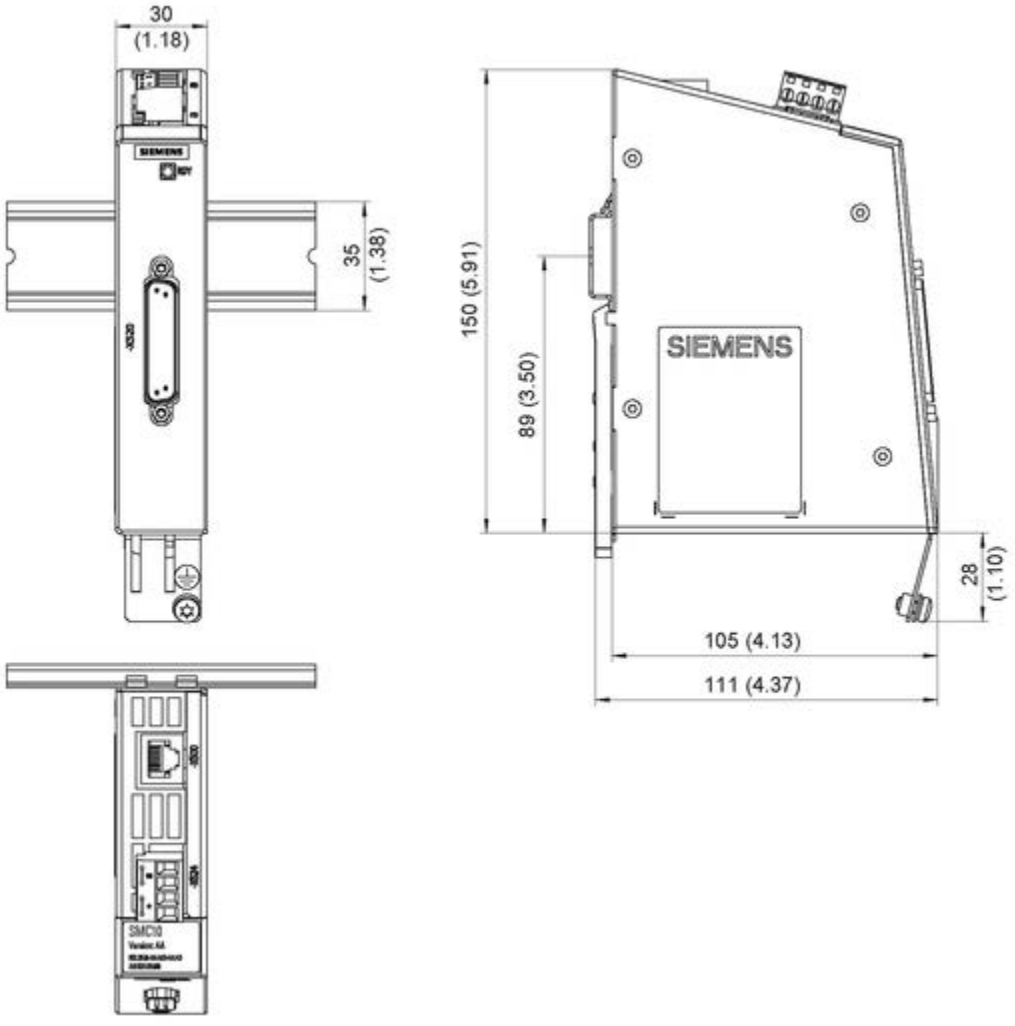


Figura 7-4 Croquis acotado del Sensor Module Cabinet SMC10, todos los datos en mm (y pulgadas)

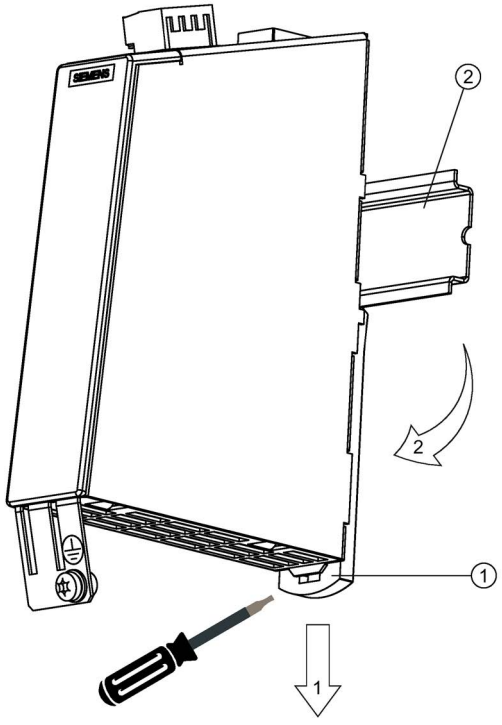
7.2.6 Montaje

Montaje

1. Incline el componente ligeramente hacia atrás y colóquelo con el gancho sobre el perfil normalizado.
2. Bascule el componente sobre el perfil normalizado hasta que se oiga cómo la corredera de montaje encaja en la parte trasera.
3. Desplace el componente sobre el perfil normalizado a la izquierda o a la derecha hasta la posición definitiva.

Desmontaje

1. Desplace primero la corredera de montaje hacia abajo en la lengüeta para soltar el enclavamiento con el perfil normalizado.
2. Bascule el componente hacia delante y retírelo a continuación hacia arriba del perfil normalizado.



① Corredera de montaje
② Perfil normalizado

Figura 7-5 Desmontaje de un perfil normalizado

7.2.7 Datos técnicos

Tabla 7- 10 Datos técnicos

6SL3055-0AA00-5AAx	Unidad	Valor
Alimentación de electrónica de control		
Tensión	V_{DC}	24 (20,4 … 28,8)
Intensidad (sin sistema de encóder)	A_{DC}	≤ 0,20
Intensidad (con sistema de encóder)	A_{DC}	≤ 0,35
Pérdidas	W	≤ 10
Máx. longitud de cable	m	30
Especificación		
Relación de transmisión del resólver (ü)		0,5
Tensión de excitación en el SMC10 con ü=0,5	V_{ef}	4,1
Umbral de vigilancia de la amplitud (pistas secundarias) del SMC10	V_{ef}	1
Tensión de excitación (no parametrizable)	V_{ef}	4,1
Frecuencia de excitación (se sincroniza con el ciclo del regulador de intensidad)	kHz	5 a 16
Conexión PE/masa	En la caja con tornillo M4	
Longitud máx. del cable del encóder	m	130
Espacios libres para la ventilación arriba/abajo	mm	50
Peso	kg	0,45

Tabla 7- 11 Frecuencia evaluable máxima (velocidad de giro)

Resólver		Máx. velocidad de giro resólver/motor		
Número de polos	N.º pares polos	8 kHz/125 µs	4 kHz/250 µs	2 kHz/500 µs
2 polos	1	120000 min^{-1}	60000 min^{-1}	30000 min^{-1}
4 polos	2	60000 min^{-1}	30000 min^{-1}	15000 min^{-1}
6 polos	3	40000 min^{-1}	20000 min^{-1}	10000 min^{-1}
8 polos	4	30000 min^{-1}	15000 min^{-1}	7500 min^{-1}

A partir de la relación entre la resistencia óhmica R y la inductancia L (el devanado primario del resólver) se deduce si un resólver puede evaluarse con el SMC10. Ver la siguiente figura:

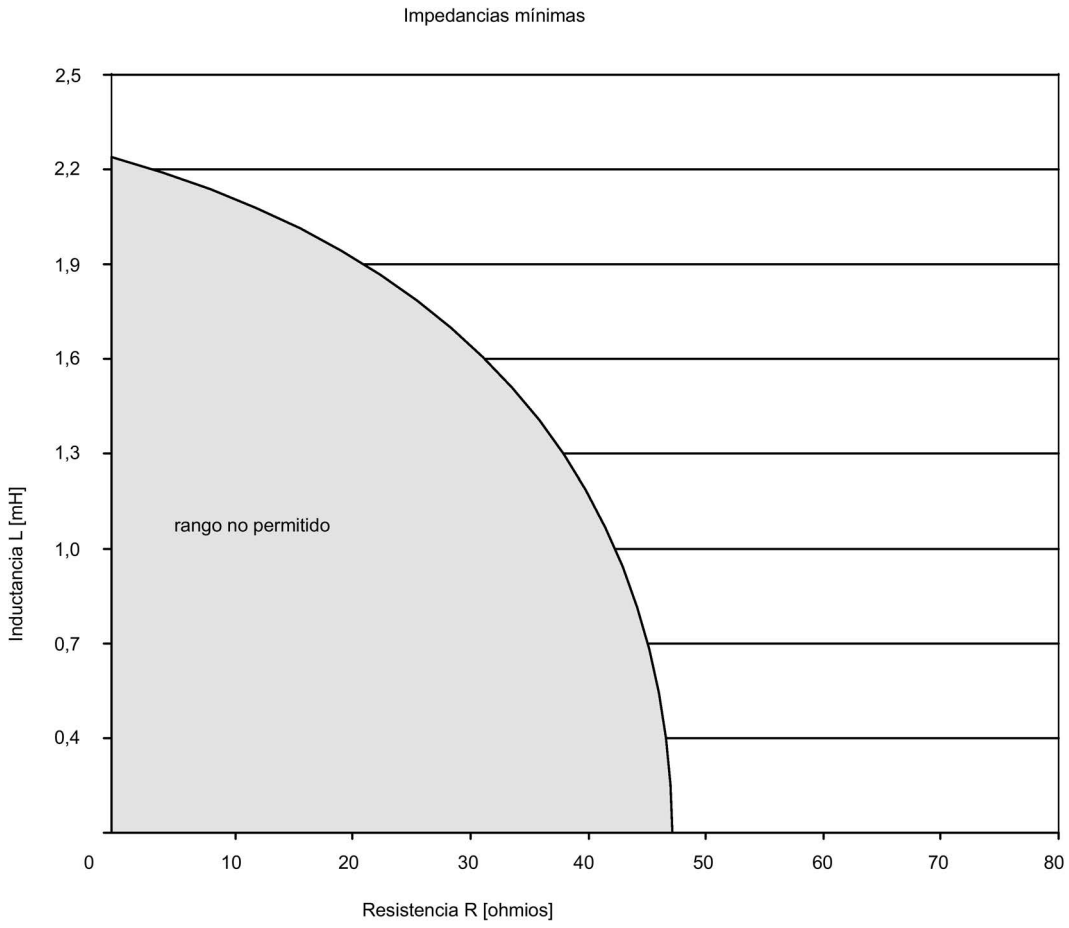


Figura 7-6 Impedancias del rotor conectables para la frecuencia de excitación f = 5000 Hz

Para la comprobación de acuerdo con la figura anterior, las impedancias Z_{rs} o Z_{ro} (impedancia entre R1 y R2 con salidas cortocircuitadas o abiertas) pueden consultarse en la hoja de datos del fabricante del encóder.

7.3 Sensor Module Cabinet-Mounted SMC30

Tipos admitidos

SINAMICS DC MASTER solo soporta el Sensor Module Cabinet-Mounted SMC30 cuya referencia es 6SL3055-0AA00-5CA2. No pueden utilizarse otros tipos. La versión admitida se reconoce fácilmente por la anchura del módulo:

Tabla 7- 12 Tipos SMC30

Referencia SMC30	Ancho	Uso con SINAMICS DC MASTER
6SL3055-0AA00-5CA2	30 mm	Posible
6SL3055-0AA00-5CA0	50 mm	Imposible
6SL3055-0AA00-5CA1	50 mm	Imposible

Cantidad de SMC30 conectados

SINAMICS DC MASTER admite la conexión de **un** Sensor Module Cabinet-Mounted SMC30.

7.3.1 Descripción

El Sensor Module Cabinet-Mounted SMC30 evalúa señales de encóder y envía a la Control Unit vía DRIVE-CLiQ información sobre la velocidad, la posición real y, dado el caso, la temperatura del motor y el punto de referencia.

El SMC30 se usa para evaluar señales emitidas por encóders con interfaz TTL, HTL o SSI.

La combinación de una señal TTL/HTL y una señal absoluta SSI es posible en los bornes X521/X531 siempre que ambas señales se deriven de la misma magnitud de medición.

7.3.2 Consignas de seguridad

⚠ADVERTENCIA

Incumplimiento de las consignas de seguridad

Si no se cumplen las consignas de seguridad del capítulo 1, pueden producirse accidentes con consecuencias mortales o lesiones graves.

- Respete las consignas de seguridad.

⚠ADVERTENCIA

Incendio por sobrecalentamiento debido a espacios libres para ventilación insuficientes

Si los espacios libres para ventilación no son suficientes, se da sobrecalentamiento, con peligro de lesiones por humo y fuego. Además, pueden producirse más fallos y acortarse la vida útil del Sensor Module Cabinet-Mounted.

- Es imprescindible que deje un espacio libre de 50 mm para la ventilación por encima y por debajo del Sensor Module Cabinet-Mounted.

ATENCIÓN

Contacto de pantalla

Al conectar el sistema de encóder a través de bornes, debe asegurarse de que la pantalla del cable haga contacto con el componente.

Nota

Errores de encóder por perturbaciones de las señales de encóder

Las combinaciones inadecuadas de materiales generan efecto triboeléctrico entre la polea y la correa. Esta carga electrostática (de unos pocos kV) puede descargarse a través del eje del motor y el encóder, con la consiguiente distorsión de las señales del encóder (error de encóder).

- Utilice correas de material antiestático (mezcla especial de poliuretano conductivo).



⚠ADVERTENCIA

Descarga eléctrica al conectar y desconectar cables del encóder durante el funcionamiento

Al quitar uniones por conector durante el funcionamiento, los arcos pueden provocar lesiones graves o incluso la muerte.

- Si los cables del encóder no están homologados expresamente para la conexión y desconexión durante el funcionamiento, conéctelos o desconéctelos a motores Siemens únicamente cuando estén sin tensión. Al utilizar sistemas de medida directos (encóders ajenos), consulte al fabricante si está permitida una conexión o desconexión bajo tensión.

ATENCIÓN

Daños al conectar un número no permitido de sistemas de encóder

Si se conectan a un Sensor Module más sistemas de encóder de los permitidos, se producirán daños.

- Conecte solo un sistema de encóder a un Sensor Module.

Nota

Reducción de la inmunidad a perturbaciones debido a corrientes de compensación a través de la masa de la electrónica

Asegúrese de que no exista ningún contacto galvánico entre la caja del sistema de encóder y los cables de señal ni la electrónica del sistema de encóder.

En ciertos casos, si no se observa esta advertencia, puede que el sistema no tenga la inmunidad a perturbaciones necesaria (peligro de corrientes de compensación a través de la masa de la electrónica).

ATENCIÓN

Daños por el uso de cables DRIVE-CLiQ incorrectos

Si se utilizan cables DRIVE-CLiQ incorrectos o no autorizados, pueden producirse daños o fallos en el funcionamiento de los equipos o del sistema.

- Utilice exclusivamente cables DRIVE-CLiQ adecuados que han sido autorizados por Siemens para el caso de aplicación en cuestión.

Nota

Fallos en el funcionamiento debido a interfaces DRIVE-CLiQ sucias

Si se utilizan interfaces DRIVE-CLiQ sucias, pueden producirse fallos en el funcionamiento del sistema.

- Cierre las interfaces DRIVE-CLiQ sin utilizar con las tapas ciegas suministradas.

Nota

Es imprescindible observar las consignas de seguridad del Sensor Module.

Una vez finalizada la vida útil del producto, los distintos elementos se tienen que eliminar conforme a las normativas específicas de cada país.

7.3.3 Descripción de las interfaces

7.3.3.1 Vista general

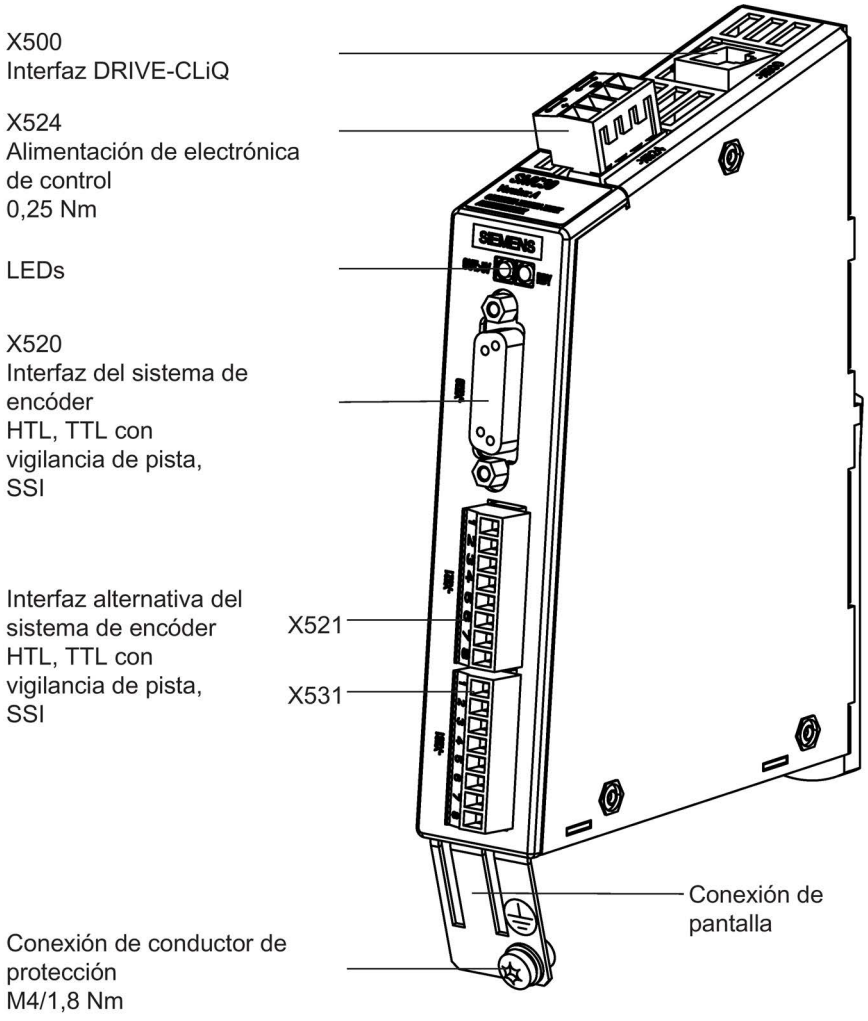
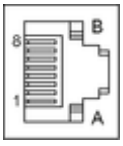


Figura 7-7 Descripción de interfaces SMC30

7.3.3.2 Interfaz DRIVE-CLiQ X500

Tabla 7- 13 Interfaz DRIVE-CLiQ X500

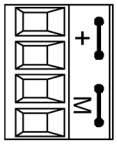
Conector	Pin	Señal	Datos técnicos
	1	TXP	Datos enviados +
	2	TXN	Datos enviados -
	3	RXP	Datos recibidos +
	4	Reservado, no ocupar	
	5	Reservado, no ocupar	
	6	RXN	Datos recibidos -
	7	Reservado, no ocupar	
	8	Reservado, no ocupar	
	A	Reservado, no ocupar	
	B	M (0 V)	Masa de electrónica de control
Tipo de conector: Conector hembra DRIVE-CLiQ			

La tapa ciega para la interfaz DRIVE-CLiQ está incluida en el volumen de suministro.

Tapas ciegas (50 unidades) Referencia: 6SL3066-4CA00-0AA0

7.3.3.3 X524: Alimentación de electrónica de control

Tabla 7- 14 X524 Regleta de bornes

Conector	Borne	Función	Datos técnicos
	+	Alimentación de electrónica de control	Tensión: 24 V (20,4 V – 28,8 V) Consumo: máx. 0,55 A Intensidad máx. por el puente del conector: 20 A (15 A según UL/CSA)
	+	Alimentación de electrónica de control	
	M	Masa de electrónica de control	
	M	Masa de electrónica de control	
Tipo: borne de tornillo Sección de conductor conectable: flexible, de 0,08 mm^2 a 2,5 mm^2 Longitud de pelado: de 8 a 9 mm Herramienta: destornillador de 0,4 × 2,0 mm			

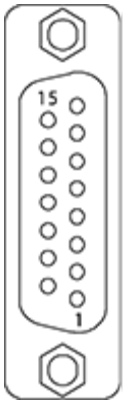
La longitud máxima conectable del cable es de 30 m.

Nota

Los bornes "+" y "M" están puenteados en el conector. Con ello se asegura la distribución de la tensión de alimentación.

7.3.3.4 Interfaz del sistema de encóder X520

Tabla 7- 15 Interfaz del sistema de encóder X520

Conector	Pin	Señal	Datos técnicos
	1	Reservado	No ocupar
	2	Reloj	Reloj SSI
	3	Reloj*	Reloj SSI invertido
	4	P de encóder 5 V/24 V	Alimentación del encóder
	5	P de encóder 5 V/24 V	
	6	P-Sense	Entrada Sense alimentación del encóder
	7	M de encóder (M)	Masa alimentación encóder
	8	Reservado	No ocupar
	9	M-Sense	Masa entrada Sense
	10	R	Señal de referencia R
	11	R*	Señal de referencia R invertida
	12	B*	Señal incremental inversa B
	13	B	Señal incremental B
	14	A*/datos*	Señal incremental inversa A/datos SSI invertidos
	15	A/datos	Señal incremental A/datos SSI
Tipo de conector: Conector hembra SUB-D de 15 polos			

ATENCIÓN

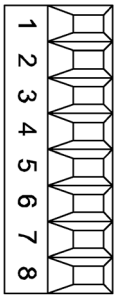
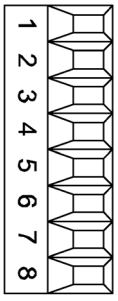
Destrucción del encóder por tensión de alimentación incorrecta

La tensión de alimentación del encóder se puede parametrizar a 5 V ó 24 V. En caso de parametrización errónea, el encóder puede destruirse.

- Seleccione la tensión de alimentación adecuada.

7.3.3.5 Interfaz alternativa del sistema de encóder X521/X531

Tabla 7- 16 Interfaz alternativa del sistema de encóder X521/X531

Conector	Borne	Nombre	Datos técnicos
X521 	1	A	Señal incremental A
	2	A*	Señal incremental inversa A
	3	B	Señal incremental B
	4	B*	Señal incremental inversa B
	5	R	Señal de referencia R
	6	R*	Señal de referencia R invertida
	7	CTRL	Señal de control
	8	M	Masa
X531 	1	P_Encoder 5 V/24 V	Alimentación del encóder
	2	M_Encoder	Masa alimentación encóder
	3	-Temp	Sensor de temperatura KTY84-1C130
	4	+Temp	Sensor de temperatura KTY84-1C130
	5	Reloj	Reloj SSI
	6	Reloj*	Reloj SSI invertido
	7	Datos	Datos SSI
	8	Datos*	Datos SSI invertidos
Máx. sección conectable: 1,5 mm^2 Intensidad de medida a través de conexión del sensor de temperatura: 2 mA Si se utilizan encóders HTL unipolares, deberá puentearse A*, B*, R* con M_Encoder (X531) en el bloque de bornes[1].			

[1] Por tratarse de un nivel físico más robusto, se debe dar preferencia a la conexión bipolar. Solo se debe optar por la conexión unipolar si el tipo de encóder utilizado no proporciona señales en contrafase.



⚠ADVERTENCIA

Descarga eléctrica por pantallas de cables no contactadas

Si las pantallas de cable no están contactadas, por acoplamiento capacitivo pueden inducirse tensiones de contacto que suponen peligro de muerte.

- Al conectar el sistema de encóder, conecte la pantalla del cable al componente mediante bornes.

Conexión de sensor de temperatura

En relación con la evaluación del sensor de temperatura, ver esquema de funciones 8030 en el manual de listas SINAMICS DCM.

ATENCIÓN

Daños en el motor si se conecta incorrectamente un sensor de temperatura KTY

Un sensor de temperatura KTY conectado con los polos invertidos no puede detectar el sobrecalentamiento del motor. El sobrecalentamiento puede provocar daños en el motor.

- Conecte un sensor de temperatura KTY en los polos correctos.

⚠ADVERTENCIA

Descarga eléctrica en caso de arcos en el cable del sensor de temperatura

En caso de motores sin separación eléctrica segura de los sensores de temperatura, pueden producirse descargas disruptivas hacia la electrónica de procesado de señales.

- Utilice solo sensores de temperatura que cumplan los requisitos de seccionamiento de protección según IEC 61800-5-1.

Nota

La longitud máxima del cable para conectar los sensores de temperatura es de 100 m. Los cables deben apantallarse.

7.3.4 Ejemplos de conexión

Ejemplo de conexión 1: Encóder HTL, bipolar, con señal de referencia

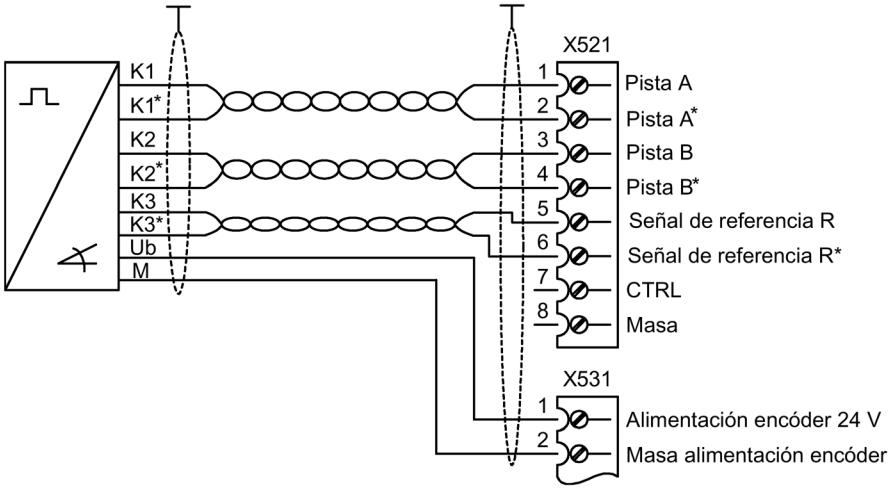


Figura 7-8 Ejemplo de conexión 1: Encóder HTL, bipolar, con señal de referencia

Los cables de señal deben trenzarse por pares para mejorar la inmunidad frente a perturbaciones inducidas.

Ejemplo de conexión 2: Encóder HTL, unipolar, con señal de referencia

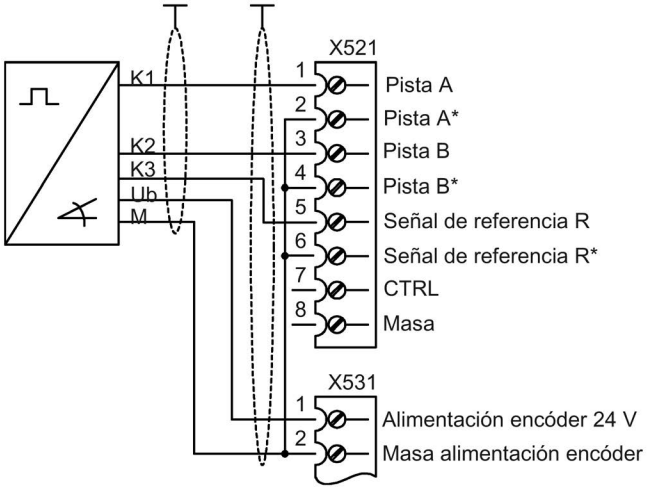


Figura 7-9 Ejemplo de conexión 2: Encóder HTL, unipolar, con señal de referencia [1)]

[1)] Por tratarse de un nivel físico más robusto, se debe dar preferencia a la conexión bipolar. Solo se debe optar por la conexión unipolar si el tipo de encóder utilizado no proporciona señales en contrafase.



Figura 7-10 Ejemplo de conexión 2

Nota

Representación de los puentes de cables para la conexión de encóders HTL unipolares con señal de referencia.

7.3.5 Significado de los LED

Tabla 7- 17 Significado de los LED del Sensor Module Cabinet SMC30

LED	Color	Estado	Descripción, causa	Solución
RDY READY	-	Apagado	Falta la alimentación de electrónica de control o está fuera del margen de tolerancia admisible.	–
	Verde	Luz continua	El componente está listo para el servicio y hay una comunicación DRIVE-CLiQ cíclica en curso.	–
	Naranja	Luz continua	Se está estableciendo la comunicación DRIVE-CLiQ.	–
	Rojo	Luz continua	Existe al menos un fallo en este componente. **Nota:** El LED es controlado independientemente de la reconfiguración de los avisos correspondientes.	Solucionar y confirmar el fallo
	Verde/ rojo	Luz inter- mitente 0,5 Hz	Se está descargando el firmware.	–
	Verde/ rojo	Luz interm. 2 Hz	Descarga del firmware finalizada. Esperar POWER ON.	Realizar un POWER ON
	Verde/ naranja o bien Rojo/ naranja	Luz inter- mitente	La detección del componente vía LED está activada (p0144). **Nota:** Ambas posibilidades dependen del estado de los LED al activar vía p0144 = 1.	–
OUT > 5 V	-	Apagado	Falta la alimentación de electrónica de control o esta está fuera del margen de tolerancia admisible. Alimentación ≤ 5 V.	–
	Naranja	Luz continua	La alimentación de electrónica de control del sistema de encóder está disponible. Alimentación > 5 V. **Atención** Es preciso asegurarse de que el encóder conectado pueda funcionar con una tensión de alimentación de 24 V. Si un encóder previsto para una alimentación de 5 V se conecta a 24 V, puede destruirse su electrónica.	–

7.3.6 Croquis acotado

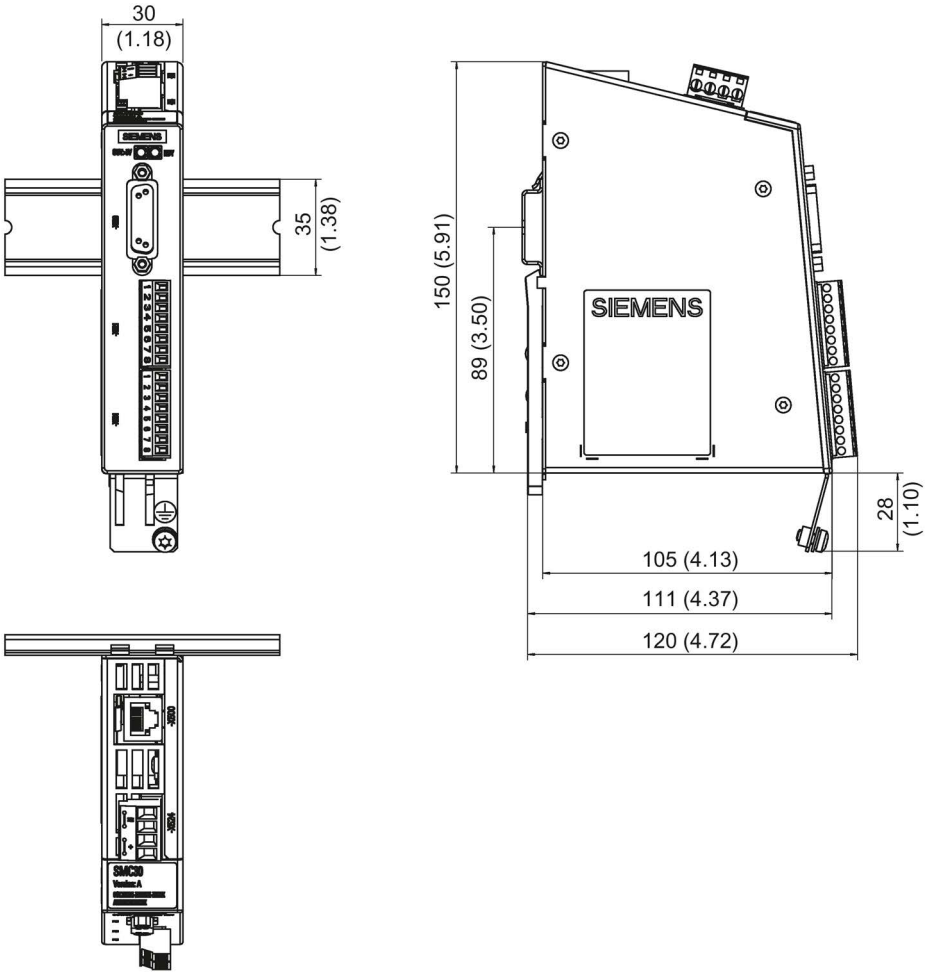


Figura 7-11 Croquis acotado del Sensor Module Cabinet SMC30, todos los datos en mm (y pulgadas)

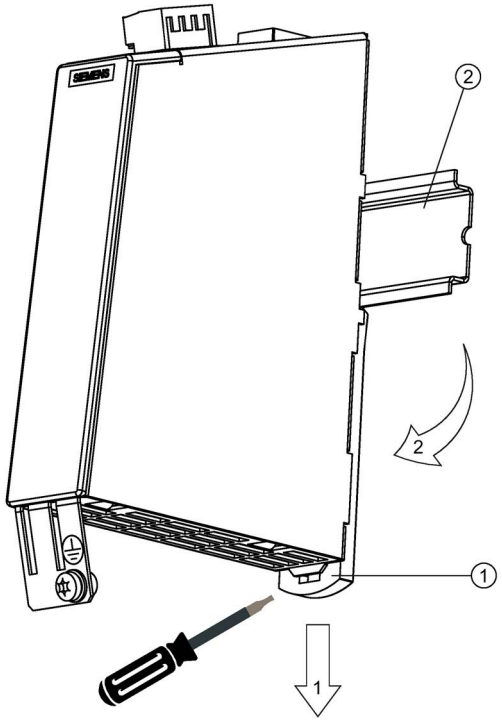
7.3.7 Montaje

Montaje

1. Incline el componente ligeramente hacia atrás y colóquelo con el gancho sobre el perfil normalizado.
2. Bascule el componente sobre el perfil normalizado hasta que se oiga cómo la corredera de montaje encaja en la parte trasera.
3. Desplace el componente sobre el perfil normalizado a la izquierda o a la derecha hasta la posición definitiva.

Desmontaje

1. Desplace primero la corredera de montaje hacia abajo en la lengüeta para soltar el enclavamiento con el perfil normalizado.
2. Bascule el componente hacia delante y retírelo a continuación hacia arriba del perfil normalizado.

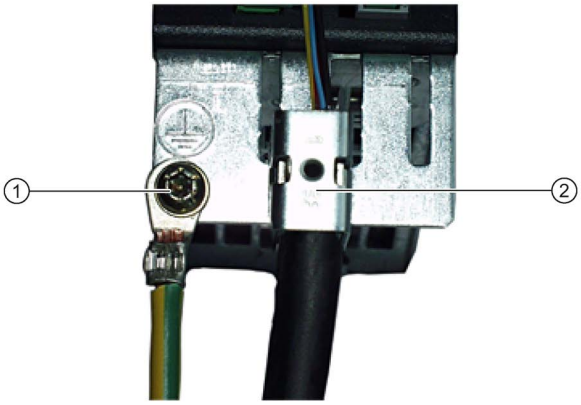


① Corredera de montaje
② Perfil normalizado

Figura 7-12 Desmontaje de un perfil normalizado

7.3.8 Conexión del conductor de protección y contacto de pantalla

Solo se requieren contactos de pantalla para la conexión a X521/X531.



① Conexión de conductor de protección con tornillos M4 / 1,8 Nm
② Borne de conexión de pantalla, marca Weidmüller, tipo: KLBUE CO1, referencia: 1753311001

Figura 7-13 Contacto de pantalla y conexión del conductor de protección

Es preceptivo respetar los radios de curvatura de los cables según lo descrito en MOTION-CONNECT.

Nota

Deben utilizarse exclusivamente tornillos con una profundidad de montaje admisible de 4-6 mm.

ATENCIÓN

Daños o funcionamiento defectuoso por apantallamiento incorrecto o longitudes de cable inadmisibles

Si no se respetan los procedimientos correctos de apantallamiento o las longitudes de cable admisibles en cada caso, es posible que la máquina resulte dañada o no funcione correctamente.

- Utilice exclusivamente cables apantallados.
- No supere las longitudes de cable indicadas en los datos técnicos.

7.3.9 Datos técnicos

Tabla 7- 18 Datos técnicos

6SL3055-0AA00-5CA2	Unidad	Valor
Alimentación de electrónica de control		
Tensión	V_{DC}	DC 24 (20,4-28,8)
Intensidad (sin sistema de encóder)	A_{DC}	≤ 0,20
Intensidad (con sistema de encóder)	A_{DC}	≤ 0,55
Pérdidas	W	≤ 10
Alimentación del sistema de encóder		
Tensión	V_{enc}	DC 5 V (con o sin Remote Sense) [1] o V_{DC} - 1 V
Intensidad	A_{enc}	0,35
Frecuencia evaluable del encóder ($f_{encóder}$)	kHz	≤ 300
Velocidad de transferencia SSI	kHz	100 - 1000[2]
Conexión PE/masa		en la caja con tornillo M4 / 1,8 Nm
Espacios libres para la ventilación arriba/abajo	mm	50
Peso		0,45

1) Un regulador compara la tensión de alimentación del sistema de encóder, medida con los cables Remote/Sense, y la consigna de tensión de alimentación de dicho sistema, y ajusta la tensión de alimentación del sistema en la salida del módulo de accionamiento hasta que se alcanza el valor deseado (solo con alimentación de 5 V del sistema de encóder) directamente en el sistema de encóder. Remote Sense sólo en X520.

2) Ver el diagrama "Longitud máxima del cable en función de la velocidad de transferencia SSI en los encóders SSI"

Sistemas de encóder conectables

Tabla 7- 19 Especificación de sistemas de encóder conectables

Parámetro	Nombre	Umbral	Mín.	Máx.	Unidad
Nivel de señal alto (TTL bipolar en X520 o X521/X531) [1]	U_{Hdif}		2	5	V
Nivel de señal bajo (TTL bipolar en X520 o X521/X531) [1]	U_{Ldif}		-5	-2	V
Nivel de señal alto (HTL unipolar)	U_H	Alto	17	V_{CC}	V
		Bajo	10	V_{CC}	V
Nivel de señal bajo (HTL unipolar)	U_L	Alto	0	7	V
		Bajo	0	2	V
Nivel de señal alto (HTL bipolar) [2]	U_{Hdif}		3	V_{CC}	V
Nivel de señal bajo (HTL bipolar) [2]	U_{Ldif}		$-V_{CC}$	-3	V
Nivel de señal alto (SSI bipolar en X520 o X521/X531) [1]	U_{Hdif}		2	5	V
Nivel de señal bajo (SSI bipolar en X520 o X521/X531) [1]	U_{Ldif}		-5	-2	V
Frecuencia de señal	f_S		-	300	kHz
Distancia de flanco	$t_{mín}$		100	-	ns

Parámetro	Nombre	Umbral	Mín.	Máx.	Unidad
"Tiempo inactivo impulso cero" (antes y después de A=B=alto)	t_{Lo}		640	($t_{ALo-BHi}$ - t_{Hi})/2 3)	ns
"Tiempo activo impulso cero" (mientras A=B=alto y más allá)4)	t_{Hi}		640	$t_{ALo-BHi}$ - 2*t_{Lo} 3)	ns

1) Otros niveles de señal, según norma RS422.

2) El nivel absoluto de cada una de las señales oscila entre 0 V y VCC del sistema de encóder.

3) $t_{ALo-BHi}$ no es un valor especificado, sino la distancia temporal entre el flanco descendente de la pista A y el subsiguiente flanco ascendente de la pista B.

4) Encontrará más información sobre el ajuste del "Tiempo activo impulso cero" en el manual: /FH1/ SINAMICS S120, Manual de funciones, vigilancia de encóder tolerante en SMC30.

Tabla 7- 20 Sensores compatibles

	X520 (Sub-D)	X521 (borne)	X531 (borne)	Vigilancia de pista	Remote Sense2)
HTL bipolar 24 V	no/sí	sí		no/sí	no
HTL unipolar 24 V1)	no/sí	sí (sin embargo, se recomienda una conexión bipolar)1)		no	no
TTL bipolar 24 V	sí	sí		sí	no
TTL bipolar 5 V	sí	sí		sí	a X520
SSI 24 V/5 V	sí	sí		no	no
TTL unipolar	no				

1) Por tratarse de un nivel físico más robusto, se debe dar preferencia a la conexión bipolar. Solo se debe optar por la conexión unipolar si el tipo de encóder utilizado no proporciona señales en contrafase.

2) Un regulador compara la tensión de alimentación del sistema de encóder, medida con los cables Remote/Sense, y la consigna de tensión de alimentación de dicho sistema, y ajusta la tensión de alimentación del sistema en la salida del módulo de accionamiento hasta que se alcanza el valor deseado (solo con alimentación de 5 V del sistema de encóder) directamente en el sistema de encóder.

Longitud máxima del cable del encóder

Tabla 7- 21 Longitud máxima del cable del encóder

Tipo de encóder	Longitud máx. del cable del encóder en m
TTL1)	100
HTL unipolar2)	100
HTL bipolar	300
SSI	100

1) Con encóder TTL en X520 → Remote Sense → 100 m

2) Por tratarse de un nivel físico más robusto, se debe dar preferencia a la conexión bipolar. Solo se debe optar por la conexión unipolar si el tipo de encóder utilizado no proporciona señales en contrafase.

Encóder SSI

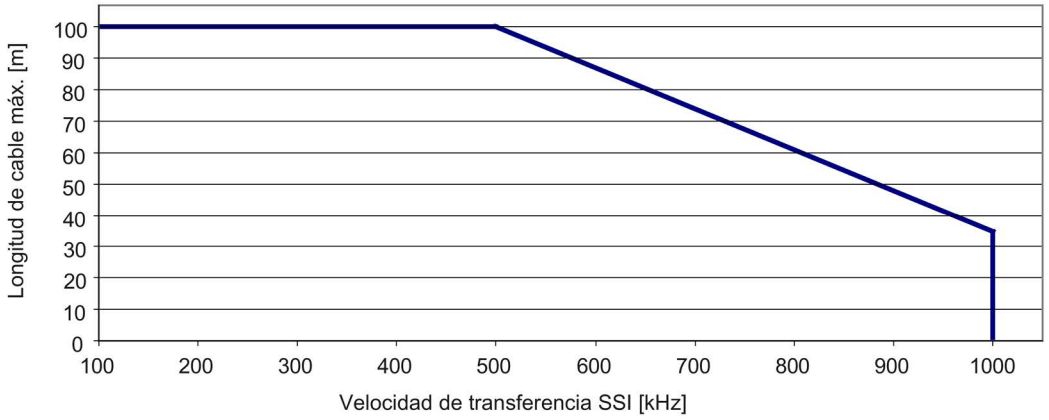


Figura 7-14 Longitud máxima del cable en función de la velocidad de transferencia SSI en los encóders SSI

Encóder con alimentación de 5 V en X521/X531

Si en X521/X531 se conectan encóders alimentados con 5 V, la longitud del cable depende del consumo del encóder (válida para secciones de 0,5 mm^2):

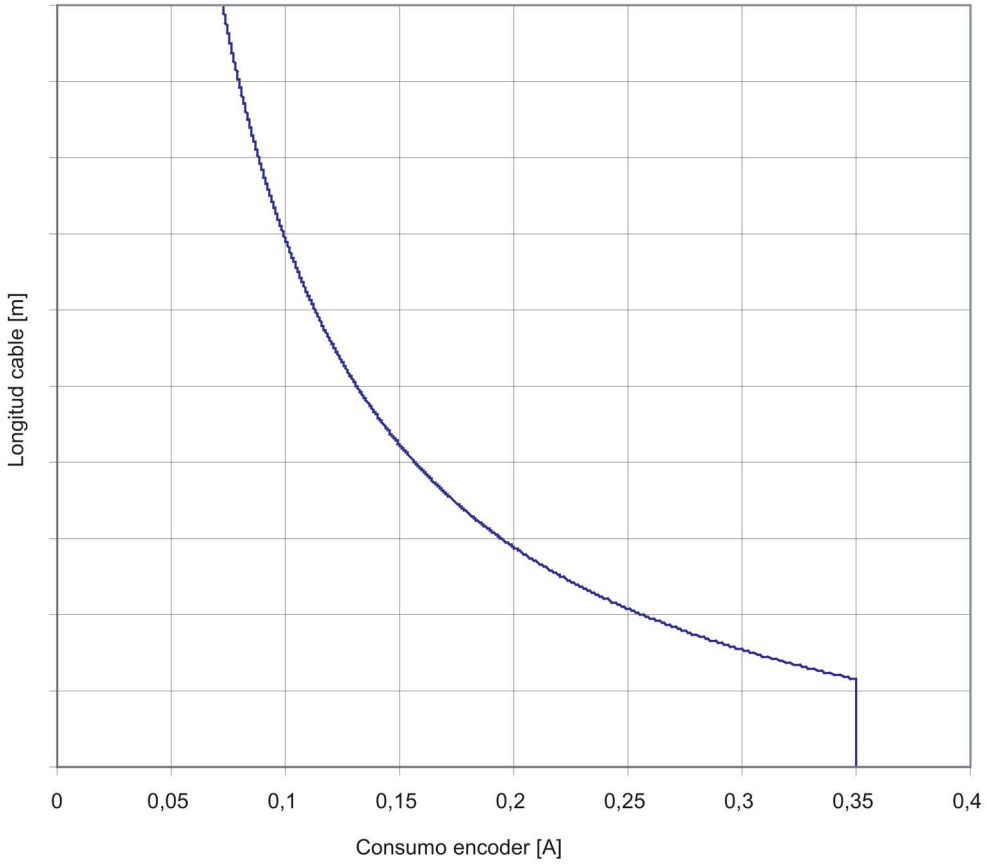


Figura 7-15 Dependencia entre la longitud máxima del cable y el consumo del encóder

En el caso de encóders sin Remote Sense, la longitud de cable admisible está limitada a 100 m (motivo: la caída de tensión depende de la longitud de cable y del consumo del encóder).

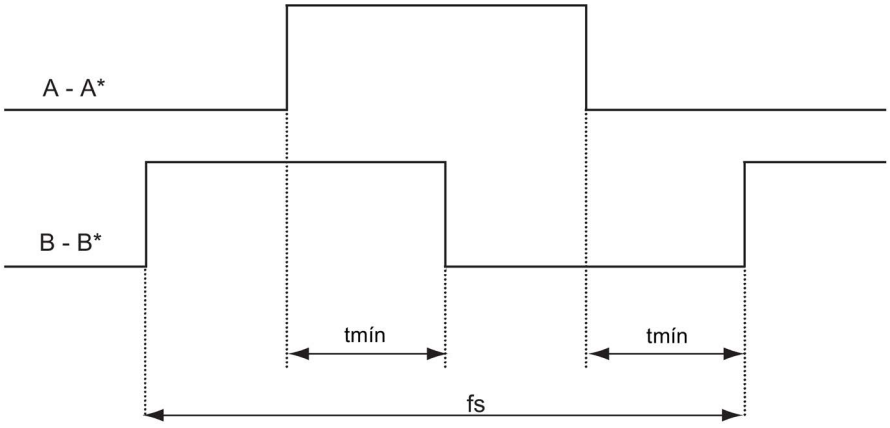


Figura 7-16 Evolución de señales de las pistas A y B entre dos flancos: tiempo entre dos flancos en encóders

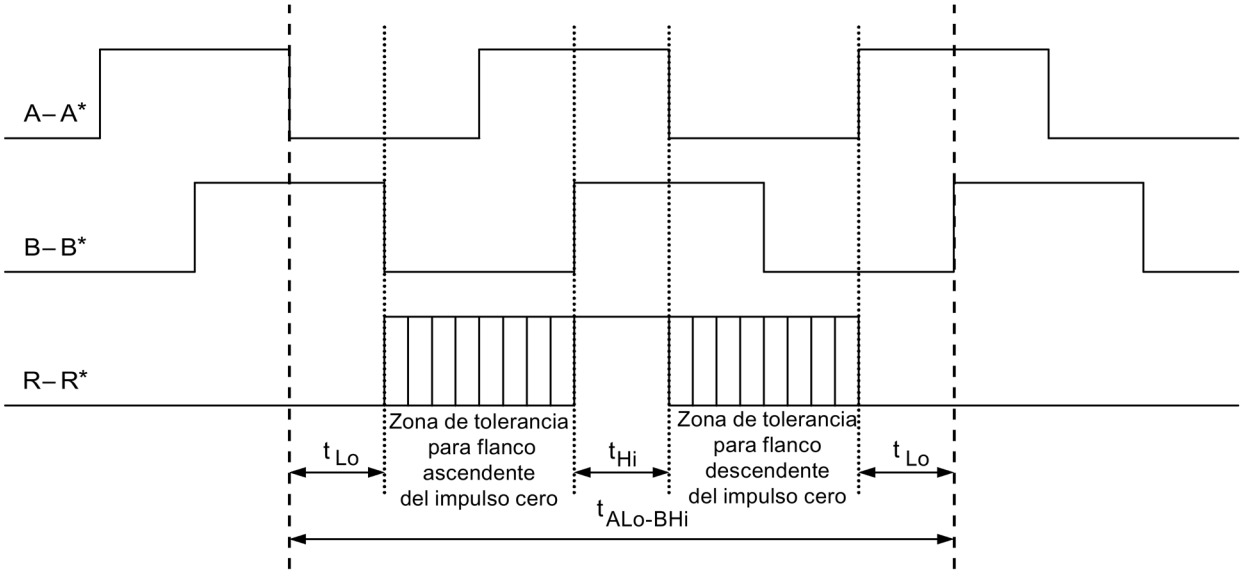


Figura 7-17 Posición del impulso cero respecto a las señales de pista

7.4 Terminal Module TM15

7.4.1 Descripción

El Terminal Module TM15 es un módulo de ampliación de bornes para abrochar a un perfil normalizado según EN 60715. Con el TM15 se puede ampliar el número de entradas/salidas digitales que hay en un sistema de accionamiento.

Tabla 7- 22 Vista general de las interfaces del TM15

Tipo	Número
Interfaces DRIVE-CLiQ	2
Entradas/salidas digitales bidireccionales	24 (aislamiento galvánico en 3 grupos con 8 DI/DO cada uno)

7.4.2 Consignas de seguridad

⚠ADVERTENCIA

Incumplimiento de las consignas de seguridad

Si no se cumplen las consignas de seguridad del capítulo 1, pueden producirse accidentes con consecuencias mortales o lesiones graves.

- Respete las consignas de seguridad.

⚠ADVERTENCIA

Incendio por sobrecalentamiento debido a espacios libres para ventilación insuficientes

Si los espacios libres para ventilación no son suficientes, se da sobrecalentamiento, con peligro de lesiones por humo y fuego. Además, pueden producirse más fallos y acortarse la vida útil del Terminal Module.

- Es imprescindible que deje un espacio libre de 50 mm para la ventilación por encima y por debajo del Terminal Module.

ATENCIÓN

Daños por el uso de cables DRIVE-CLiQ incorrectos

Si se utilizan cables DRIVE-CLiQ incorrectos o no autorizados, pueden producirse daños o fallos en el funcionamiento de los equipos o del sistema.

- Utilice exclusivamente cables DRIVE-CLiQ adecuados que han sido autorizados por Siemens para el caso de aplicación en cuestión.

Nota

Fallos en el funcionamiento debido a interfaces DRIVE-CLiQ sucias

Si se utilizan interfaces DRIVE-CLiQ sucias, pueden producirse fallos en el funcionamiento del sistema.

- Cierre las interfaces DRIVE-CLiQ sin utilizar con las tapas ciegas suministradas.

7.4.3 Descripción de las interfaces

7.4.3.1 Vista general

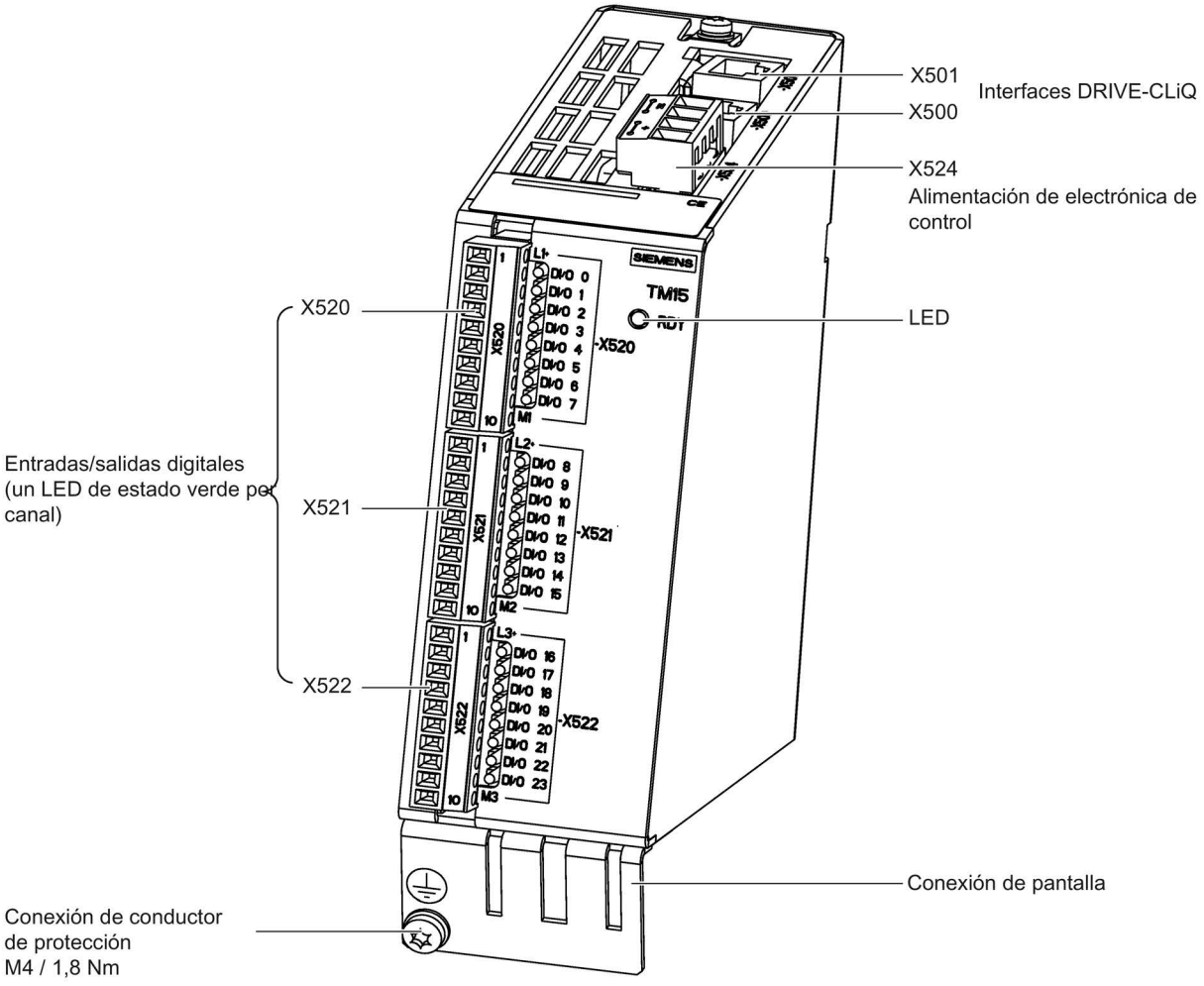


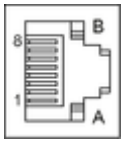
Figura 7-18 Vista general de interfaces TM15

Tipo de borne

X520, X521, X522		
Tipo de borne	Borne de tornillo	
Sección de conductor conectable	Rígido, flexible Con puntera sin manguito de plástico Con puntera con manguito de plástico	0,08 mm^2 ... 1,5 mm^2 0,25 mm^2 ... 1,5 mm^2 0,25 mm^2 ... 0,5 mm^2
Longitud de pelado	7 mm	
Herramientas	Destornillador de 0,4 × 2,0 mm	
Par de apriete	0,22 … 0,25 Nm	
X524		
Tipo de borne	Borne de tornillo	
Sección de conductor conectable	Rígido, flexible Con puntera sin manguito de plástico Con puntera con manguito de plástico AWG/kcmil	0,2 mm^2 ... 2,5 mm^2 0,2 mm^2 ... 2,5 mm^2 0,2 mm^2 ... 1,5 mm^2 22 ... 12
Longitud de pelado	6 ... 7 mm	
Herramientas	Destornillador de 0,5 × 3,0 mm	
Par de apriete	0,4 … 0,5 Nm	

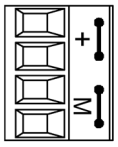
7.4.3.2 Interfaz DRIVE-CLiQ X500 y X501

Tabla 7- 23 Interfaz DRIVE-CLiQ X500 y X501

Conector	Pin	Señal	Datos técnicos
	1	TXP	Datos enviados +
	2	TXN	Datos enviados -
	3	RXP	Datos recibidos +
	4	Reservado, no ocupar	
	5	Reservado, no ocupar	
	6	RXN	Datos recibidos -
	7	Reservado, no ocupar	
	8	Reservado, no ocupar	
	A	+ (24 V)	Alimentación
	B	M (0 V)	Masa de electrónica de control
Tapa ciega para las interfaces DRIVE-CLiQ incluida en el alcance del suministro Tapa ciega (50 unidades) Referencia: 6SL3066-4CA00-0AA0			

7.4.3.3 X524: Alimentación de electrónica de control

Tabla 7- 24 Bornes para alimentación de electrónica de control X524

Conector	Borne	Nombre	Datos técnicos
	+	Alimentación de electrónica de control	Tensión: 24 V DC (20,4 V – 28,8 V) Consumo: máx. 0,6 A [1)] Intensidad máx. por el puente del conector: 20 A (15 A según UL/CSA)
	+	Alimentación de electrónica de control	
	M	Masa de electrónica de control	
	M	Masa de electrónica de control	

1) Incluido el consumo para las salidas digitales

La longitud máxima conectable del cable es de 30 m.

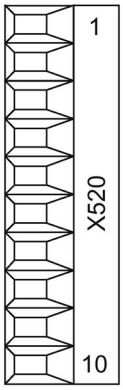
Nota

Los bornes "+" y "M" están puenteados en el conector. Con ello se asegura la distribución de la tensión de alimentación.

El consumo aumenta el valor correspondiente a la estación DRIVE-CLiQ. Las salidas digitales se alimentan a través de los bornes X520, X521 y X522.

7.4.3.4 X520: Entradas/salidas digitales bidireccionales

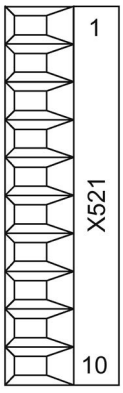
Tabla 7- 25 Borne de tornillo X520

Conector	Borne	Denominación[1]	Datos técnicos
	1	L1+	Ver capítulo "Datos técnicos"
	2	DI/DO 0	
	3	DI/DO 1	
	4	DI/DO 2	
	5	DI/DO 3	
	6	DI/DO 4	
	7	DI/DO 5	
	8	DI/DO 6	
	9	DI/DO 7	
	10	M1 (GND)	

1 L1+: La alimentación de 24 V DC para DI/DO 0 a 7 (primer grupo de potencial) debe conectarse siempre que se utilice al menos una DI/DO del grupo como salida.
M1: La masa de referencia para DI/DO 0 a 7 (primer grupo de potencial) debe conectarse siempre que se utilice al menos una DI/DO del grupo como entrada o salida.
DI/DO: Entrada/salida digital bidireccional

7.4.3.5 X521: Entradas/salidas digitales bidireccionales

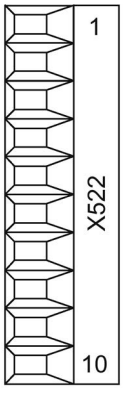
Tabla 7- 26 Borne de tornillo X521

Conector	Borne	Denominación[1]	Datos técnicos
	1	L2+	Ver capítulo "Datos técnicos"
	2	DI/DO 8	
	3	DI/DO 9	
	4	DI/DO 10	
	5	DI/DO 11	
	6	DI/DO 12	
	7	DI/DO 13	
	8	DI/DO 14	
	9	DI/DO 15	
	10	M2 (GND)	

[1] L2+: La alimentación de 24 V DC para DI/DO 8 a 15 (segundo grupo de potencial) debe conectarse siempre que se utilice al menos una DI/DO del grupo como salida.
M2: La masa de referencia para DI/DO 8 a 15 (segundo grupo de potencial) debe conectarse siempre que se utilice al menos una DI/DO del grupo como entrada o salida.
DI/DO: Entrada/salida digital bidireccional

7.4.3.6 X522: Entradas/salidas digitales bidireccionales

Tabla 7- 27 Borne de tornillo X522

Conector	Borne	Denominación[1]	Datos técnicos
	1	L3+	Ver capítulo "Datos técnicos"
	2	DI/DO 16	
	3	DI/DO 17	
	4	DI/DO 18	
	5	DI/DO 19	
	6	DI/DO 20	
	7	DI/DO 21	
	8	DI/DO 22	
	9	DI/DO 23	
	10	M3 (GND)	

[1] L3+: La alimentación de 24 V DC para DI/DO 16 a 23 (tercer grupo de potencial) debe conectarse siempre que se utilice al menos una DI/DO del grupo como salida.
M3: la masa de referencia para DI/DO 16 a 23 (tercer grupo de potencial) debe conectarse siempre que se utilice al menos una DI/DO del grupo como entrada o salida.
DI/DO: Entrada/salida digital bidireccional

7.4.4 Ejemplo de conexión

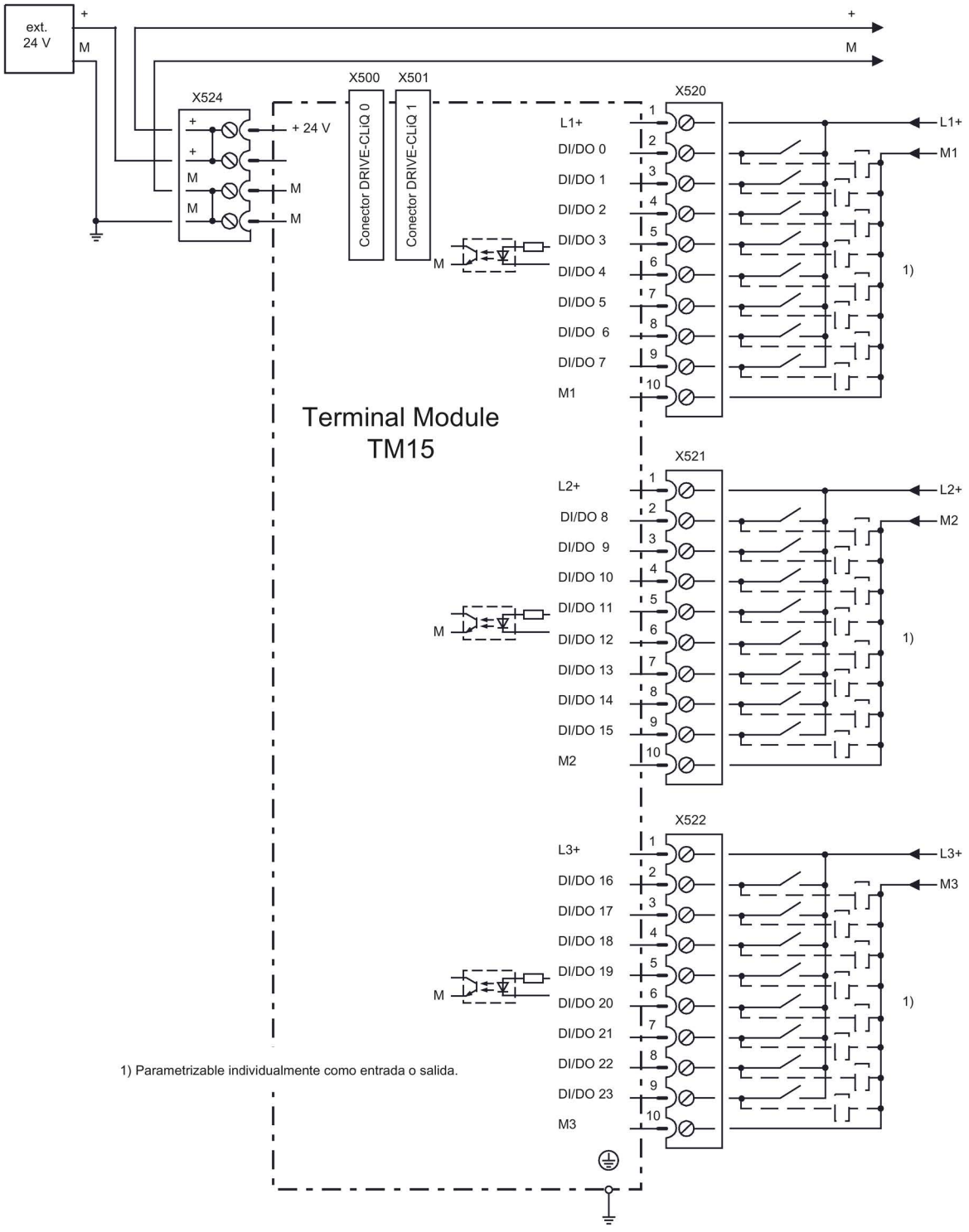


Figura 7-19 Ejemplo de conexión TM15

7.4.5 Significado de los LED en el Terminal Module TM15

Tabla 7- 28 Significado de los LED en el Terminal Module TM15

LED	Color	Estado	Descripción, causa	Solución
READY	-	Apagado	Falta la alimentación de electrónica de control o está fuera del margen de tolerancia admisible.	–
	Verde	Luz continua	Componente operativo. La comunicación DRIVE-CLiQ cíclica está en curso.	–
	Naranja	Luz continua	Se está estableciendo la comunicación DRIVE-CLiQ.	–
	Rojo	Luz continua	Hay al menos un fallo en este componente. **Nota:** El LED es controlado independientemente de la reconfiguración de los avisos correspondientes.	Solucione y confirme el fallo.
	Verde/ rojo	Luz inter-mitente 0,5 Hz	Se está descargando el firmware.	–
		Luz interm. 2 Hz	Descarga del firmware finalizada. Esperando POWER ON.	Ejecute un POWER ON.
	Verde/ naranja o bien Rojo/ naranja	Luz inter-mitente	La detección del componente vía LED está activada[1)]. **Nota:** Ambas posibilidades dependen del estado de los LED al activar.	–

1) En relación con el parámetro para la activación de la detección del componente vía LED, ver Manual de listas SINAMICS DCM.

Causa y solución de los fallos

Para más información sobre las causas y la solución de fallos, ver la siguiente documentación:

SINAMICS DCM, manual de listas

7.4.6 Croquis acotado

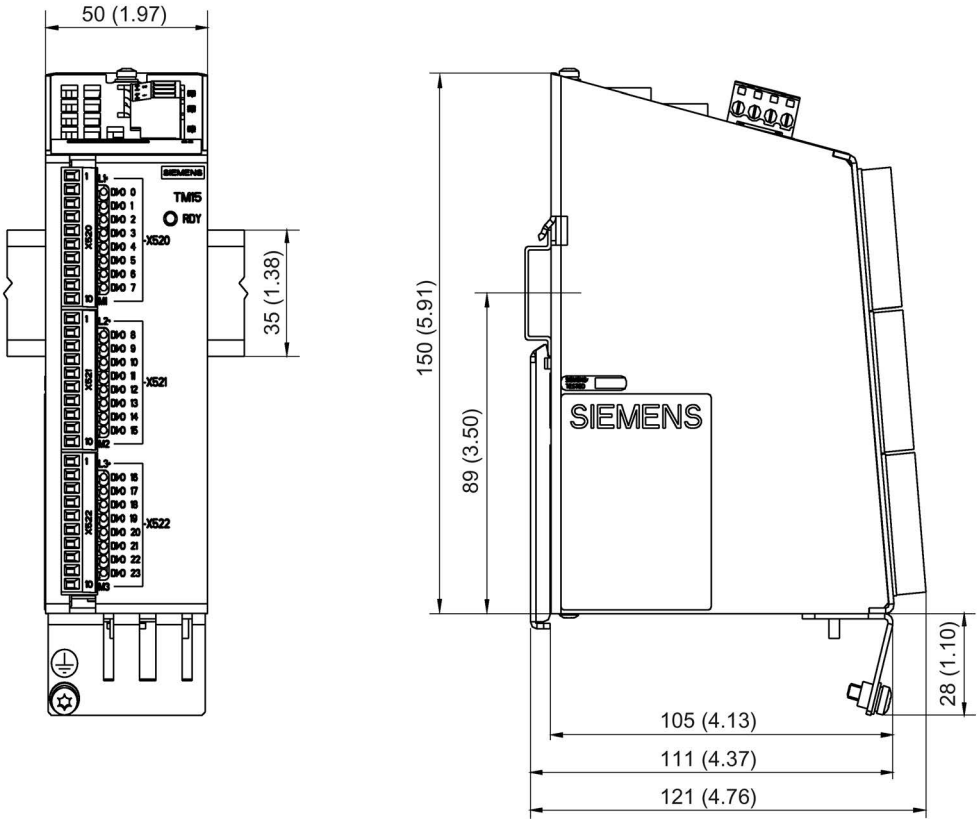


Figura 7-20 Croquis acotado Terminal Module TM15, todos los datos en mm (y pulgadas)

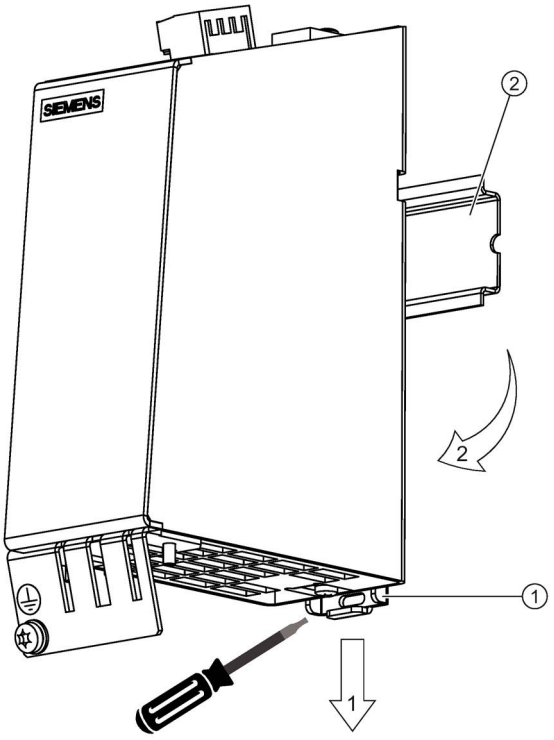
7.4.7 Montaje

Montaje

1. Incline el componente ligeramente hacia atrás y colóquelo con el gancho sobre el perfil normalizado.
2. Bascule el componente sobre el perfil normalizado hasta que se oiga cómo la corredera de montaje encaja en la parte trasera.
3. Desplace el componente sobre el perfil normalizado a la izquierda o a la derecha hasta la posición definitiva.

Desmontaje

1. Desplace primero la corredera de montaje hacia abajo en la lengüeta para soltar el enclavamiento con el perfil normalizado.
2. Bascule el componente hacia delante y retírelo a continuación hacia arriba del perfil normalizado.



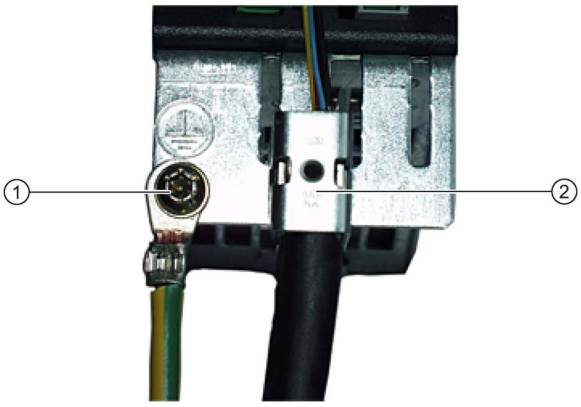
① Corredera de montaje
② Perfil normalizado

Figura 7-21 Desmontaje de un perfil normalizado

7.4.8 Conexión del conductor de protección y contacto de pantalla

Se recomienda siempre apantallar el cableado de las entradas/salidas digitales.

La siguiente figura muestra los bornes de conexión de pantalla típicos de Weidmüller para los contactos de pantalla.



① Conexión de conductor de protección con tornillos M4 / 1,8 Nm
② Borne de conexión de pantalla, marca Weidmüller, tipo: KLBUE CO1, referencia: 1753311001

Figura 7-22 Contactos de pantalla y conexión del conductor de protección

ATENCIÓN

Daños o funcionamiento defectuoso por apantallamiento incorrecto o longitudes de cable inadmisibles

Si no se respetan los procedimientos correctos de apantallamiento o las longitudes de cable admisibles en cada caso, es posible que la máquina resulte dañada o no funcione correctamente.

- Utilice exclusivamente cables apantallados.
- No supere las longitudes de cable indicadas en los datos técnicos.

Nota

Deben utilizarse exclusivamente tornillos con una profundidad de montaje admisible de 4-6 mm.

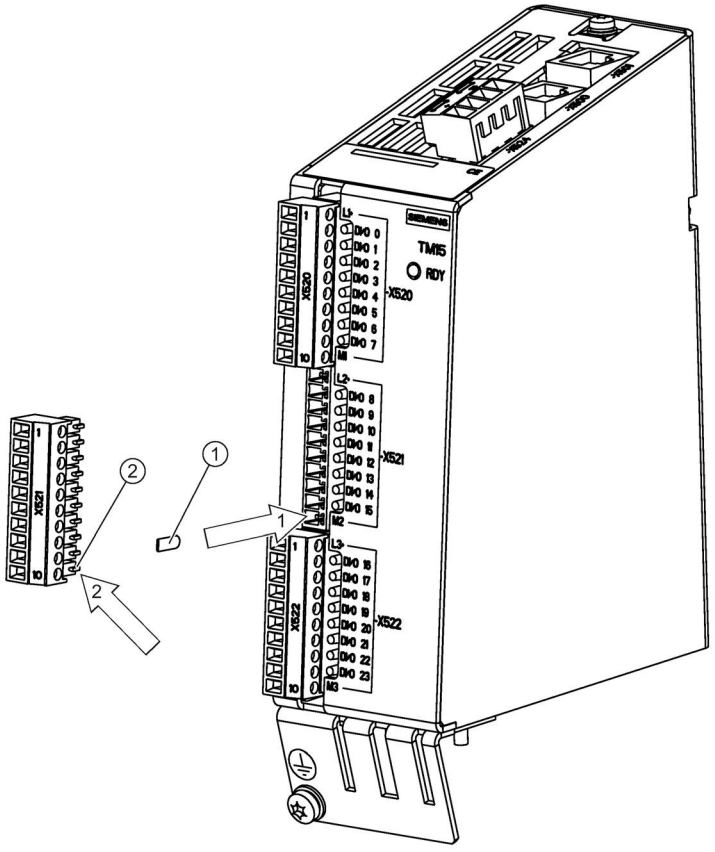
La caja del TM15 está conectada al borne de masa de la alimentación del módulo (borne X524). Si la masa está puesta a tierra, la caja también. Será necesaria una puesta a tierra adicional por medio del tornillo M4 especialmente cuando exista la posibilidad de que circulen fuertes corrientes de compensación de potencial (p. ej., por la pantalla del cable).

7.4.9 Codificación del conector

Junto con cada Terminal Module TM15 se suministran varios elementos codificadores.

Codificación de un conector

1. Conecte al menos un elemento codificador en la posición deseada.
2. Retire el correspondiente saliente de codificación del conector.



① Introducir el elemento codificador
② Cortar un saliente de codificación del conector

Figura 7-23 Codificación de conector: procedimiento

Para evitar errores de cableado, deben definirse esquemas de codificación unívocos para los conectores X520, X521 y X522.

Esquemas posibles:

- Codificación distinta de 3 conectores en un componente (es decir, X520, X521 y X522).
- Codificación distinta de los diversos tipos de componentes.
- Codificación distinta de otros componentes idénticos en la misma máquina (p. ej., varios componentes del tipo TM15).

7.4.10 Datos técnicos

Tabla 7- 29 Datos técnicos

6SL3055-0AA00-3FAx	Unidad	Valor
Alimentación de electrónica de control		
Tensión Intensidad (sin DRIVE-CLiQ ni salidas digitales) Pérdidas	V_{DC} A_{DC} W	DC 24 (20,4-28,8) 0,15 < 3
Longitud máx. del cable	m	30
Periferia		
Entradas/salidas digitales	Parametrizables como entrada (DI) o salida (DO) digital	
Cantidad de entradas/salidas digitales	24	
Aislamiento galvánico	sí, en grupos de 8	
Entradas digitales		
Tensión	V_{DC}	-30 a +30
Nivel bajo (una entrada digital abierta se interpreta como a nivel "bajo")	V_{DC}	-30 a +5
Nivel alto	V_{DC}	15 a 30
Impedancia de entrada	kΩ	2,8
Intensidad de entrada típica (con 24 V DC)	mA	9
Tensión máx. en estado de desconexión	V_{DC}	5
Intensidad en estado de desconexión	mA	0,0 a 1,0 (por canal)
Retardo a la entrada de las entradas digitales, valores típicos	µs	"0" → "1": 50 "1" → "0": 100
Salidas digitales (resistentes a cortocircuito sostenido)		
Tensión	V_{DC}	24
Máx. intensidad de carga por salida digital	A_{DC}	0,5
Retardo a la salida (carga resistiva)		
Típico	µs	"0" → "1": 50 "1" → "0": 150
Máximo	µs	"0" → "1": 100 "1" → "0": 225
Impulso de salida mín. (100% amplitud, 0,5 A con carga óhmica)	µs	125 (típ.) 350 (máx.)
Frecuencia de conmutación con carga óhmica con carga inductiva con carga de lámparas carga de lámparas máxima	 Hz Hz Hz W	 máx. 100 máx. 0,5 máx. 10 5
Frecuencia de conmutación máx. (100% amplitud, ciclo de carga 50%/50%; con 0,5 A y carga óhmica)	kHz	1 (típ.)
Caída de tensión en estado de conexión	V_{DC}	0,75 (máx.) con la carga máxima en todos los circuitos
Corriente de fuga en estado de desconexión	µA	máx. 10 por canal

6SL3055-0AA00-3FAx	Unidad	Valor
Caída de tensión salida (alimentación E/S para la salida)	V_{DC}	0,5
Máx. intensidad total de las salidas (por grupo) Hasta 60 °C Hasta 50 °C Hasta 40 °C	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 2 3 4
Tiempo de respuesta	El tiempo de reacción para las entradas/salidas digitales (TM15 DI/DO) comprende: • Tiempo de reacción en el propio componente (aprox. 1/2 ciclo DRIVE-CLiQ). • Tiempo de transmisión a través de la conexión DRIVE-CLiQ (aprox. 1 ciclo DRIVE-CLiQ). • Evaluación en la Control Unit (ver esquema de funciones) Para más información Manual de listas SINAMICS DCM, capítulo "Esquemas de funciones"	
Peso	kg	1,0
Conexión del conductor de protección	En la caja con tornillo M4 / 1,8 Nm	
Homologación	UL y cULus, http://www.ul.com (www.ul.com) Archivo: E164110, vol. 2, sec. 9	

7.5 Terminal Module TM31

7.5.1 Descripción

El Terminal Module TM31 es un módulo de ampliación de bornes para abrochar a un perfil normalizado según EN 60715. Con el Terminal Module TM31 se puede ampliar el número de entradas y salidas digitales existentes, así como el número de entradas y salidas analógicas de un sistema de accionamiento.

Las siguientes interfaces se encuentran en el TM31:

Tabla 7- 30 Vista general de las interfaces del TM31

Tipo	Número
Interfaces DRIVE-CLiQ	2
Entradas digitales	8
Entradas/salidas digitales bidireccionales	4
Entradas analógicas	2
Salidas analógicas	2
Salidas de relé	2
Entrada para sensor de temperatura	1

Tipos admitidos

El SINAMICS DC MASTER sólo es compatible con una versión del Terminal Module TM31:

Tabla 7- 31 Tipos TM31

Referencia TM31	Uso con SINAMICS DC MASTER
6SL3055-0AA00-3AA0	Imposible
6SL3055-0AA00-3AA1	Posible

7.5.2 Consignas de seguridad

⚠ADVERTENCIA

Incumplimiento de las consignas de seguridad

Si no se cumplen las consignas de seguridad del capítulo 1, pueden producirse accidentes con consecuencias mortales o lesiones graves.

- Respete las consignas de seguridad.

⚠ADVERTENCIA

Incendio por sobrecalentamiento debido a espacios libres para ventilación insuficientes

Si los espacios libres para ventilación no son suficientes, se da sobrecalentamiento, con peligro de lesiones por humo y fuego. Además, pueden producirse más fallos y acortarse la vida útil del Terminal Module.

- Es imprescindible que deje un espacio libre de 50 mm para la ventilación por encima y por debajo del Terminal Module.

ATENCIÓN

Fallo del equipo ocasionado por cables a los sensores de temperatura no apantallados o tendidos incorrectamente

Si los cables a los sensores de temperatura no están apantallados o están tendidos incorrectamente, el lado de potencia puede acoplarse a la electrónica de procesamiento de señales. Esto puede provocar desde fallos masivos de todas las señales (avisos de error) hasta el fallo de componentes individuales (destrucción de los equipos).

- Los cables a los sensores de temperatura deben estar apantallados en cualquier caso.
- Si los cables a los sensores de temperatura se conducen conjuntamente con el cable de motor, utilice cables trenzados por pares y apantallados por separado.
- Debe conectar la pantalla del cable con el potencial de masa por ambos lados y en una superficie amplia.

ATENCIÓN

Daños por el uso de cables DRIVE-CLiQ incorrectos

Si se utilizan cables DRIVE-CLiQ incorrectos o no autorizados, pueden producirse daños o fallos en el funcionamiento de los equipos o del sistema.

- Utilice exclusivamente cables DRIVE-CLiQ adecuados que han sido autorizados por Siemens para el caso de aplicación en cuestión.

Nota

Fallos en el funcionamiento debido a interfaces DRIVE-CLiQ sucias

Si se utilizan interfaces DRIVE-CLiQ sucias, pueden producirse fallos en el funcionamiento del sistema.

- Cierre las interfaces DRIVE-CLiQ sin utilizar con las tapas ciegas suministradas.

7.5.3 Descripción de las interfaces

7.5.3.1 Vista general

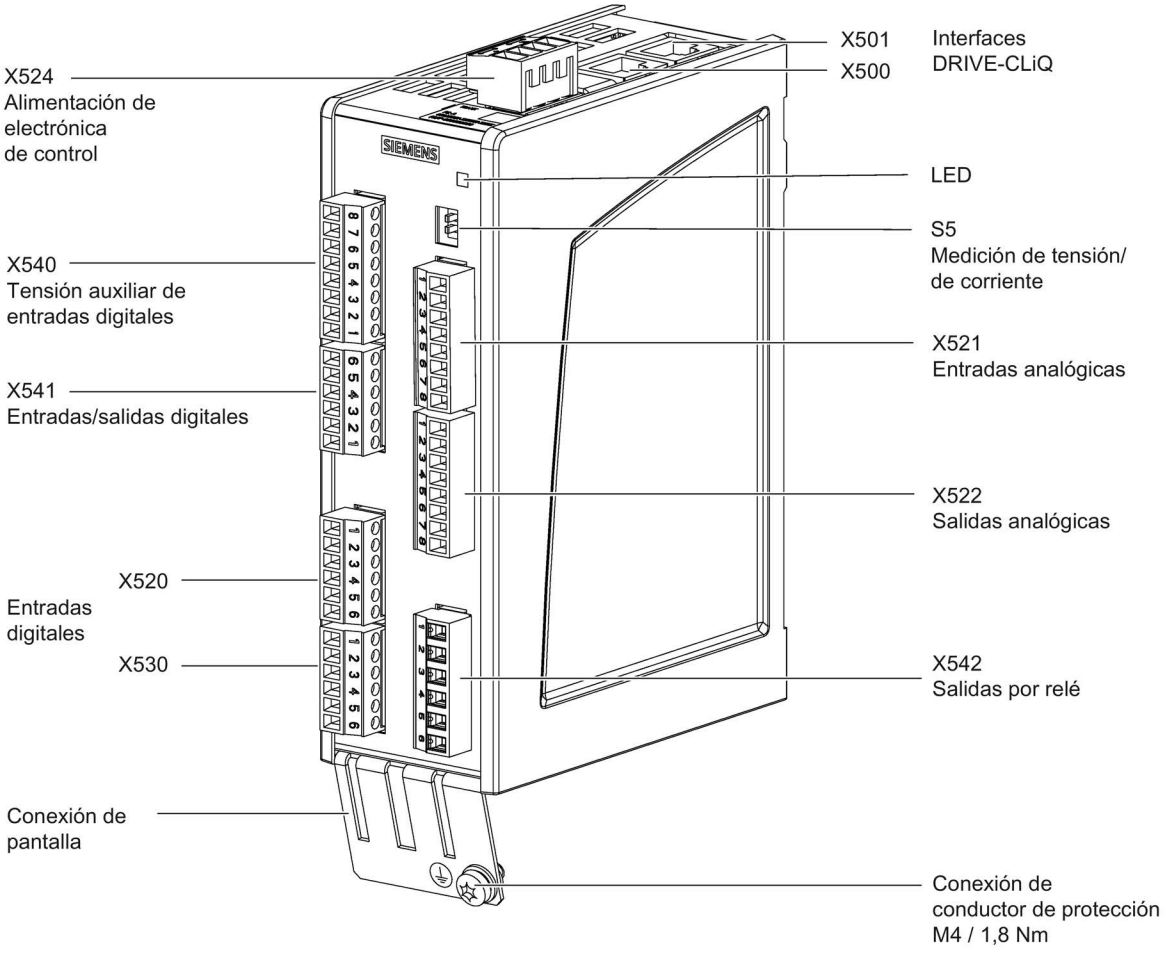


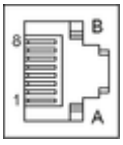
Figura 7-24 Descripción de interfaces TM31

Tipo de borne

X520, X521, X522, X530, X540, X541		
Tipo de borne	Borne de tornillo	
Sección de conductor conectable	Rígido, flexible Con puntera sin manguito de plástico Con puntera con manguito de plástico	0,08 mm^2 ... 1,5 mm^2 0,25 mm^2 ... 1,5 mm^2 0,25 mm^2 ... 0,5 mm^2
Longitud de pelado	7 mm	
Herramientas	Destornillador de 0,4 × 2,0 mm	
X524		
Tipo de borne	Borne de tornillo	
Sección de conductor conectable	Rígido, flexible Con puntera sin manguito de plástico Con puntera con manguito de plástico AWG/kcmil	0,2 mm^2 ... 2,5 mm^2 0,2 mm^2 ... 2,5 mm^2 0,2 mm^2 ... 1,5 mm^2 22 ... 12
Longitud de pelado	6 ... 7 mm	
Herramientas	Destornillador de 0,5 × 3,0 mm	
Par de apriete	0,4 … 0,5 Nm	
X542		
Tipo de borne	Borne de tornillo	
Sección de conductor conectable	Rígido, flexible Con puntera sin manguito de plástico Con puntera con manguito de plástico	0,2 mm^2 ... 2,5 mm^2 0,25 mm^2 ... 1 mm^2 0,25 mm^2 ... 1 mm^2
Longitud de pelado	9 mm	
Par de apriete	0,5 … 0,6 Nm	

7.5.3.2 X500/X501: Interfaces DRIVE-CLiQ

Tabla 7- 32 X500/X501: Interfaces DRIVE-CLiQ

Conector	Pin	Señal	Datos técnicos
	1	TXP	Datos enviados +
	2	TXN	Datos enviados -
	3	RXP	Datos recibidos +
	4	Reservado, no ocupar	
	5	Reservado, no ocupar	
	6	RXN	Datos recibidos -
	7	Reservado, no ocupar	
	8	Reservado, no ocupar	
	A	+ (24 V)	Alimentación
	B	M (0 V)	Masa de electrónica de control

Las tapas ciegas para las interfaces DRIVE-CLiQ están incluidas en el volumen de suministro.

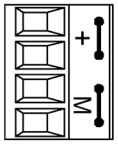
Tapas ciegas (50 unidades) Referencia: 6SL3066-4CA00-0AA0

Nota

La longitud máxima de los cables DRIVE-CLiQ es de 100 m.

7.5.3.3 X524: Alimentación de electrónica de control

Tabla 7- 33 Bornes para alimentación de electrónica de control X524

Conector	Borne	Nombre	Datos técnicos
	+	Alimentación de electrónica de control	Tensión: 24 V DC (20,4 V – 28,8 V) Consumo: máx. 1,7 A [1] Intensidad máx. por el puente del conector: 20 A (15 A según UL/CSA)
	+	Alimentación de electrónica de control	
	M	Masa de electrónica de control	
	M	Masa de electrónica de control	

[1] Incluido el consumo para las salidas digitales y la alimentación del sensor

La longitud máxima conectable del cable es de 30 m.

Nota

Los bornes "+" y "M" están puenteados en el conector. Con ello se asegura la distribución de la tensión de alimentación.

El consumo aumenta el valor correspondiente a la estación DRIVE-CLiQ y a las salidas digitales.

7.5.3.4 X520, X530: Entradas digitales

Tabla 7- 34 Borne de tornillo X520

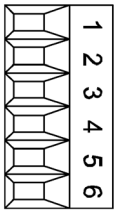
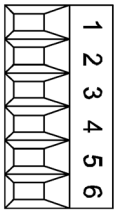
Conector	Borne	Denominación [1]	Datos técnicos
	1	DI 0	Tensión: +3 V a +30 V Aislamiento galvánico: sí Potencial de referencia: M1 Característica de entrada según IEC 61131-2, tipo 1 Tensión de entrada (ondulación incl.) Señal "1": 15 V a 30 V Señal "0": -3 V a +5 V Intensidad de entrada con 24 V DC: típ. 9 mA con señal "1": > 0,5 mA Retardo a la entrada: con "0" → "1": típ. 50 µs/máx. 100 µs con "1" → "0": típ. 130 µs, máx. 150 µs
	2	DI 1	
	3	DI 2	
	4	DI 3	
	5	M1	
	6	M	

Tabla 7- 35 Borne de tornillo X530

Conector	Borne	Denominación [1]	Datos técnicos
	1	DI 4	Tensión: +3 V a +30 V Aislamiento galvánico: sí Potencial de referencia: M2 Característica de entrada según IEC 61131-2, tipo 1 Tensión de entrada (ondulación incl.) Señal "1": 15 V a 30 V Señal "0": -3 V a +5 V Intensidad de entrada con 24 V DC: típ. 9 mA con señal "1": > 0,5 mA Retardo a la entrada: con "0" → "1": típ. 50 µs/máx. 100 µs con "1" → "0": típ. 130 µs, máx. 150 µs
	2	DI 5	
	3	DI 6	
	4	DI 7	
	5	M2	
	6	M	

[1] DI: Entrada digital; M: Masa de electrónica; M1, M2: Masa de referencia

Nota

Aseguramiento de la función de las entradas digitales

Una entrada abierta se interpreta como "bajo".

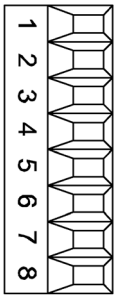
Para que puedan funcionar las entradas digitales (DI) es necesario conectar el borne M1 o M2.

Esto se logra con una de las siguientes medidas:

1. Conducción de la masa de referencia de las entradas digitales
2. Colocación de un puente hacia el borne M
   ¡Atención!: En tal caso se anulará el aislamiento galvánico para estas entradas digitales.

7.5.3.5 X521: Entradas analógicas

Tabla 7- 36 Regleta de bornes X521

Conector	Borne	Denominación 1)	Datos técnicos
	1	AI 0+	Las entradas analógicas pueden conmutarse con ayuda del interruptor S5.0 o S5.1 entre entrada de corriente y entrada de tensión **Como entrada de tensión:** -10 V a +10 V; R_i = 100 kΩ Resolución: 11 bits + signo **Como entrada de intensidad:** R_i = 250 Ω Resolución: 10 bits + signo
	2	AI 0-	
	3	AI 1+	
	4	AI 1-	
	5	P10	**Tensión auxiliar:** P10 = 10 V N10 = -10 V Intensidad admisible: máx. 3 mA Resistente a cortocircuito sostenido
	6	M	
	7	N10	
	8	M	

1) AI: Entradas analógicas; P10/N10: Tensión auxiliar; M: Masa de referencia

ATENCIÓN

Daños o fallos en el funcionamiento por valores de tensión no permitidos

Si por la entrada de intensidad analógica circulan corrientes de más de ±35 mA, el componente se puede destruir.

Para evitar resultados erróneos en la conversión analógico-digital, no debe vulnerarse el rango de modo común.

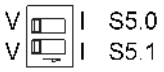
- La tensión de entrada solo puede estar comprendida entre -30 V y +30 V (límite de destrucción).
- La tensión en modo común solo puede estar comprendida entre -10 V y +10 V (límite de error).
- La contratensión en las salidas de tensión auxiliar solo puede estar comprendida entre -15 V y +15 V.

Nota

La alimentación de las entradas analógicas puede realizarse internamente o mediante una fuente de alimentación externa.

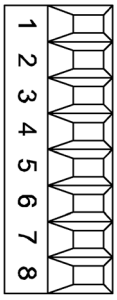
7.5.3.6 Interruptor intensidad/tensión para entradas analógicas

Tabla 7- 37 Conmutador intensidad/tensión S5

	Interruptor	Función
	S5.0	Conmutación tensión (V)/intensidad (I) AI0
	S5.1	Conmutación tensión (V)/intensidad (I) AI1

7.5.3.7 X522: Salidas analógicas/sensor de temperatura

Tabla 7- 38 Regleta de bornes X522

Conector	Borne	Denominación [1]	Datos técnicos
	1	AO 0V+	Las siguientes señales de salida se ajustan con parámetros: **Tensión:** -10 V a 10 V (máx. 3 mA) **Intensidad 1:** 4 mA a 20 mA (resistencia de carga máx. ≤ 500 Ω) **Intensidad 2:**-20 mA a 20 mA (resistencia de carga máx. ≤500 Ω) **Intensidad 3:** 0 mA a 20 mA (resistencia de carga máx. ≤ 500 Ω) Resolución: 11 bits + signo Resistente a cortocircuito sostenido
	2	AO 0-	
	3	AO 0C+	
	4	AO 1V+	
	5	AO 1-	
	6	AO 1C+	
	7	+ Temp [2]	Sensor de temperatura KTY84-1C130/PT1000/PTC Intensidad de medida a través de la conexión del sensor de temperatura: 2 mA
	8	- Temp [2]	

[1] AO xV: Salida analógica de tensión; AO xC: Salida analógica de corriente

[2] Precisión de la medición de temperatura:
- KTY: ±7 °C (incluida la evaluación)
- PT1000: ±5 °C (PT1000 clase de tolerancia B según EN 60751, incluida la evaluación)
- PTC: ±5 °C (incluida la evaluación)

ATENCIÓN

Daños o fallos en el funcionamiento por valores de tensión no permitidos

Si la contratensión no está permitida, pueden producirse daños y fallos en el funcionamiento del componente.

- La contratensión en las salidas solo puede estar comprendida entre -15 V y +15 V.

ATENCIÓN

Daños en el motor si se conecta incorrectamente un sensor de temperatura KTY

Si el sensor de temperatura KTY está conectado con los polos invertidos, no se detectan posibles sobrecalentamientos del motor. El sobrecalentamiento puede provocar daños en el motor.

- Conecte un sensor de temperatura KTY en los polos correctos.

⚠ADVERTENCIA

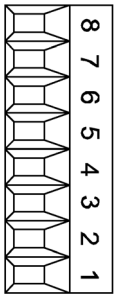
Choque eléctrico en caso de descargas disruptivas en el sensor de temperatura

En caso de motores sin separación eléctrica segura de los sensores de temperatura, pueden producirse descargas disruptivas hacia la electrónica de procesado de señales.

- Utilice sensores de temperatura que cumplan los requisitos de separación eléctrica segura.

7.5.3.8 X540: Tensión auxiliar para las entradas digitales

Tabla 7- 39 Borne de tornillo X540

Conector	Borne	Nombre	Datos técnicos
	8	+24 V	Tensión: DC +24 V Máx. intensidad de carga total de la tensión auxiliar de +24 V de los bornes X540 y X541: 150 mA
	7	+24 V	
	6	+24 V	
	5	+24 V	
	4	+24 V	
	3	+24 V	
	2	+24 V	
	1	+24 V	

Nota

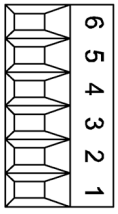
Esta alimentación abastece exclusivamente las entradas digitales.

Nota

Si se produce alguna breve interrupción de la tensión de alimentación de 24 V, se desactiva durante ese tiempo la tensión auxiliar de las entradas digitales.

7.5.3.9 X541: Entradas y salidas digitales bidireccionales

Tabla 7- 40 Bornes para entradas/salidas digitales bidireccionales

Conector	Borne	Denominación [1]	Datos técnicos
	6	M	**Como entrada:** Tensión: -3 V a 30 V Aislamiento galvánico: no Potencial de referencia: M Característica de entrada según IEC 61131-2, tipo 1 Tensión de entrada (ondulación incl.) Señal "1": 15 … 30 V Señal "0": -3 … +5 V Intensidad de entrada Con 24 V DC: típ. 9 mA Con señal "1": > 0,5 mA Retardo a la entrada: - Con "0" → "1": típ. 50 µs - Con "1" → "0". típ. 100 µs **Como salida:** Tensión: 24 V DC Aislamiento galvánico: no Potencial de referencia: M Tensión de salida Señal "1", con carga: > X524.+ -2 V **Intensidad de salida** Por salida: ≤0,5 A Suma de las 4 salidas: ≤2 A Intensidad residual con señal "0": <0,5 mA Protección contra cortocircuito, rearranque automático tras el cortocircuito Tipos de carga: resistiva, capacitiva, inductiva **Retardo a la salida** - Con "0" → "1": típ. 150 µs/máx. 500 µs (carga resistiva) - Con "1" → "0": típ. 50 µs (carga óhmica) **Frecuencia de conmutación** Con carga resistiva: máx. 100 Hz Con carga inductiva: máx. 0,5 Hz Con carga de lámparas: máx. 10 Hz Carga de lámparas: máx. 5 W
	5	DI/DO 11	
	4	DI/DO 10	
	3	DI/DO 9	
	2	DI/DO 8	
	1	+24 V	Tensión auxiliar: Tensión: +24 V DC Máx. intensidad de carga total de la tensión auxiliar de +24 V de los bornes X540 y X541: 150 mA

[1] DI/DO: Entrada/salida digital bidireccional; M: Masa de electrónica de control

Nota

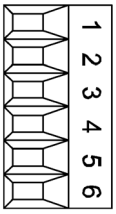
Una entrada abierta se interpreta como "bajo".

Nota

Si se produjese alguna breve interrupción de la tensión de alimentación de 24 V, se desactivan durante ese tiempo las salidas digitales.

7.5.3.10 X542: Salidas de relé

Tabla 7- 41 Regleta de bornes X542

Conector	Borne	Denominación [1]	Datos técnicos
	1	DO 0.NC	Tipo de contacto: contacto inversor, máx. intensidad de carga: 8 A Máx. tensión conmutable: 250 V_{AC}, 30 V_{DC} Máx. potencia conmutable con 250 V_{AC}: 2000 VA (cosφ = 1) Máx. potencia conmutable con 250 V_{AC}: 750 VA (cosφ = 0,4) Máx. Potencia conmutable con 30 V_{DC}: 240 W (carga óhmica) Intensidad mínima necesaria: 100 mA Retardo a la salida: ≤20 ms [2] Categoría de sobretensión: Clase II según EN 61800-5-1
	2	DO 0.COM	
	3	DO 0.NO	
	4	DO 1.NC	
	5	DO 1.COM	
	6	DO 1.NO	

[1] DO: Salida digital, NO: Contacto normalmente abierto (NA), NC: Contacto normalmente cerrado (NC), COM: Contacto común

[2] En función de la parametrización y la tensión de alimentación (P24) del TM31

7.5.4 Ejemplo de conexión

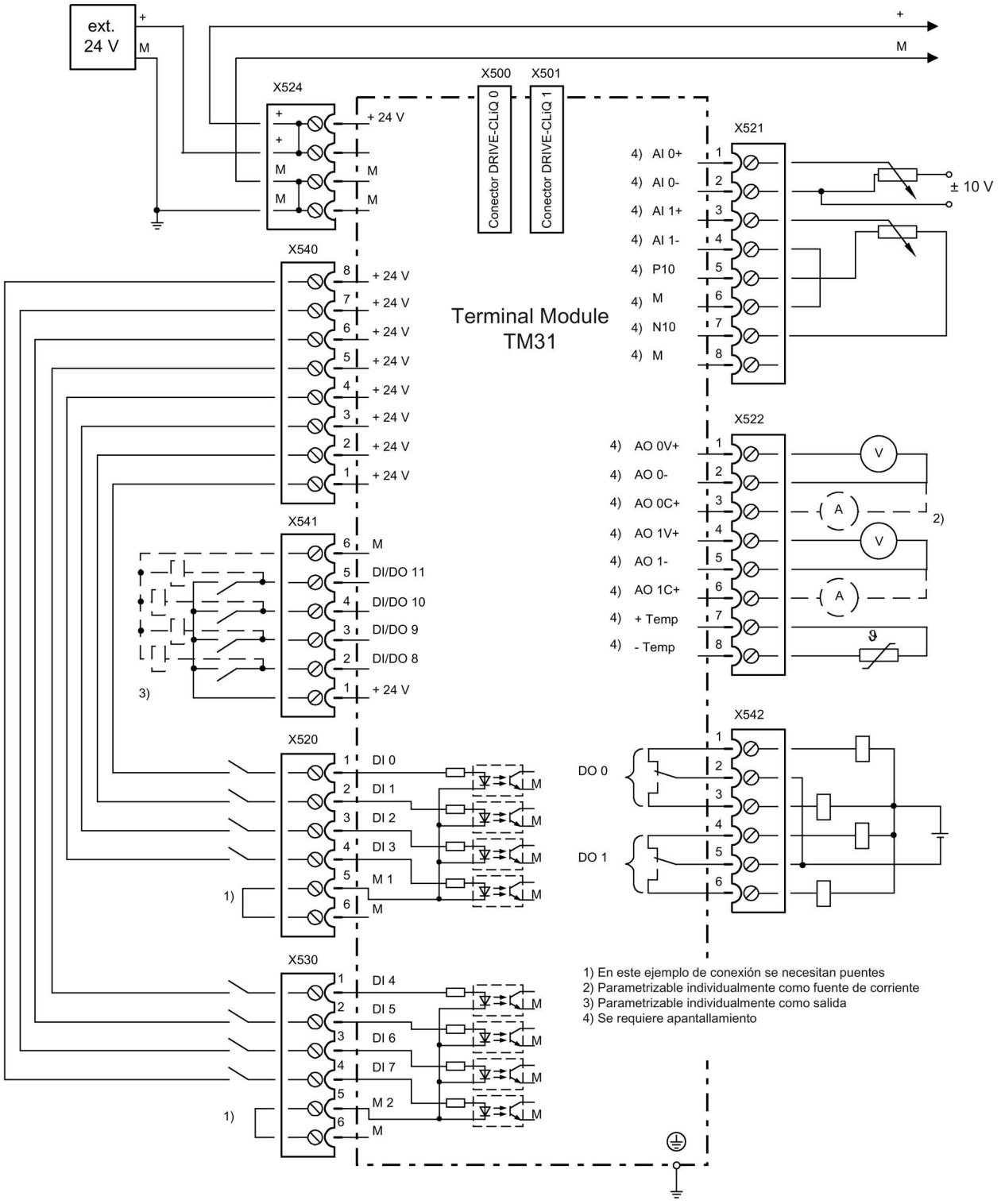


Figura 7-25 Ejemplo de conexión TM31

7.5.5 Significado de los LED en el Terminal Module TM31

Tabla 7- 42 Significado de los LED en el Terminal Module TM31

LED	Color	Estado	Descripción, causa	Solución
READY	-	Apagado	Falta la alimentación de electrónica de control o está fuera del margen de tolerancia admisible.	–
	Verde	Luz continua	Componente operativo. La comunicación DRIVE-CLiQ cíclica está en curso.	–
	Naranja	Luz continua	Se está estableciendo la comunicación DRIVE-CLiQ.	–
	Rojo	Luz continua	Hay al menos un fallo en este componente. **Nota:** El LED es controlado independientemente de la reconfiguración de los avisos correspondientes.	Solucione y confirme el fallo.
	Verde/ rojo	Luz inter-mitente 0,5 Hz	Se está descargando el firmware.	–
		Luz interm. 2 Hz	Descarga del firmware finalizada. Esperando POWER ON.	Ejecute un POWER ON.
	Verde/ naranja o bien Rojo/ naranja	Luz inter-mitente	La detección del componente vía LED está activada[1)]. **Nota:** Ambas posibilidades dependen del estado de los LED al activar.	–

1) En relación con el parámetro para la activación de la detección del componente vía LED, ver Manual de listas SINAMICS DCM.

Causa y solución de los fallos

Para más información sobre las causas y la solución de fallos, ver la siguiente documentación:

Manual de listas SINAMICS DCM

7.5.6 Croquis acotado

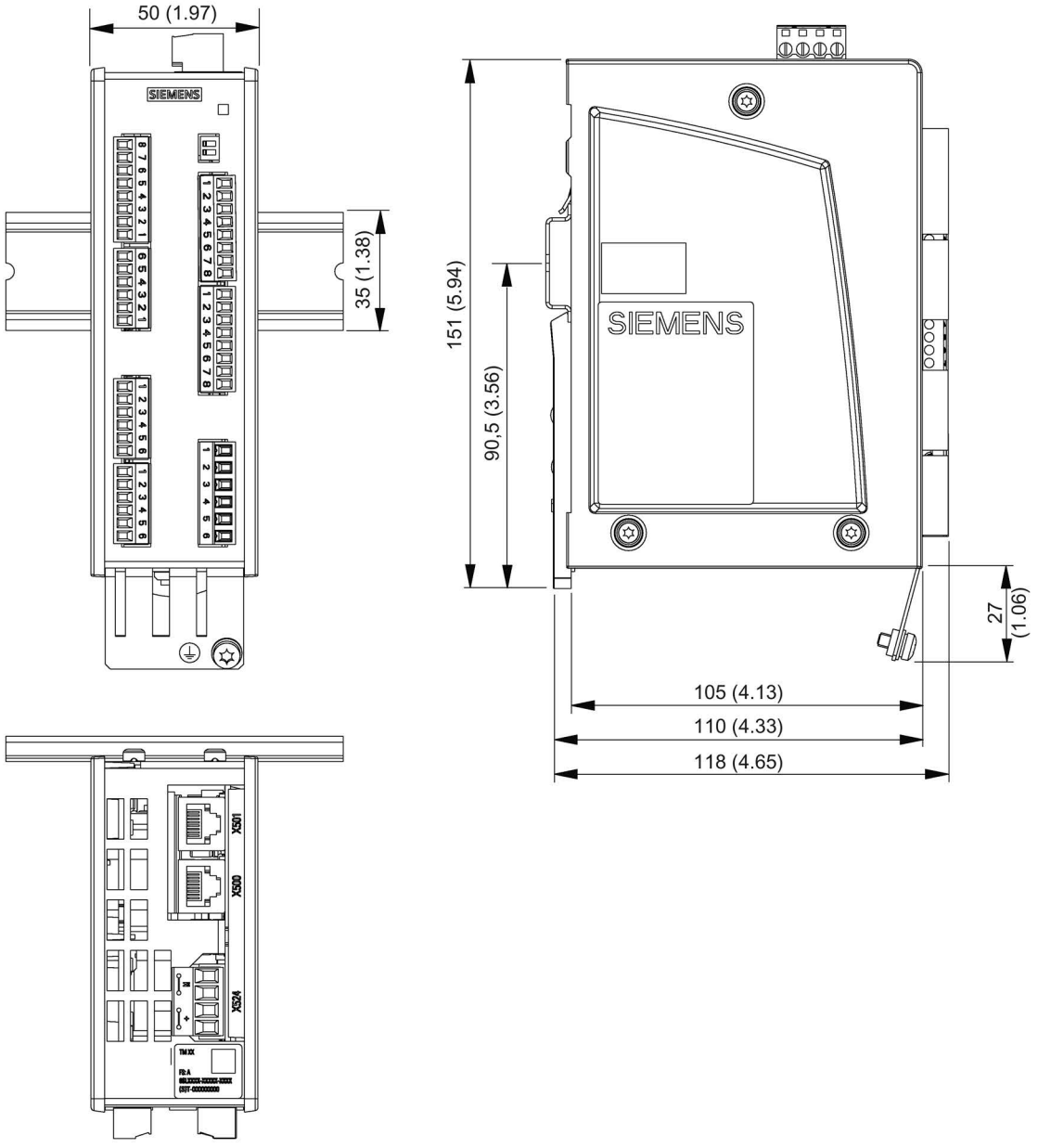


Figura 7-26 Croquis acotado Terminal Module TM31, todos los datos en mm (y pulgadas)

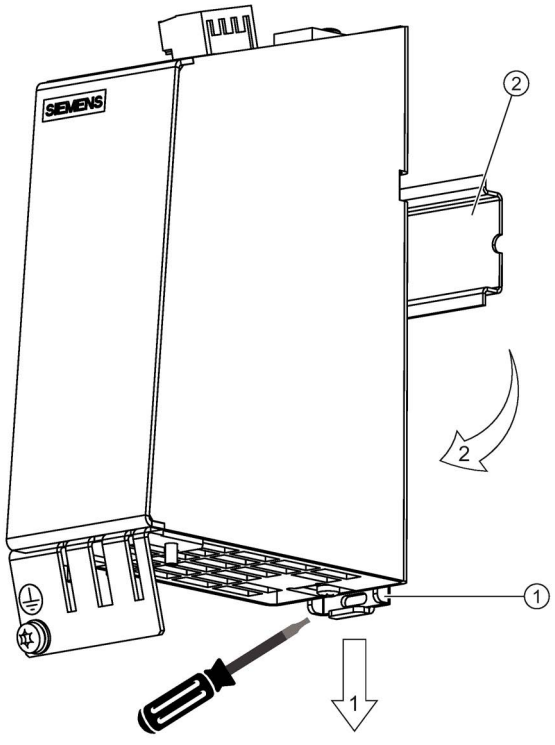
7.5.7 Montaje

Montaje

1. Incline el componente ligeramente hacia atrás y colóquelo con el gancho sobre el perfil normalizado.
2. Bascule el componente sobre el perfil normalizado hasta que se oiga cómo la corredera de montaje encaja en la parte trasera.
3. Desplace el componente sobre el perfil normalizado a la izquierda o a la derecha hasta la posición definitiva.

Desmontaje

1. Desplace primero la corredera de montaje hacia abajo en la lengüeta para soltar el enclavamiento con el perfil normalizado.
2. Bascule el componente hacia delante y retírelo a continuación hacia arriba del perfil normalizado.



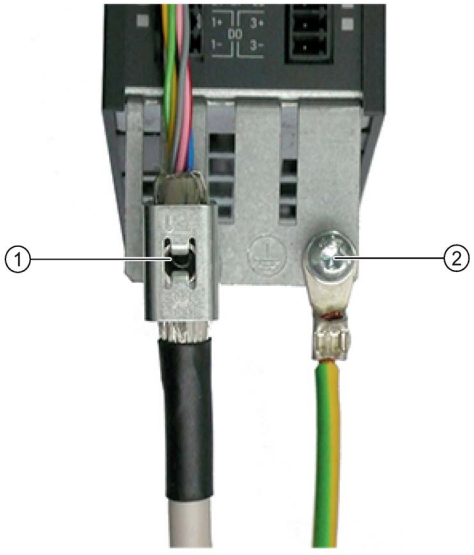
① Corredera de montaje
② Perfil normalizado

Figura 7-27 Desmontaje de un perfil normalizado

7.5.8 Conexión del conductor de protección y contacto de pantalla

Se recomienda siempre apantallar el cableado de las entradas/salidas digitales.

La siguiente figura muestra los bornes de conexión de pantalla típicos de Weidmüller para los contactos de pantalla.



① Borne de conexión de pantalla, marca Weidmüller, tipo: KLBUE CO1, referencia: 1753311001
② Conexión del conductor de protección M4/1,8 Nm

Figura 7-28 Contacto de pantalla

ATENCIÓN
Daños o funcionamiento defectuoso por apantallamiento incorrecto o longitudes de cable inadmisibles Si no se respetan los procedimientos correctos de apantallamiento o las longitudes de cable admisibles en cada caso, es posible que la máquina resulte dañada o no funcione correctamente. • Utilice exclusivamente cables apantallados. • No supere las longitudes de cable indicadas en los datos técnicos.

7.5.9 Codificación del conector

A fin de evitar errores al enchufar conectores del mismo tipo en el TM31, los conectores están codificados de la manera siguiente.

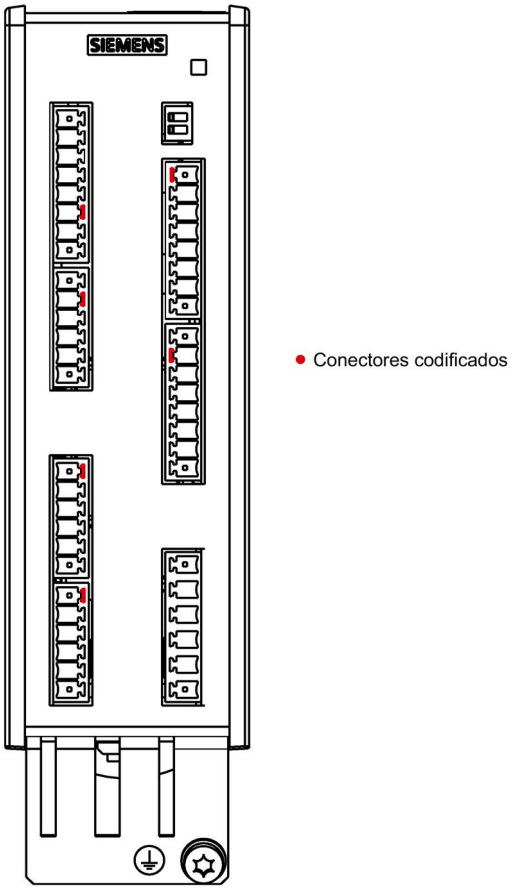


Figura 7-29 Ejemplo de codificación del conector en el TM31

Es preceptivo respetar los radios de curvatura de los cables según lo descrito en MOTION-CONNECT.

7.5.10 Datos técnicos

Tabla 7- 43 Datos técnicos

6SL3055-0AA00-3AA1	Unidad	Valor
Alimentación de electrónica de control		
Tensión	V_{DC}	DC 24 (20,4-28,8)
Intensidad (sin DRIVE-CLiQ ni salidas digitales)	A_{DC}	0,5
Pérdidas	W	<10
Conexión PE/masa	En la caja con tornillo M4 / 1,8 Nm	
Tiempo de respuesta	El tiempo de reacción para las entradas/salidas digitales y las entradas/salidas analógicas comprende: • Tiempo de reacción en el propio componente (aprox. 1/2 ciclo DRIVE-CLiQ). • Tiempo de transmisión a través de la conexión DRIVE-CLiQ (aprox. 1 ciclo DRIVE-CLiQ). • Evaluación en la Control Unit (ver esquema de funciones). Más información en: Manual de listas SINAMICS DCM, capítulo "Esquemas de funciones".	
Conexión PE/masa	En la caja con tornillo M4	
Longitudes de cable máximas:		
Alimentación de electrónica de control	m	30
Cables DRIVE-CLiQ	m	100
Entradas/salidas	m	30
Espacios libres para la ventilación arriba/abajo	mm	50
Peso	kg	0,49

7.6 Terminal Module TM150

7.6.1 Descripción

El Terminal Module TM150 es un componente DRIVE-CLiQ para la evaluación de temperatura. La medida de la temperatura se realiza en un rango de -99 °C a +250 °C para los siguientes sensores de temperatura:

- PT100 (con vigilancia de rotura de hilo y cortocircuito)
- PT1000 (con vigilancia de rotura de hilo y cortocircuito)
- KTY84 (con vigilancia de rotura de hilo y cortocircuito)
- PTC (con vigilancia de cortocircuito)
- NC bimetálico (sin vigilancia)

Para las entradas del sensor de temperatura se puede parametrizar por cada bloque de bornes la evaluación a 1x2 hilos, 2x2 hilos, 3 hilos o 4 hilos. En el TM150 no hay aislamiento galvánico.

El TM150 se monta en el armario eléctrico y es apropiado para fijar a un perfil normalizado (EN 60715).

Las siguientes interfaces se encuentran en el TM150:

Tabla 7- 44 Vista general de las interfaces del TM150

Tipo	Número
Interfaces DRIVE-CLiQ	2
Entradas de sensor de temperatura	12
Alimentación de electrónica de control	1

7.6.2 Consignas de seguridad

⚠ADVERTENCIA

Incumplimiento de las consignas de seguridad

Si no se cumplen las consignas de seguridad del capítulo 1, pueden producirse accidentes con consecuencias mortales o lesiones graves.

- Respete las consignas de seguridad.

⚠ADVERTENCIA

Incendio por sobrecalentamiento debido a espacios libres para ventilación insuficientes

Si los espacios libres para ventilación no son suficientes, se da sobrecalentamiento, con peligro de lesiones por humo y fuego. Además, pueden producirse más fallos y acortarse la vida útil del Terminal Module.

- Es imprescindible que deje un espacio libre de 50 mm para la ventilación por encima y por debajo del Terminal Module.

ATENCIÓN

Fallo del equipo ocasionado por cables a los sensores de temperatura no apantallados o tendidos incorrectamente

Si los cables a los sensores de temperatura no están apantallados o están tendidos incorrectamente, el lado de potencia puede acoplarse a la electrónica de procesamiento de señales. Esto puede provocar desde fallos masivos de todas las señales (avisos de error) hasta el fallo de componentes individuales (destrucción de los equipos).

- Los cables a los sensores de temperatura deben estar apantallados en cualquier caso.
- Si los cables a los sensores de temperatura se conducen conjuntamente con el cable de motor, utilice cables trenzados por pares y apantallados por separado.
- Debe conectar la pantalla del cable con el potencial de masa por ambos lados y en una superficie amplia.

ATENCIÓN

Daños por el uso de cables DRIVE-CLiQ incorrectos

Si se utilizan cables DRIVE-CLiQ incorrectos o no autorizados, pueden producirse daños o fallos en el funcionamiento de los equipos o del sistema.

- Utilice exclusivamente cables DRIVE-CLiQ adecuados que han sido autorizados por Siemens para el caso de aplicación en cuestión.

Nota

Fallos en el funcionamiento debido a interfaces DRIVE-CLiQ sucias

Si se utilizan interfaces DRIVE-CLiQ sucias, pueden producirse fallos en el funcionamiento del sistema.

- Cierre las interfaces DRIVE-CLiQ sin utilizar con las tapas ciegas suministradas.

7.6.3 Descripción de las interfaces

7.6.3.1 Resumen

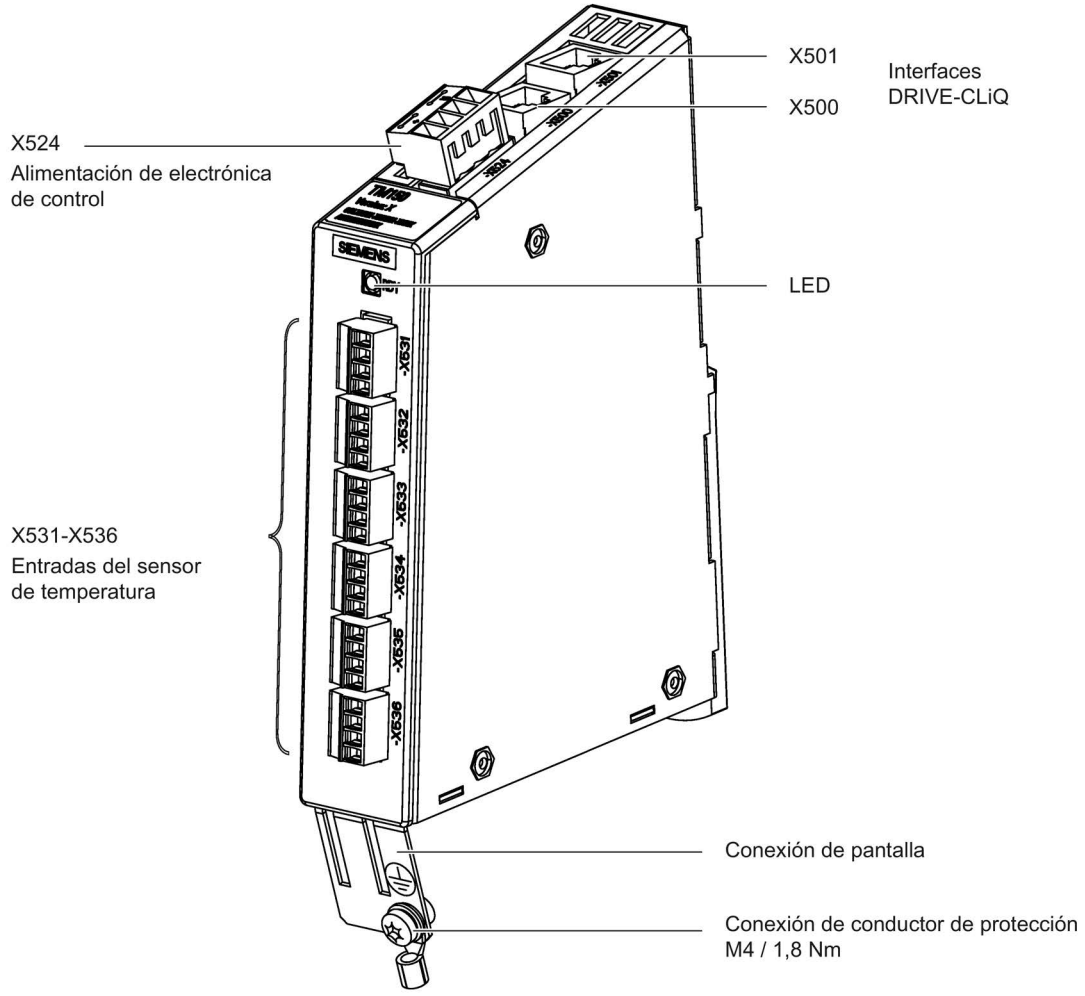


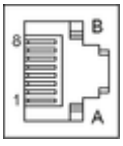
Figura 7-30 Vista general de interfaces Terminal Module TM150

Tipo de borne

X524		
Tipo de borne	Borne de tornillo	
Sección de conductor conectable	Rígido, flexible Con puntera sin manguito de plástico Con puntera (con manguito de plástico) AWG/kcmil	0,2 ... 2,5 mm^2 0,2 ... 2,5 mm^2 0,5 ... 1,5 mm^2 22 ... 12
Longitud de pelado	6 ... 7 mm	
Herramientas	Destornillador de 0,5 × 3 mm	
Par de apriete	0,4 a 0,5 Nm	
X531 - X536		
Tipo de borne	Borne de resorte	
Sección de conductor conectable	Rígido Flexible Flexible con puntera sin manguito de plástico Flexible con puntera con manguito de plástico AWG/kcmil	0,2 ... 1,5 mm^2 0,2 ... 1,5 mm^2 0,25 ... 1,5 mm^2 0,25 ... 0,75 mm^2 24 ... 16
Longitud de pelado	10 mm	

7.6.3.2 Interfaces DRIVE-CLiQ X500 y X501

Tabla 7- 45 X500/X501: Interfaces DRIVE-CLiQ

Conector	Pin	Señal	Datos técnicos
	1	TXP	Datos enviados +
	2	TXN	Datos enviados -
	3	RXP	Datos recibidos +
	4	Reservado, no ocupar	
	5	Reservado, no ocupar	
	6	RXN	Datos recibidos -
	7	Reservado, no ocupar	
	8	Reservado, no ocupar	
	A	+ (24 V)	Alimentación, máx. 450 mA
	B	M (0 V)	Masa de electrónica de control
Tipo de conector	Conector hembra DRIVE-CLiQ		

Las tapas ciegas para las interfaces DRIVE-CLiQ están incluidas en el volumen de suministro.

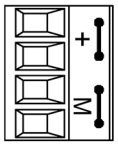
Tapas ciegas (50 unidades), referencia: 6SL3066-4CA00-0AA0

Nota

La longitud máxima de los cables DRIVE-CLiQ es de 100 m.

7.6.3.3 X524: Alimentación de electrónica de control

Tabla 7- 46 X524: Alimentación de electrónica de control

Conector	Borne	Nombre	Datos técnicos
	+	Alimentación de electrónica de control	Tensión: 24 V DC (20,4 V – 28,8 V) Consumo (máx./típ.): 0,5 A / 0,1 A Intensidad máx. por el puente del conector: 20 A (15 A según UL/CSA)
	+	Alimentación de electrónica de control	
	M	Masa de electrónica de control	
	M	Masa de electrónica de control	

La longitud máxima conectable del cable es de 30 m.

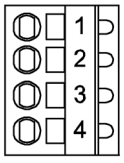
Nota

Los bornes "+" y "M" están puenteados en el conector. Con ello se asegura la distribución de la tensión de alimentación.

El consumo aumenta el valor correspondiente a la estación DRIVE-CLiQ.

7.6.3.4 X531-X536: Entradas de sensor de temperatura

Tabla 7- 47 X531-X536: Entradas de sensor de temperatura

Conector	Borne	Función 1x2/2x2 hilos	Función 3 y 4 hilos	Datos técnicos
	1	+ Temp (canal x)	+ (canal x)	Conexión del sensor de temperatura para sensores con 1x2 hilos Conexión del 2.º cable de medida para sensores con 4 hilos
	2	- Temp (canal x)	- (canal x)	Conexión del sensor de temperatura para sensores con 1x2 hilos Conexión del 1.er cable de medida para sensores con 3 y 4 hilos
	3	+ Temp (canal y)	+ I_c (intensidad constante positiva canal x)	Conexión del sensor de temperatura para sensores con 2x2, 3 y 4 hilos
	4	- Temp (canal y)	- I_c (intensidad constante negativa canal x)	
Intensidad de medida a través de la conexión del sensor de temperatura: Aprox. 0,83 mA				

Al conectar sensores de temperatura a 3 hilos debe colocarse un puente entre X53x.2 y X53x.4.

Tabla 7- 48 Asignación de canales

Borne	Número de canal [x] para 1x2, 3 y 4 hilos	Número de canal [y] para 2x2 hilos
X531	0	6
X532	1	7
X533	2	8
X534	3	9
X535	4	10
X536	5	11

ATENCIÓN

Daños en el motor si se conecta incorrectamente un sensor de temperatura KTY

Un sensor de temperatura KTY conectado con los polos invertidos no puede detectar el sobrecalentamiento del motor. El sobrecalentamiento puede provocar daños en el motor.

- Conecte un sensor de temperatura KTY en los polos correctos.

ATENCIÓN

Sobrecalentamiento del motor por puentear las conexiones de los sensores de temperatura

El puenteo de las conexiones de los sensores de temperatura "+ Temp" y "- Temp" provoca resultados de medición erróneos. El sobrecalentamiento no detectado puede provocar daños en el motor.

- Al utilizar varios sensores de temperatura, conecte los distintos sensores por separado a "+ Temp" y "- Temp".

ATENCIÓN

Fallo del equipo ocasionado por cables a los sensores de temperatura no apantallados o tendidos incorrectamente

Si los cables a los sensores de temperatura no están apantallados o están tendidos incorrectamente, el lado de potencia puede acoplarse a la electrónica de procesamiento de señales. Esto puede provocar desde fallos masivos de todas las señales (avisos de error) hasta el fallo de componentes individuales (destrucción de los equipos).

- Los cables a los sensores de temperatura deben estar apantallados en cualquier caso.
- Si los cables a los sensores de temperatura se conducen conjuntamente con el cable de motor, utilice cables trenzados por pares y apantallados por separado.
- Debe conectar la pantalla del cable con el potencial de masa por ambos lados y en una superficie amplia.

Nota

Valores medidos de temperatura incorrectos por cables con resistencia demasiado alta

Una longitud de cable excesiva o una sección de cable insuficiente pueden falsear la medición de la temperatura (por cada 10 Ω de resistencia del cable en un PT100, el resultado puede falsearse un 10%). Así, pueden medirse valores demasiado elevados que provoquen una desconexión prematura del motor innecesariamente.

- Utilice solo longitudes de cable ≤300 m.
- Para longitudes de cable >100 m, utilice cables con una sección ≥1 mm².

7.6.4 Ejemplos de conexión

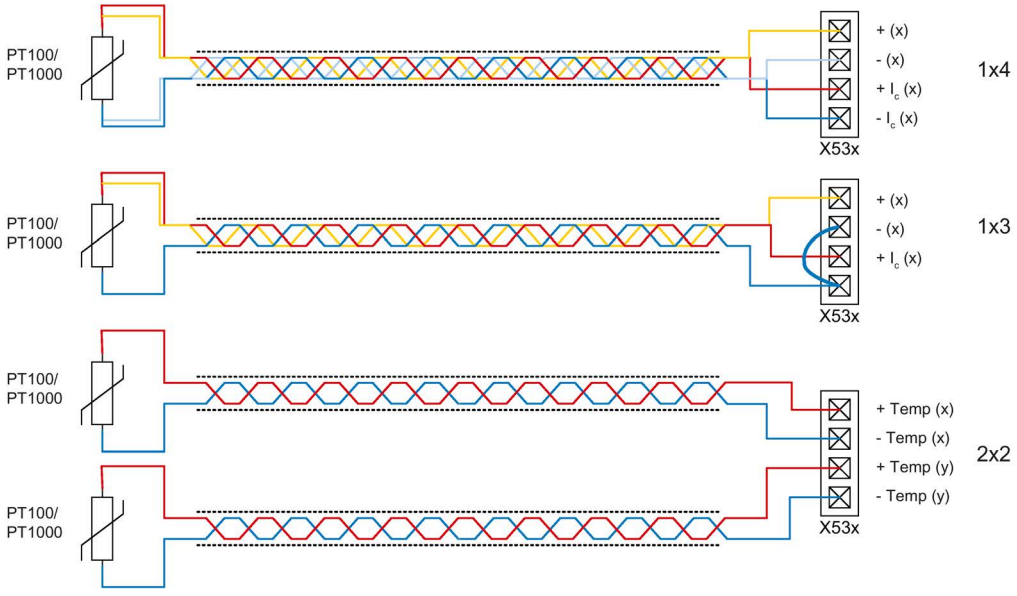


Figura 7-31 Conexión de PT100/PT1000 a 2x2, 3 y 4 hilos a las entradas de sensor de temperatura X53x del Terminal Module TM150

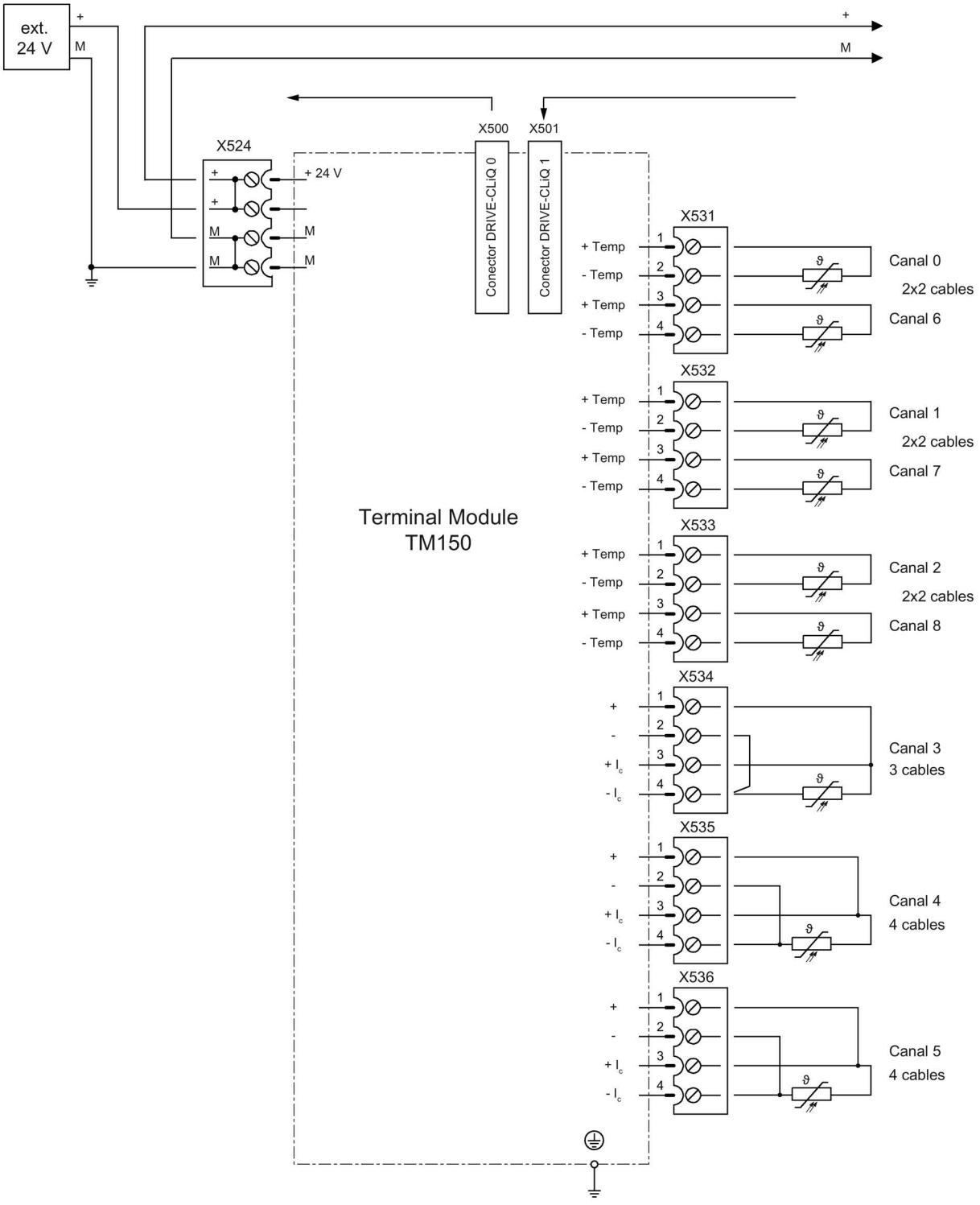


Figura 7-32 Ejemplo de conexión de un Terminal Module TM150

7.6.5 Significado de los LED en el Terminal Module TM150

Tabla 7- 49 Significado de los LED en el Terminal Module TM150

LED	Color	Estado	Descripción, causa	Solución
READY	–	Apagado	Falta la alimentación de electrónica de control o está fuera del margen de tolerancia admisible.	Comprobar la alimentación
	Verde	Luz continua	El componente está listo para el servicio y hay una comunicación DRIVE-CLiQ cíclica en curso.	–
	Naranja	Luz continua	Se está estableciendo la comunicación DRIVE-CLiQ.	–
	Rojo	Luz continua	Existe al menos un fallo en este componente. **Observación**: El LED se controla independientemente de la reconfiguración de los avisos correspondientes.	Solucionar y confirmar el fallo
	Verde/ rojo	Luz interm. 0,5 Hz	Se está descargando el firmware.	–
		Luz interm. 2 Hz	La descarga de firmware ha finalizado. Esperar a POWER ON.	Realizar un POWER ON.
	Verde/ naranja o rojo/ naranja	Luz interm. 2 Hz	La detección del componente vía LED está activada (p0154). **Observación**: Ambas posibilidades dependen del estado de los LED al activar vía p0154 = 1.	–

Causa y solución de los fallos

Para más información sobre las causas y la solución de fallos, ver la siguiente documentación:

SINAMICS S120, Manual de puesta en marcha con STARTER

SINAMICS DCM, manual de listas

7.6.6 Croquis acotado

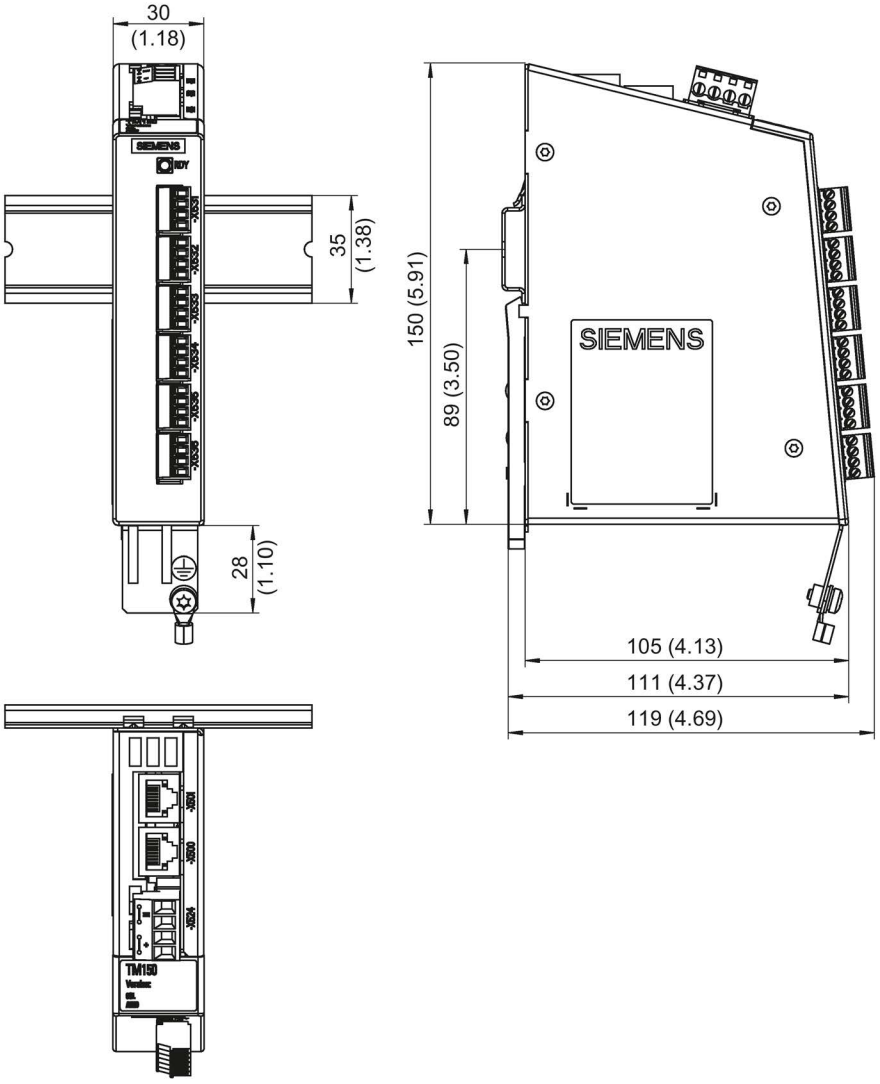


Figura 7-33 Croquis acotado Terminal Module TM150, todos los datos en mm (pulgadas)

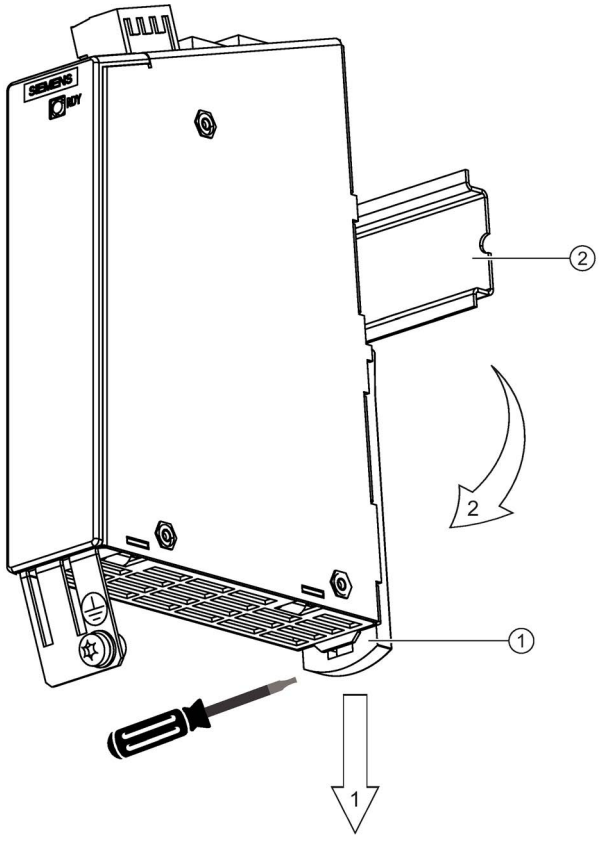
7.6.7 Montaje

Montaje

1. Incline el componente ligeramente hacia atrás y colóquelo con el gancho sobre el perfil normalizado.
2. Bascule el componente sobre el perfil normalizado hasta que se oiga cómo la corredera de montaje encaja en la parte trasera.
3. Desplace el componente sobre el perfil normalizado a la izquierda o a la derecha hasta la posición definitiva.

Desmontaje

1. Desplace primero la corredera de montaje hacia abajo en la lengüeta para soltar el enclavamiento con el perfil normalizado.
2. Bascule el componente hacia delante y retírelo a continuación hacia arriba del perfil normalizado.

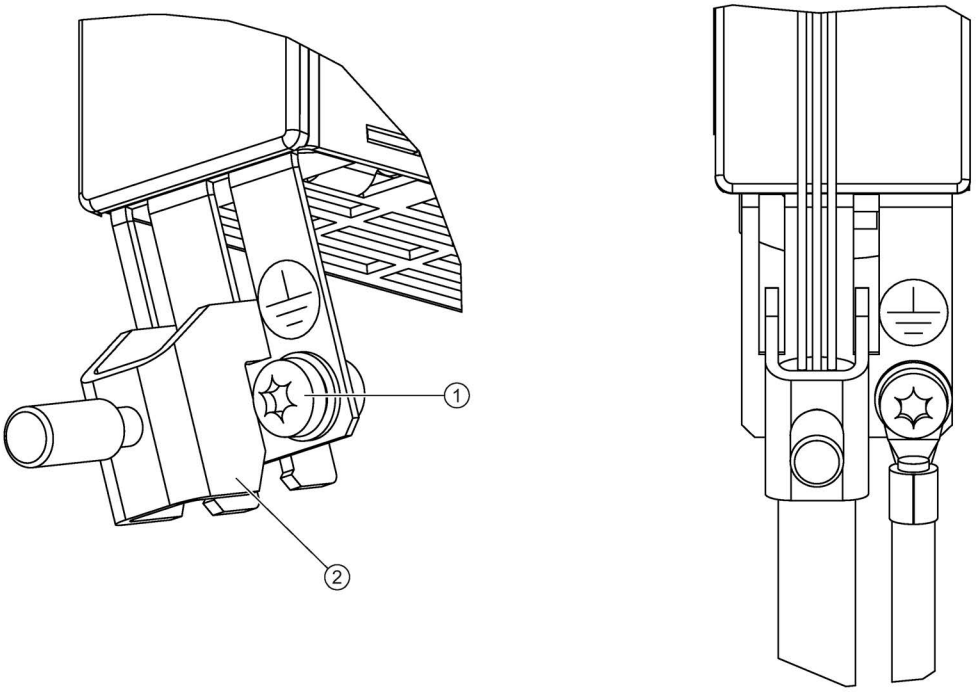


① Corredera de montaje
② Perfil normalizado

Figura 7-34 Desmontaje de un TM150 de un perfil normalizado

7.6.8 Conexión del conductor de protección y contacto de pantalla

La siguiente figura muestra un borne de conexión de pantalla típico de Weidmüller para los contactos de pantalla.



① Conexión del conductor de protección M4/1,8 Nm

② Borne de conexión de pantalla, marca Weidmüller, tipo: KLBÜ CO1, referencia: 1753311001

Figura 7-35 Contacto de pantalla y conexión del conductor de protección TM150

ATENCIÓN
Daños o funcionamiento defectuoso por apantallamiento incorrecto o longitudes de cable inadmisibles Si no se respetan los procedimientos correctos de apantallamiento o las longitudes de cable admisibles en cada caso, es posible que la máquina resulte dañada o no funcione correctamente. • Utilice exclusivamente cables apantallados. • No supere las longitudes de cable indicadas en los datos técnicos.

7.6.9 Datos técnicos

Tabla 7- 50 Datos técnicos

6SL3055-0AA00-3LA0	Unidad	Valor
Tensión Intensidad (sin DRIVE-CLiQ) Pérdidas	V_{DC} A_{DC} W	DC 24 (20,4 - 28,8) 0,07 1,6
Conexión PE/masa	En la caja con tornillo M4 / 1,8 Nm	
Longitud de cable máxima	m	50
Espacios libres para la ventilación arriba/abajo	mm	50
Peso	kg	

Nota

Para asegurar el grado de protección, todos los conectores deben estar correctamente atornillados y enclavados.

Puesta en marcha

8

⚠ADVERTENCIA

Inobservancia de las consignas básicas de seguridad y los riesgos residuales

Si no se cumplen las consignas básicas de seguridad ni se tienen en cuenta los riesgos residuales del capítulo 1, pueden producirse accidentes con consecuencias mortales o lesiones graves.

- Respete las consignas básicas de seguridad.
- Tenga en cuenta los riesgos residuales durante la evaluación de riesgos.

Nota

Durante un proceso de memorización ejecutado por el usuario no debe interrumpirse la alimentación de electrónica de control de SINAMICS DC MASTER.

Un proceso de memorización activo se señaliza de la forma siguiente:

- el LED RDY parpadea (ver el capítulo "Descripción de los LED de la CUD (Página 635)")
- el BOP20 parpadea

Si se interrumpe la alimentación durante el proceso de memorización, esto podría provocar la pérdida del ajuste de parámetros actual de los equipos. Ver también el capítulo "Funciones de la tarjeta de memoria (Página 359)".

8.1 Lista de comprobaciones para la puesta en marcha

8.1.1 Lista de comprobaciones para la puesta en marcha

Preparativos

- Lea las consignas de seguridad en el capítulo "Consignas de seguridad (Página 17)".
- Lea el capítulo "Transporte, desembalaje, montaje (Página 77)".
- Realice todas las comprobaciones de la lista junto con otra persona antes de empezar a trabajar con el equipo.
- Antes de poner en marcha el convertidor, verifique al menos lo siguiente:

Instalación mecánica

En la instalación mecánica del equipo, proceda conforme a la siguiente lista de verificación.

Nota

Marcación de la lista de verificación

Marque con una cruz en la columna de la derecha cuando la opción en cuestión forma parte del volumen de suministro. Asimismo, marque las distintas operaciones como finalizadas al terminar los trabajos de instalación.

Pos.	Actividad	Presente	Ejecutada
1	El equipo está fijado de forma correcta en una pared vertical de material no inflamable.	☐	☐
2	Todas las conexiones de pantalla están bien apretadas (ver el capítulo "conectar (Página 91)").	☐	☐
3	Todas las conexiones de cables están bien apretadas (ver el capítulo "conectar (Página 91)").	☐	☐
4	Se cumplen las condiciones ambientales (ver el capítulo "Condiciones ambientales (Página 44)").	☐	☐
5	El aire de refrigeración puede fluir libremente (ver el caudal de aire del ventilador se especifica en el capítulo "Datos del equipo (Página 45)").	☐	☐
6	El motor y la máquina accionada están listos para el arranque.	☐	☐

Instalación eléctrica

En la instalación eléctrica del equipo, proceda conforme a la siguiente lista de verificación.

Nota

Marcación de la lista de verificación

Marque con una cruz en la columna de la derecha cuando la opción en cuestión forma parte del volumen de suministro. Asimismo, marque las distintas operaciones como finalizadas al terminar los trabajos de instalación.

Pos.	Actividad	Presente	Ejecutada
1	Los convertidores se han puesto a tierra correctamente.	☐	☐
2	Los cables de las conexiones de red (1U1, 1V1, 1W1), las conexiones de motor (1C1, 1D1) y las conexiones de excitación (3C, 3D) se han tendido correctamente.	☐	☐
3	Todos los cables de control están bien conectados (ver el capítulo "conectar (Página 91)").	☐	☐
4	Se han montado las bobinas de conmutación correctas (ver el capítulo "Bobinas de conmutación (Página 146)").	☐	☐
5	Se han instalado los fusibles de protección de semiconductor y los fusibles de protección de línea correctos (ver el capítulo "Fusibles (Página 149)").	☐	☐
6	En el convertidor no hay herramientas, cuerpos extraños ni virutas de taladrado.	☐	☐
7	Las cubiertas necesarias están disponibles y correctamente montadas.	☐	☐
8	Es imprescindible contar con un dispositivo de parada de emergencia superior para evitar situaciones peligrosas en cualquier caso de aplicación. Este está disponible, operativo y en funcionamiento.	☐	☐
9	La tensión de red se corresponde con la tensión nominal de entrada del convertidor (ver el capítulo "Datos técnicos (Página 39)").	☐	☐
10	En la alimentación de ventiladores (4U1, 4V1, 4W1) hay conectada secuencia de fases horaria. (Conexión únicamente disponible en equipos con ventilador radial (3~AC 400 V)). Visto desde arriba, el ventilador gira en sentido antihorario (ver el capítulo "Ventiladores (Página 174)").	☐	☐
11	En caso de que no se utilicen las entradas digitales para CON/DES1 o la habilitación para el servicio (X177 borne 12 o 13) en el hardware, deberán estar conectadas permanentemente a la alimentación de +24 V.	☐	☐

Restablecer el ajuste de fábrica

Los pasos de puesta en marcha que figuran en los capítulos "Puesta en marcha con el panel de mando BOP20 (Página 273)", "Puesta en marcha con el panel de mando AOP30 (Página 281)" y "Puesta en marcha con la herramienta STARTER (Página 287)" tienen como requisitos que todos los parámetros se encuentren en el ajuste de fábrica. Esto es así en el estado de suministro. Si se han modificado parámetros, o si no tiene la certeza de que todos los parámetros se encuentran en el ajuste de fábrica, ejecute la función "Establecer ajuste de fábrica".

Con el panel de mando sencillo BOP20:
(1)p0009 = 30
(1)p0976 = 1
De esta manera, SINAMICS DCM establece el ajuste de fábrica para todos los parámetros y efectúa un POWER ON.
A continuación, pulse de manera prolongada la tecla P (al menos durante 3 segundos, o hasta que el indicador empiece a parpadear) para que los parámetros se guarden de manera permanente.

8.2 Conexión

Tras la conexión del equipo (POWER ON) arranca el convertidor/variador. La duración del proceso de arranque hasta alcanzar el estado operativo 7.0 es de aprox. 45 s. para SINAMICS DCM con parámetros memorizados (copia de RAM en ROM ejecutada).
Un proceso de arranque sin parámetros memorizados (primera puesta en servicio) dura aprox. 60 s.

Tabla 8- 1 Tiempos de arranque en SINAMICS DCM

Indicación BOP20	Estado de LED en CUD	Tiempo de arranque [1]
Iluminación del BOP20	RDY: rojo DP1: rojo	POWER ON
-	RDY: naranja DP1: -	15 s
Indicación "run up"	RDY: naranja DP1: -	35 s
Estado operativo 12.4	RDY: verde DP1: -	40 s
Estado operativo 7.0	RDY: verde DP1: -	45 s
[1] Arranque con parámetros memorizados (copia de RAM en ROM ejecutada)		

El estado de los LED de la CUD (ver también el capítulo "Descripción de los LED de la CUD (Página 635)") solo es visible con la tapa del equipo abierta.

Nota

Al utilizar las opciones (DCC, CBE20, SMC10, SMC30, TM15, TM31, TM150, etc.), y en caso de determinadas configuraciones de los equipos, se prolonga la duración del arranque.

Nota

Si hay insertada en el accionamiento una tarjeta de memoria externa con datos previamente memorizados durante el arranque, el accionamiento arrancará según la parametrización guardada en la tarjeta (ver también el capítulo "Funciones de la tarjeta de memoria (Página 359)").

8.3 Puesta en marcha con el panel de mando BOP20

8.3.1 Requisitos

Conceptos básicos de SINAMICS

Si todavía no se ha familiarizado con los conceptos básicos de SINAMICS (parámetros, objetos de accionamiento, tecnología BICO, etc.), antes de la puesta en marcha lea el capítulo "Conceptos básicos (Página 349)".

Panel de mando BOP20

Si todavía no se ha familiarizado con el panel de mando BOP20, antes de empezar la puesta en marcha lea el capítulo "Parametrización mediante BOP20 (Basic Operator Panel 20) (Página 368)".

Notación de los parámetros

La indicación completa de un parámetro se compone de
objeto de accionamiento + número de parámetro + índice con la notación siguiente

(oo)pxxxxx[ii]	para parámetros indexados
(oo)pxxxxx	para parámetros no indexados

Para facilitar la lectura, en este capítulo se ha omitido la indicación del objeto de accionamiento con todos los parámetros pertenecientes al objeto de accionamiento "Regulación de accionamiento" (= objeto de accionamiento 2).
Así, p. ej., la indicación p50076[1] se refiere al parámetro (2)p50076[1] (= objeto de accionamiento 2, parámetro 50076, índice 1).

8.3.2 Pasos para la puesta en marcha

Nota:
Los parámetros con [D] dependen de los juegos de datos. La puesta en marcha debe realizarse para cada juego de datos.

〈1〉 Autorización de acceso

Para poder ajustar la autorización de acceso es necesario activar el objeto de accionamiento 1 (DO1) en el BOP20; ver capítulo "Visualización y manejo con el panel BOP20 (Página 373)".

Nivel de acceso

(1)p0003 = 1 Estándar

(1)p0003 = 2 Avanzado

(1)p0003 = 3 Experto

〈2〉 Adaptación de las intensidades asignadas de los equipos

Nota

Para los Base Drives fabricados en Norteamérica (tipo 6RA80xx-2xxxx), es preciso ajustar la intensidad nominal de Estados Unidos (US Rating) en p50067.

La **corriente continua asignada del equipo (inducido)** debe adaptarse ajustando p50076[0] (en %) o p50067 si:

la intensidad de inducido máxima es inferior a 0,5 veces la corriente continua asignada del equipo (inducido)

La **corriente continua asignada del equipo (excitación)** debe adaptarse ajustando p50076[1] (en %) si:

la corriente de excitación máxima es inferior a 0,5 veces la corriente continua asignada del equipo (excitación)

〈3〉 Adaptación a la tensión de conexión real del equipo

p50078[0] Tensión nominal de entrada convertidor inducido (en voltios)

p50078[1] Tensión nominal de entrada convertidor excitación (en voltios)

〈4〉 Introducción de los datos del motor

En los siguientes parámetros deben introducirse los datos del motor tal y como figuran en su placa de características (ver también los capítulos "Protección contra sobrecargas térmicas del motor de corriente continua (vigilancia I²t del motor) (Página 582)" y "Limitación de intensidad dependiente de la velocidad de rotación (Página 588)").

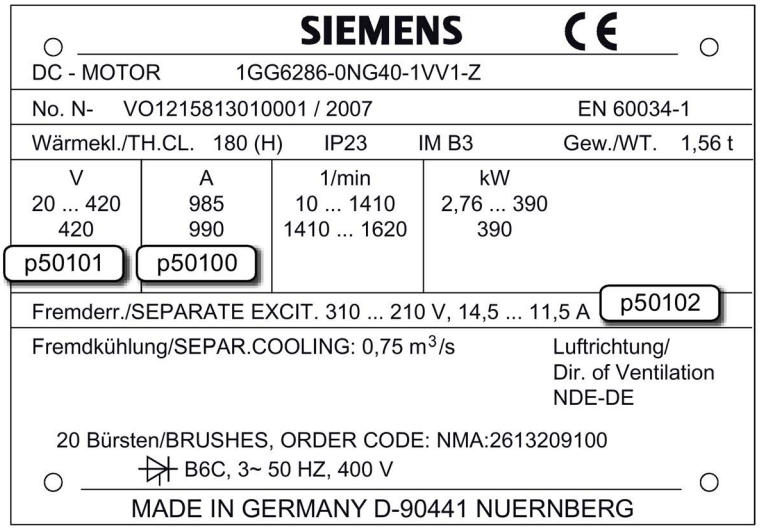


Figura 8-1 Ejemplo de placa de características

p50100[D] Intensidad de inducido asignada (en amperios)
p50101[D] Tensión de inducido asignada (en voltios)
p50102[D] Intensidad asignada de excitación (en amperios)
p50104[D] Velocidad de giro n1 (en r/min)
p50105[D] Intensidad de inducido I1 (en amperios)
p50106[D] Velocidad de giro n2 (en r/min)
p50107[D] Intensidad de inducido I2 (en amperios)
p50108[D] Velocidad de servicio máxima n3 (en r/min)
p50109[D] 1 = limitación de intensidad dependiente de la velocidad de giro activa
p50114[D] Constante de tiempo térmica del motor (en segundos)
p2003 Introducción del par del motor

- Si se indica: consultar los datos del fabricante del motor
- o calcularlo a partir de los datos de potencia y velocidad nominal de la placa de características:
  p2003 = 9550 x potencia nominal [en kW]/velocidad nominal [en r/min]

Nota

En los equipos de 2 cuadrantes, la tensión continua asignada del SINAMICS DCM que figura en los datos técnicos únicamente puede alcanzarse si el límite α_G (p50150[D]) está ajustado a 5°. El ajuste de fábrica es 30°. Por lo tanto, es posible que para alcanzar la tensión nominal del motor (p50101[D]) sea necesario cambiar el límite α_G a 5°.

〈5〉 Datos sobre la medida de la velocidad

〈5.1〉 Funcionamiento con taco analógico

p50083[D] = 1 La velocidad real procede del canal "Valor real principal" (r52013) (bornes XT1-103, XT1-104)

p50741[D] Tensión del taco a la velocidad máxima (- 270,00 V a +270,00 V)

Observación:
El valor ajustado aquí determina el 100% de velocidad para la regulación de velocidad.

p2000 Velocidad de giro en r/min para la tensión del tacómetro ajustada en p50741[0]

Observación 1:
El parámetro p2000 sirve para convertir de "velocidad física" (r/min) a "velocidad relativa" (%) y viceversa.

Esta conversión es necesaria para lo siguiente:

- Especificar la consigna de velocidad a través del panel de mando en STARTER.
- Especificar la consigna de velocidad a través de la pantalla normal del panel AOP30.
- Calcular los valores visualizables r0020, r0021, r0060 y r0063

Nota 2:
El parámetro p2000, así como los parámetros r0020, r0021, r0060 y r0063, no dependen de los juegos de datos. Por ello solo puede mostrarse correctamente la velocidad de giro física para un juego de datos (DDS).

〈5.2〉 Funcionamiento con encóder

p50083[D] = 2 La velocidad real procede de un encóder (r0061) conectado en el bloque de bornes X177

p0400[0] Selección del tipo de encóder

p2000 Velocidad de giro en r/min para una velocidad del 100%

Observación:
El valor ajustado aquí determina el 100% de velocidad para la regulación de velocidad.

〈5.3〉 Funcionamiento sin taco (regulación FEM)

p50083[D] = 3 La velocidad real procede del canal "Valor real FEM" (r52287), pero se evalúa con p50115

p50115[D] FEM a una velocidad del 100%
(1,00 a 140,00% de la tensión de conexión asignada del equipo (p50078[0]))

Observación:
El valor ajustado aquí determina el 100% de velocidad para la regulación de velocidad.

p2000 Velocidad de giro en r/min para la FEM ajustada en p50115[0]

Observación 1:
El parámetro p2000 sirve para convertir de "velocidad física" (r/min) a "velocidad relativa" (%) y viceversa.

Esta conversión es necesaria para lo siguiente:

- Especificar la consigna de velocidad a través del panel de mando en STARTER.
- Especificar la consigna de velocidad a través de la pantalla normal del panel AOP30.
- Calcular los valores visualizables r0020, r0021, r0060 y r0063

Nota 2:
El parámetro p2000, así como los parámetros r0020, r0021, r0060 y r0063, no dependen de los juegos de datos. Por ello solo puede mostrarse correctamente la velocidad de giro física para un juego de datos (DDS).

〈5.4〉 Valor real con cableado libre

p50083[D] = 4 La entrada de valor real se define con p50609[C]

p50609[C] Número del parámetro que está conectado al valor real del regulador de velocidad

p2000 Velocidad en r/min a la que el parámetro seleccionado en p50609[0] adopta el valor 100%

Observación 1:
El parámetro p2000 sirve para convertir de "velocidad física" (r/min) a "velocidad relativa" (%) y viceversa.

Esta conversión es necesaria para lo siguiente:

- Especificar la consigna de velocidad a través del panel de mando en STARTER.
- Especificar la consigna de velocidad a través de la pantalla normal del panel AOP30.
- Calcular los valores visualizables r0020, r0021, r0060 y r0063

Nota 2:
El parámetro p2000, así como los parámetros r0020, r0021, r0060 y r0063, no dependen de los juegos de datos. Por ello sólo puede mostrarse correctamente la velocidad de giro física para un juego de datos (CDS).

〈5.5〉 Funcionamiento con encóder y SMC30

p50083[D] = 5	La velocidad real procede de un encóder (r3770) conectado a un SMC30
p0400[1]	Tipo encód. Selec.
p2000	Velocidad de giro en r/min para una velocidad del 100% Observación: El valor ajustado aquí determina el 100% de velocidad para la regulación de velocidad.

〈5.6〉 Funcionamiento con resólver y SMC10

p50083[D] = 5	La velocidad real procede de un encóder DRIVE-CLiQ
p0400[1]	Tipo de encóder Selección
p2000	Velocidad de giro en r/min para una velocidad del 100% Nota: El valor ajustado aquí determina el 100% de velocidad para la regulación de velocidad.

〈6〉 Datos de excitación

〈6.1〉 Control de la excitación

p50082 = 0	No se utiliza excitación interna (p. ej., motores con excitación por imanes permanentes)
p50082 = 1	La excitación se conecta junto al contactor de red (los impulsos de excitación se conectan o desconectan a la vez que el contactor de red)
p50082 = 2	Aplicación automática de la excitación de parada ajustada con p50257 una vez transcurrido un tiempo parametrizable con p50258, tras alcanzar el estado operativo o7 o superior
p50082 = 3	Corriente de excitación conectada de manera permanente

〈6.2〉 Debilitamiento de campo

p50081 = 0	Sin debilitamiento de campo dependiente de la velocidad o de la FEM
p50081 = 1	Funcionamiento con debilitamiento de campo mediante regulación interna de la FEM, para que con debilitamiento de campo, es decir, cuando la velocidad sea mayor que la velocidad asignada del motor (= "velocidad de conmutación"), la FEM del motor se mantenga constante en la consigna FEMcons (r52289) = p50101 – p50100 × p50110

〈7〉 Ajuste de las funciones básicas tecnológicas

〈7.1〉 Límites de intensidad

p50171[D]	Límite de intensidad de la instalación en el sentido de par I (en % de p50100)
p50172[D]	Límite de intensidad de la instalación en el sentido de par II (en % de p50100)

〈7.2〉 Límites de par

p50180[D] Límite de par 1 en el sentido de par I
(en % del par asignado del motor)

p50181[D] Límite de par 1 en el sentido de par II
(en % del par asignado del motor)

〈7.3〉 Generador de rampa

p50303[D] Tiempo de aceleración 1 (en segundos)

p50304[D] Tiempo de deceleración 1 (en segundos)

p50305[D] Redondeo inicial 1 (en segundos)

p50306[D] Redondeo final 1 (en segundos)

〈8〉 Finalización de la puesta en marcha rápida

Ajustar p3900 = 3.

Con esto se inicia el cálculo de los datos del motor (Ra, La, Lf) y el cálculo de los parámetros de regulador resultantes a partir de los datos que se introdujeron en los pasos anteriores.

A continuación, p3900 se pone a 0 y concluye la puesta en marcha rápida, es decir, p0010 se pone a 0.

〈9〉 Ejecución de ciclos de optimización

Ejecute los ciclos de optimización consecutivamente:

p50051 = 23 Optimización de la regulación de la corriente de inducido con carga inductiva

p50051 = 24 Optimización de la regulación de la corriente de excitación

p50051 = 25 Optimización de la regulación de la corriente de inducido

p50051 = 26 Optimización de la regulación de velocidad

p50051 = 27 Optimización de la regulación de FEM (incluido registro de la característica de excitación)

p50051 = 28 Registro de la característica de fricción

p50051 = 29 Optimización de la regulación de velocidad en accionamientos con mecánica vibratoria

Ver más detalles en el capítulo "Optimización del accionamiento (Página 336)".

Si no se lleva a cabo ningún ciclo de optimización, el sistema de regulación del motor no funciona con los valores medidos, sino con los valores característicos del motor obtenidos de los datos que figuran en la placa de características.

⚠ADVERTENCIA

Movimientos inesperados del motor durante los ciclos de optimización

Los ciclos de optimización provocan movimientos del accionamiento que pueden tener como consecuencia la muerte, lesiones graves o daños materiales.

- Respete las consignas generales de seguridad.
- Asegúrese de que las funciones de PARADA DE EMERGENCIA estén operativas en la puesta en marcha.

〈10〉 Comprobación y calibrado fino, si procede, de la velocidad máxima

Después de realizar los ciclos de optimización hay que verificar la velocidad máxima y, dado el caso, corregir el valor ajustado.

Si la velocidad máxima se incrementa ahora más de un 10% aprox., habrá que comprobar el comportamiento del lazo de regulación de velocidad y, si es necesario, repetir el ciclo de optimización para el regulador de velocidad o realizar una reoptimización manual.

Los ciclos de optimización para el debilitamiento de campo y para la compensación de la fricción y del momento de inercia deben repetirse cada vez que se modifique la velocidad máxima.

〈11〉 Comprobación de los ajustes del accionamiento

Los ciclos de optimización no proporcionan resultados óptimos para todos los casos de aplicación. Por lo tanto, los ajustes del regulador deben comprobarse en todos los casos con instrumentos adecuados (osciloscopio, STARTER Trace, etc.). En algunos casos será necesaria una reoptimización manual.

〈12〉 (Re)optimización manual (si es necesario)

Si el resultado de los ciclos de optimización no fuera satisfactorio, se puede realizar una reoptimización manual.

El procedimiento se describe en el capítulo "Optimización manual (Página 344)".

〈13〉 Memorización no volátil de los valores de ajuste

Hasta el momento se han efectuado todas las modificaciones de los valores de ajuste en la RAM (memoria de trabajo). Si desconecta el equipo en este estado, se perderán todos los ajustes realizados hasta ese momento. Para almacenar los ajustes de forma permanente en la ROM (memoria no volátil), deberá ejecutar Copiar de RAM a ROM ajustando p0977 a 1 (p0977 está asignado al DO 1). El proceso de memorización se indica mediante el parpadeo del BOP20 (y del LED RDY de la CUD) y dura aprox. 45 s. Una vez concluido el proceso de memorización, los ajustes quedarán memorizados en la ROM.

Ahora puede desconectarse el accionamiento (POWER OFF) sin que se pierdan los ajustes realizados. Ver también el capítulo "Funciones de la tarjeta de memoria (Página 359)".

〈14〉 Documentación de los valores ajustados

Existen las siguientes posibilidades para documentar fuera del equipo los ajustes realizados:

- La tarjeta de memoria externa estaba insertada durante la copia de RAM en ROM (p0977 = 1). Por tanto, los parámetros han sido transferidos también a la tarjeta de memoria externa.
- Escritura de parámetros en la tarjeta de memoria (p0804).
- Documentación de los parámetros en un proyecto STARTER (cargar en la programadora). Ver también al respecto los capítulos "Funciones de la tarjeta de memoria (Página 359)" y "Puesta en marcha con la herramienta STARTER (Página 287)".

8.4 Puesta en marcha con el panel de mando AOP30

8.4.1 Primera puesta en marcha

Nota

Para poder usar el AOP30 debe estar ajustado p2030 = 3.

8.4.1.1 Primer arranque

Pantalla inicial

Después de la primera conexión empieza automáticamente la inicialización del módulo de regulación (CUD). Se muestra la siguiente pantalla:

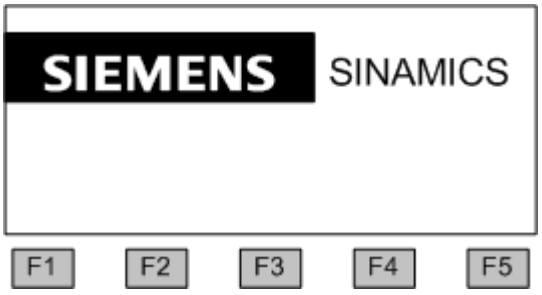


Figura 8-2 Pantalla de bienvenida

Durante el arranque del sistema las descripciones de parámetros se cargan en el panel de mando (nota: no es necesario que la tarjeta de memoria esté insertada).

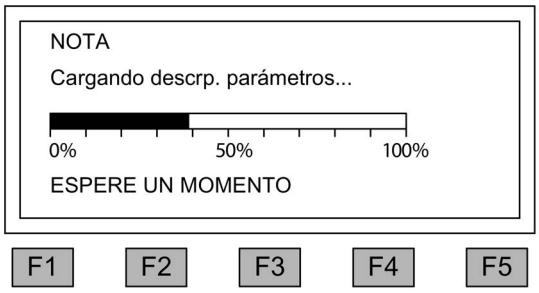
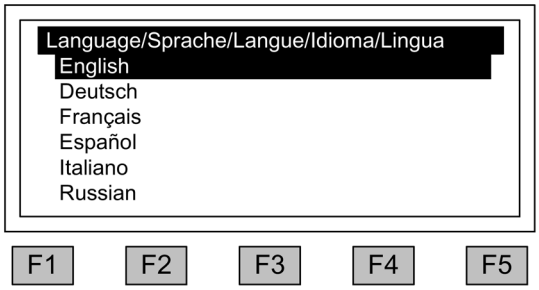


Figura 8-3 Carga de las descripciones de parámetros durante el arranque del sistema

Selección del idioma

En el primer arranque aparece una pantalla para seleccionar el idioma.



En la pantalla de diálogo se selecciona el idioma.

El idioma se cambia con <F2> y <F3>
Selección de idioma con <F5>

Una vez seleccionado el idioma continúa el arranque.

Después del arranque, se tiene que ejecutar la puesta en marcha del accionamiento en la primera conexión después de la entrega. A continuación, se puede conectar el convertidor.

En el arranque posterior, el funcionamiento se puede iniciar directamente.

Navegación dentro de las pantallas de diálogo

Dentro de una pantalla de diálogo, la mayoría de las veces los campos de selección pueden seleccionarse con las teclas <F2> o <F3>. Por lo general, los campos de selección son textos encuadrados que se marcan en representación inversa (caracteres blancos con fondo negro) al seleccionarlos.
El valor actual de un campo de selección marcado puede modificarse en la mayoría de los casos confirmando con <F5> "OK" o "Modificar"; aparece otra ventana de entrada en la que puede introducirse el valor deseado directamente a través del teclado numérico o seleccionarse de una lista.

En el asistente, el cambio de una pantalla de diálogo a la siguiente o a la anterior se realiza seleccionando los campos de selección "Siguiente" o "Atrás" y confirmando la selección a continuación con <F5> "OK".
En pantallas con parámetros de especial importancia, el campo de selección "Siguiente" aparece solo en el extremo inferior de la pantalla de diálogo. El motivo es que cada parámetro concreto de esta pantalla debe controlarse de forma precisa o corregirse antes de poder pasar a la pantalla siguiente.

8.4.1.2 Puesta en marcha completa del accionamiento

Adaptación de las intensidades asignadas de los equipos

Nota

Para los Base Drives fabricados en Norteamérica (tipo 6RA80xx-2xxxx), es preciso ajustar la intensidad nominal de Estados Unidos (US Rating) en p50067.

La **corriente continua asignada del equipo (inducido)** debe adaptarse ajustando p50076[0] (en %) o p50067 si:

la intensidad de inducido máxima es inferior a 0,5 veces la corriente continua asignada del equipo (inducido)

La **corriente continua asignada del equipo (excitación)** debe adaptarse ajustando p50076[1] (en %) si:

la corriente de excitación máxima es inferior a 0,5 veces la corriente continua asignada del equipo (excitación)

Adaptación a la tensión de conexión real del equipo

p50078[0]	Tensión nominal de entrada convertidor inducido (en voltios)
p50078[1]	Tensión nominal de entrada convertidor excitación (en voltios)

Introducción de los datos del motor

Los datos del motor figuran en la placa de características de éste.

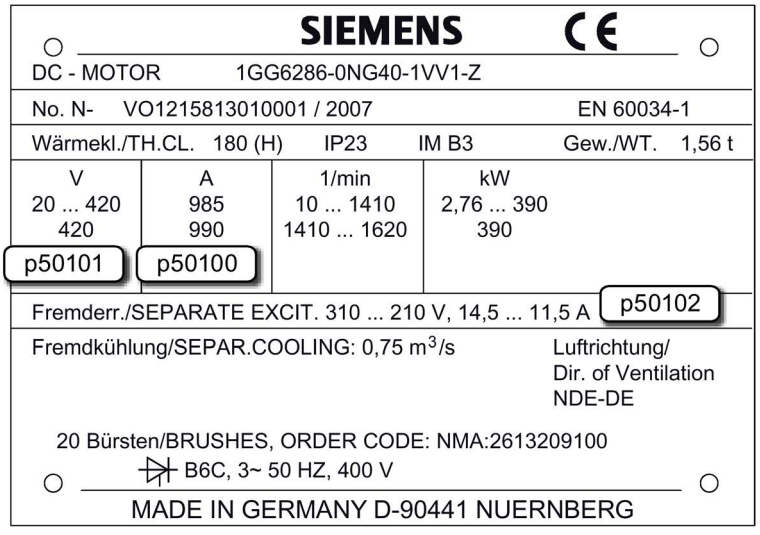


Figura 8-4 Ejemplo de placa de características

p50100[D]	Intensidad asignada de inducido
p50101[D]	Tensión de inducido asignada
p50102[D]	Intensidad asignada de excitación
p50103[D]	Corriente de excitación mínima (opcional)
p50114[D]	Constante de tiempo térmica del motor Ver capítulo "Protección contra sobrecargas térmicas del motor de corriente continua (vigilancia I^2t del motor)"
p2003	Introducción del par del motor • Si se indica: consultar los datos del fabricante del motor • o calcularlo a partir de los datos de potencia y velocidad nominal de la placa de características: p2003 = 9550 x potencia nominal [en kW]/velocidad nominal [en r/min]

Nota

En los equipos de 2 cuadrantes, la tensión continua asignada del SINAMICS DCM que figura en los datos técnicos únicamente puede alcanzarse si el límite α_G (p50150[D]) está ajustado a 5°. El ajuste de fábrica es 30°. Por lo tanto, es posible que para alcanzar la tensión nominal del motor (p50101[D]) sea necesario cambiar el límite α_G a 5°.

La introducción de los datos del motor finaliza al seleccionar el campo de selección "Siguiente" situado debajo del último valor de parámetro y al activarlo con <F5> "OK".

Selección de encóder

p50083[D]	Selección del valor real del regulador de velocidad

Pantalla del taco analógico

p50741[D]	Tensión del taco a la velocidad máxima
p2000	Velocidad de ref.

Pantalla del encóder

p0400[E]	Tipo encód. Selec.
p0404[E]	Configuración de encóder actúa
p0405[E]	Encóder rectangular A/B
p0408[E]	Encóder giratorio N.º de impulsos
p2000	Velocidad de ref.

Pantalla FEM regulada

p50115[D]	FEM a la velocidad máxima
p2000	Velocidad de ref.

Pantalla "Libremente cableado"

p50609[C]	Regulador de velocidad Valor real Fuente de señales
p2000	Velocidad de ref.

Pantalla del encóder DRIVE-CLiQ

p0400[e]	Tipo encód. Selec.
p0404[e]	Configuración de encóder actúa
p0405[e]	Encóder rectangular A/B
p0408[e]	Encóder giratorio N.º de impulsos
p2000	Velocidad de ref.

Datos de excitación

p50081	Debilitamiento de campo
p50082	Modo de operación Excitación

Puesta marcha básica

p50171	Límite de intensidad en sentido de par I
p50172	Límite de intensidad en sentido de par II
p50180	Límite de par 1 positivo
p50181	Límite de par 2 negativo
p50303	Tiempo de aceleración 1
p50304	Tiempo de deceleración 1
p50305	Redondeo inicial 1
p50306	Redondeo final 1

Confirmación final

Sigue una confirmación final para aplicar los parámetros introducidos. Al pasar a "Siguiente" y pulsar <F5> para activar se guardan de forma permanente los parámetros introducidos y se realizan los cálculos necesarios para la regulación.

Ciclos de optimización

Ejecute los ciclos de optimización consecutivamente:

Con <F2> y <F3> se navega por los campos de selección.
Con <F5> se activa la opción seleccionada a través de la navegación.

p50051 = 23	Optimización de la regulación de la corriente de inducido con carga inductiva
p50051 = 24	Optimización de la regulación de la corriente de excitación
p50051 = 25	Optimización de la regulación de la corriente de inducido
p50051 = 26	Optimización de la regulación de velocidad
p50051 = 27	Optimización de la regulación de FEM (incluido registro de la característica de excitación)
p50051 = 28	Registro de la característica de fricción
p50051 = 29	Optimización de la regulación de velocidad en accionamientos con mecánica vibratoria

Ver más detalles en el capítulo "Optimización del accionamiento (Página 336)".

Si no se lleva a cabo ningún ciclo de optimización, el sistema de regulación del motor no funciona con los valores medidos, sino con los valores característicos del motor obtenidos de los datos que figuran en la placa de características.

⚠ADVERTENCIA

Movimientos inesperados del motor durante los ciclos de optimización

Los ciclos de optimización provocan movimientos del accionamiento que pueden tener como consecuencia la muerte, lesiones graves o daños materiales.

- Respete las consignas generales de seguridad.
- Asegúrese de que las funciones de PARADA DE EMERGENCIA estén operativas en la puesta en marcha.

8.4.2 Estado después de la puesta en marcha

Modo LOCAL (control a través del panel de mando)

- La conmutación al modo LOCAL tiene lugar pulsando la tecla "LOCAL/REMOTO".
- El control (ON/OFF) tiene lugar a través de las teclas "ON" y "OFF".
- La consigna se ajusta con las teclas "Subir" y "Bajar" o se introduce como valor en la pantalla normal por medio del teclado numérico.

8.4.3 Reset de parámetros al ajuste de fábrica

El ajuste de fábrica es el estado inicial definido en que se encuentra el equipo en el momento de la entrega.

Mediante el reset de parámetros al ajuste de fábrica se pueden deshacer todos los ajustes de parámetros efectuados desde el estado de entrega.

Ajuste del filtro de parámetros a "Reset de parámetros"

<MENÚ> <Puesta en marcha/Servicio> <OK> <Puesta en marcha del equipo> <OK> <30: Reset de parámetros> <OK>

Reset de todos los parámetros al ajuste de fábrica

Se restablece el ajuste de fábrica de todos los parámetros del equipo. Durante el proceso, el AOP30 se para y arranca de nuevo.

8.5 Puesta en marcha con la herramienta STARTER

8.5.1 Herramienta de puesta de marcha STARTER

Descripción

La herramienta de puesta en marcha STARTER permite configurar y poner en marcha los variadores y sistemas de accionamiento SINAMICS. La configuración del accionamiento se puede realizar con la ayuda del Asistente de STARTER para la configuración de accionamientos.

Nota

En este capítulo se describe la puesta en marcha con STARTER. La herramienta STARTER dispone de una extensa ayuda online que explica detalladamente todos los procesos y posibilidades de ajuste del sistema. Por esta razón, este capítulo se limita a los distintos pasos de la puesta en marcha.

Requisitos para la instalación de STARTER

STARTER se instala en un PG/PC. Los requisitos de hardware y de software se describen en el archivo Léame de STARTER.

Nota

La herramienta de ingeniería SIMOTION SCOUT incluye la funcionalidad STARTER para la puesta en marcha del accionamiento.

A partir de la versión V4.2, SCOUT también está habilitado para la puesta en marcha de SINAMICS DCM.

8.5.1.1 Instalación de la herramienta de puesta en marcha STARTER

Puede descargar STARTER aquí: Descarga de STARTER (https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/ps/13437/dl).

La herramienta STARTER se instala mediante el archivo "Setup". Con un doble clic en el fichero "Setup", el Asistente de instalación guía al usuario a través de la instalación de STARTER.

8.5.1.2 Estructura de la interfaz de usuario de la herramienta STARTER

STARTER ofrece los 4 siguientes campos de manejo:

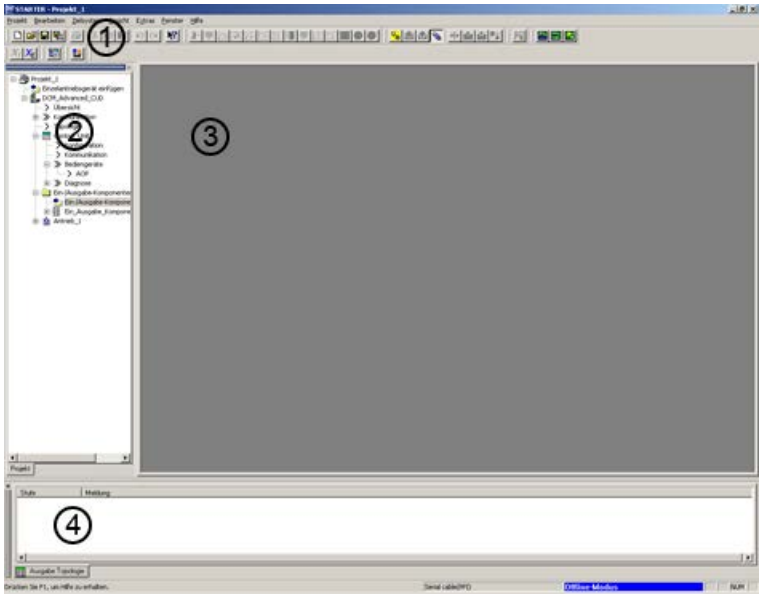


Figura 8-5 Campos de manejo de STARTER

Campo de manejo	Aclaración
① Barras de iconos	En esta zona se accede mediante iconos a las funciones de uso más frecuente.
② Navegador de proyectos	En esta zona se muestran los elementos y objetos contenidos en el proyecto.
③ Área de trabajo	En esta área se realizan modificaciones en las unidades de accionamiento.
④ Indicación detallada	En esta área se muestra información detallada, p. ej., sobre fallos y alarmas.

8.5.2 Desarrollo de la puesta en marcha con STARTER

Procedimiento básico con STARTER

STARTER utiliza una serie de pantallas de diálogo para ajustar los datos necesarios para la unidad de accionamiento.

Nota

Estas pantallas de diálogo están rellenadas con valores predeterminados que se tienen que adaptar, dado el caso, a la aplicación y configuración utilizada.

Este procedimiento debe efectuarse a conciencia.
Objetivo: mediante la introducción cuidadosa y considerada de datos de configuración por su parte, se pueden evitar desviaciones entre los datos de proyecto y los datos de la unidad de accionamiento (detectables en el modo online).

8.5.2.1 Crear proyecto

Haga clic en el icono de STARTER en el escritorio, o seleccione el comando de menú Inicio > Simatic > STEP 7 > STARTER en el menú inicial de Windows para iniciar la herramienta de puesta en marcha STARTER.

Después del primer inicio aparece la siguiente pantalla base con las máscaras de diálogo:

- STARTER Primeros pasos para puesta en marcha del accionamiento
- STARTER Asistente para proyectos

Los pasos de la puesta en marcha se indican a continuación como una secuencia de pasos numerada.

Acceso al Asistente de proyectos de STARTER

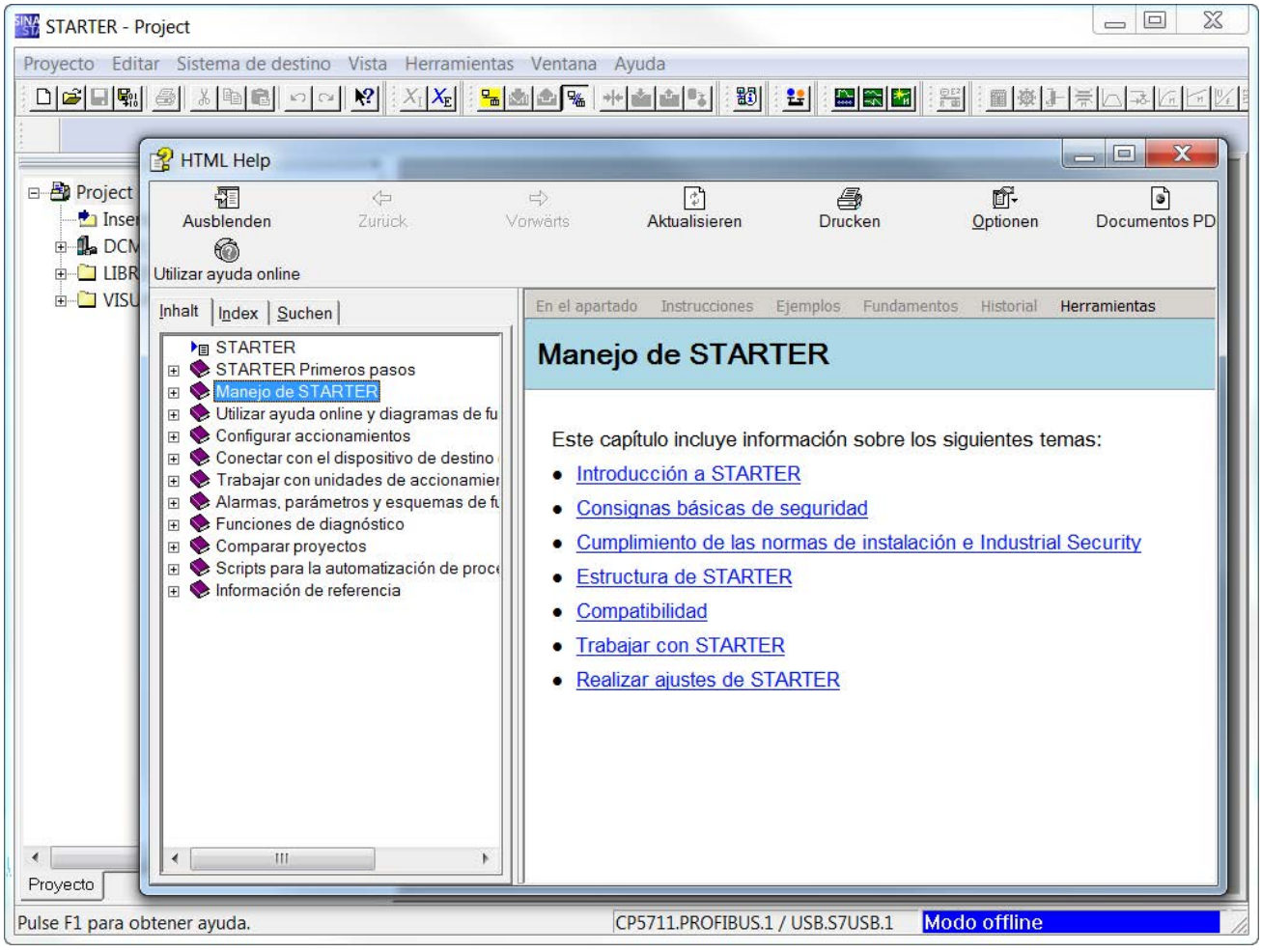


Figura 8-6 Pantalla base de la herramienta de parametrización y puesta en marcha STARTER

⇒ Ocultar STARTER Primeros pasos para puesta en marcha del accionamiento a través de **HTML Ayuda > Cerrar**

Nota

Después de desactivar el campo **Display Wizard during start**, el Asistente de proyectos ya no aparece al iniciar de nuevo STARTER.

A través del menú **Project > New with wizard** se puede abrir el Asistente de proyectos.

Para desactivar la ayuda en pantalla **Getting Started**, observe la información indicada en la ayuda.

La ayuda en pantalla se puede volver a abrir en todo momento a través de **Help > Getting started**.

En STARTER está disponible una ayuda online detallada.

Asistente de proyectos de STARTER



Figura 8-7 Asistente de proyectos de STARTER

⇒ Haga clic en **Agrupar unidades accto. offline...** en el Asistente de proyectos de STARTER.

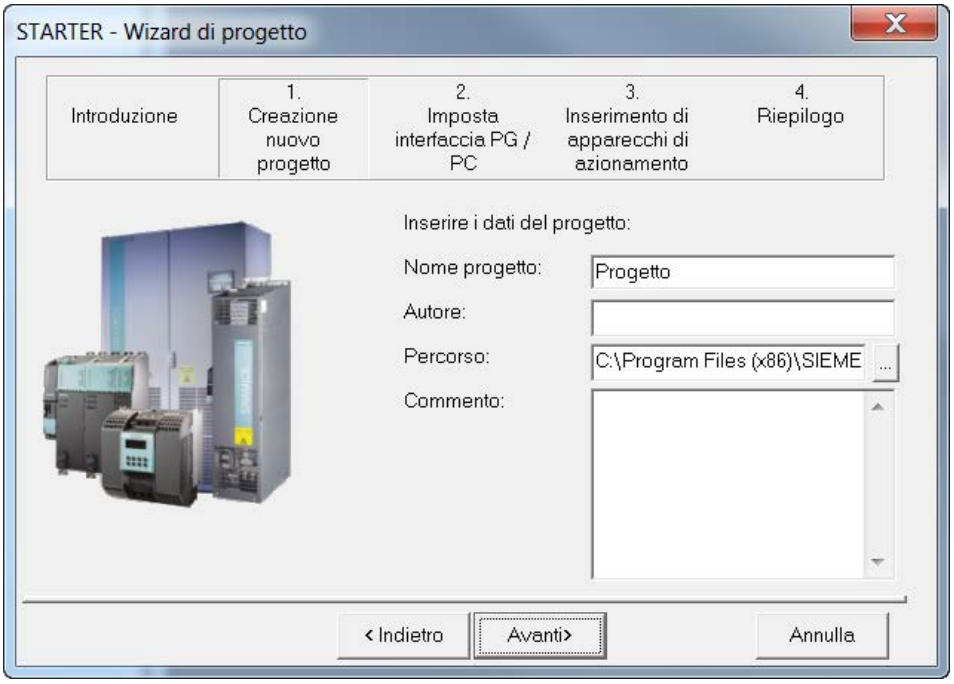


Figura 8-8 Crear proyecto nuevo

⇒ Introduzca un **nombre de proyecto** y, en su caso, el **autor, la ubicación** y un **comentario**.

⇒ Haga clic en **Adelante >** para configurar la interfaz PG/PC.

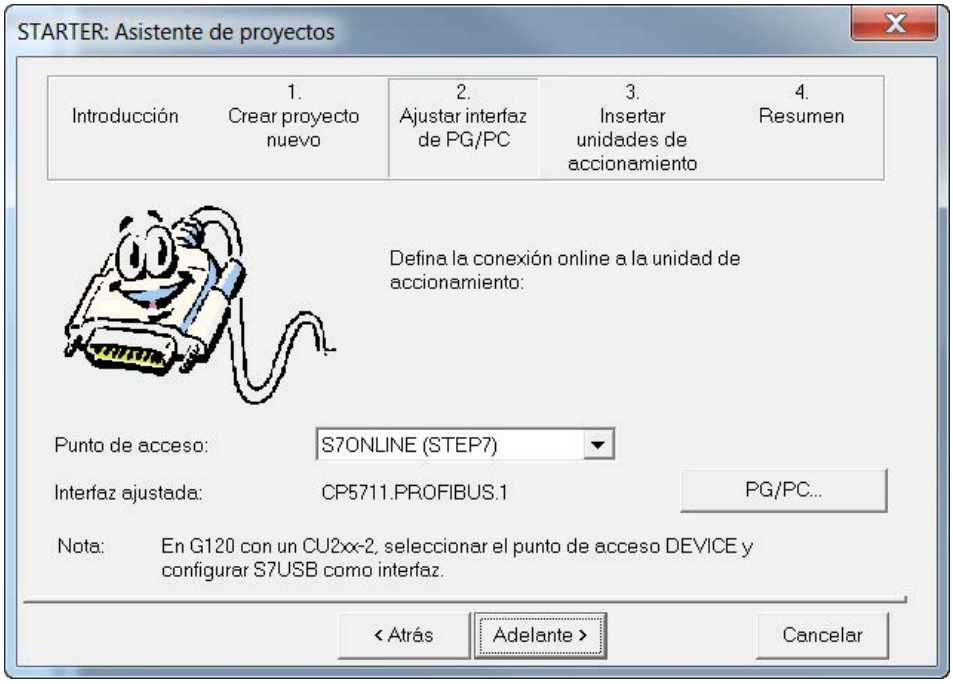


Figura 8-9 Configurar interfaz

⇒ Haga clic en **PG/PC...** y ajuste la interfaz según su configuración de equipos.

Para este fin puede usar los botones **Propiedades...**, **Diagnóstico...** y **Copiar....**.

Ajuste S7ONLINE como punto de acceso.

Nota

Conexión con CBE20 a través de PROFINET IO

Para establecer la conexión a través del módulo adicional CBE20, ver el capítulo "Pasar al estado online: STARTER a través de PROFINET IO (Página 485)".

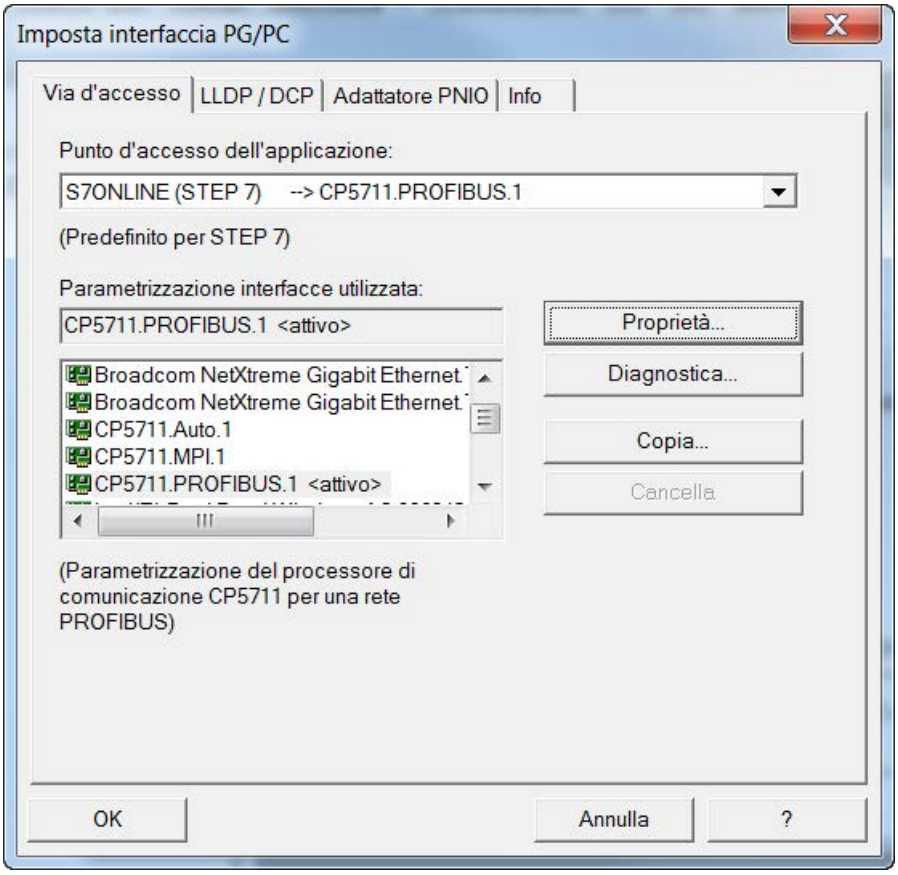


Figura 8-10 Ajustar interfaz

Nota

Para realizar esta parametrización de la interfaz tiene que estar instalada la correspondiente tarjeta de interfaz, p. ej.: adaptador de PC (PROFIBUS).

Se recomienda el uso del adaptador PROFIBUS USB CP5711 de Siemens, referencia 6GK1571-1AA00.

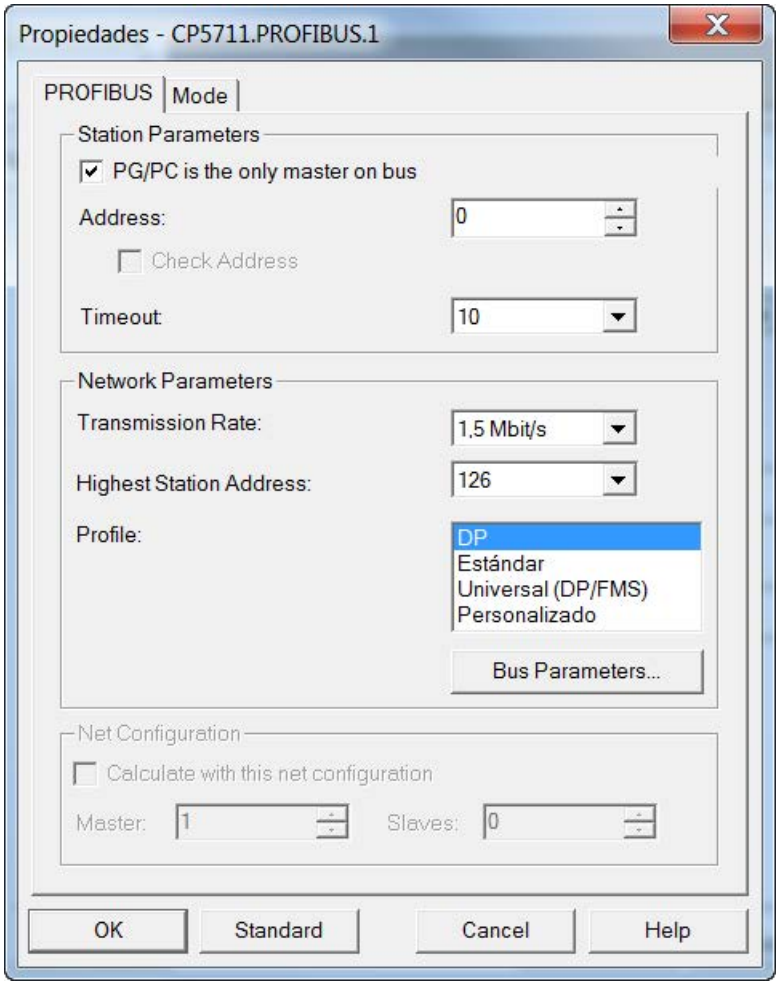


Figura 8-11 Ajustar interfaz - Propiedades

Nota

PG/PC es el único maestro en el bus tiene que estar activado si no existe ningún otro maestro (PC, S7, etc.) en el bus.

Nota

Aunque no haya ninguna interfaz PROFIBUS instalada en el PC, se pueden crear proyectos y asignar direcciones PROFIBUS para los objetos de accionamiento.

Sólo se ofrecen las direcciones de bus disponibles en el proyecto. De este modo, se evita la asignación doble de direcciones de bus.

Si es necesario, puede volver a introducirse manualmente una dirección asignada con anterioridad.

⇒ Al finalizar, haga clic en **Aceptar** para confirmar los ajustes y volver al Asistente de proyectos.



Figura 8-12 Ajustar interfaz: finalizado

⇒ Haga clic en **Adelante >** para configurar una unidad de accionamiento en el Asistente de proyectos.

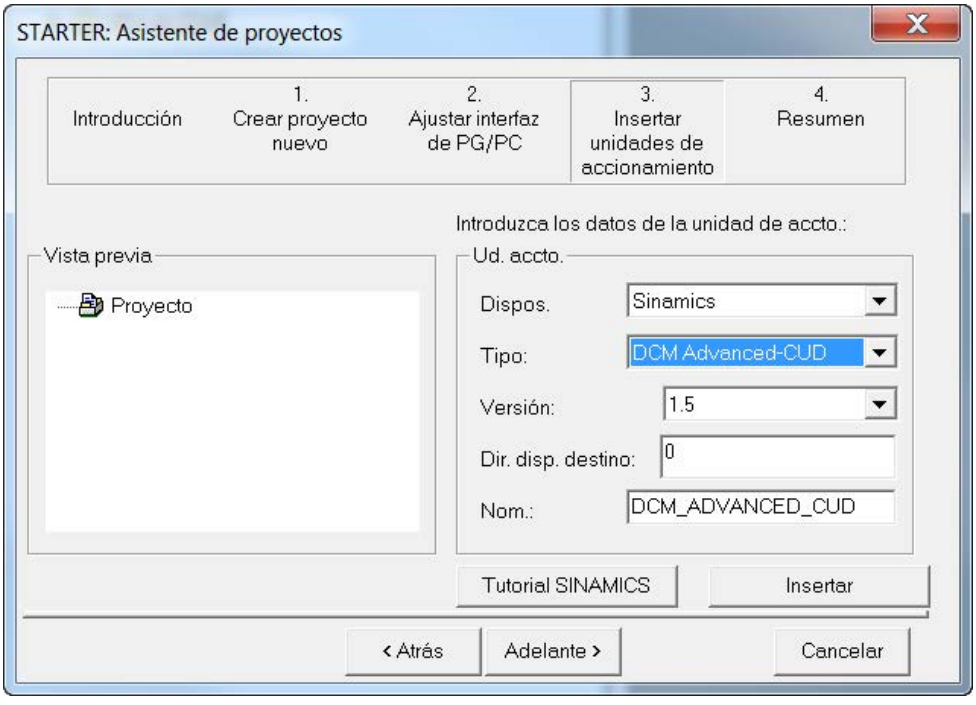


Figura 8-13 Insertar unidad de accionamiento

⇒ Seleccione los siguientes datos de los campos de lista:

Equipo:	SINAMICS
Tipo:	DCM Standard CUD para una CUD estándar en el puesto izquierdo
	DCM Advanced CUD para una CUD Advanced en el puesto izquierdo
	DCM Standard CUD [2] para una CUD estándar en el puesto derecho
	DCM Advanced CUD [2] para una CUD Advanced en el puesto derecho
Versión:	versión actual
Dirección del dispositivo de destino:	La dirección de bus correspondiente del accionamiento (está predefinido el valor 126)
Name:	Puede elegir libremente la introducción en el campo Name

Nota

La dirección de bus aquí asignada se transfiere al equipo mediante una descarga, pero no se aplica en el parámetro p0918.

Para que p0918 sea coherente con el proyecto, tras "cargar en equipo de destino" se debe efectuar además "cargar en la PG", y se debe repetir cada vez que se modifique p0918 a través de BOP20 o AOP30.

Nota

El tipo "DCM Standard (Advanced)-CUD [2]" crea una segunda CUD para la ampliación del rendimiento del cálculo en STARTER como equipo propio.
Aclaración: "[2]" es la nomenclatura de SINAMICS para datos indexados. Aquí se utiliza como nombre universal para una segunda CUD montada en el puesto derecho.

⇒ Haga clic en **Insertar**
.La unidad de accionamiento seleccionada se muestra en la ventana de vista previa del Asistente de proyectos.

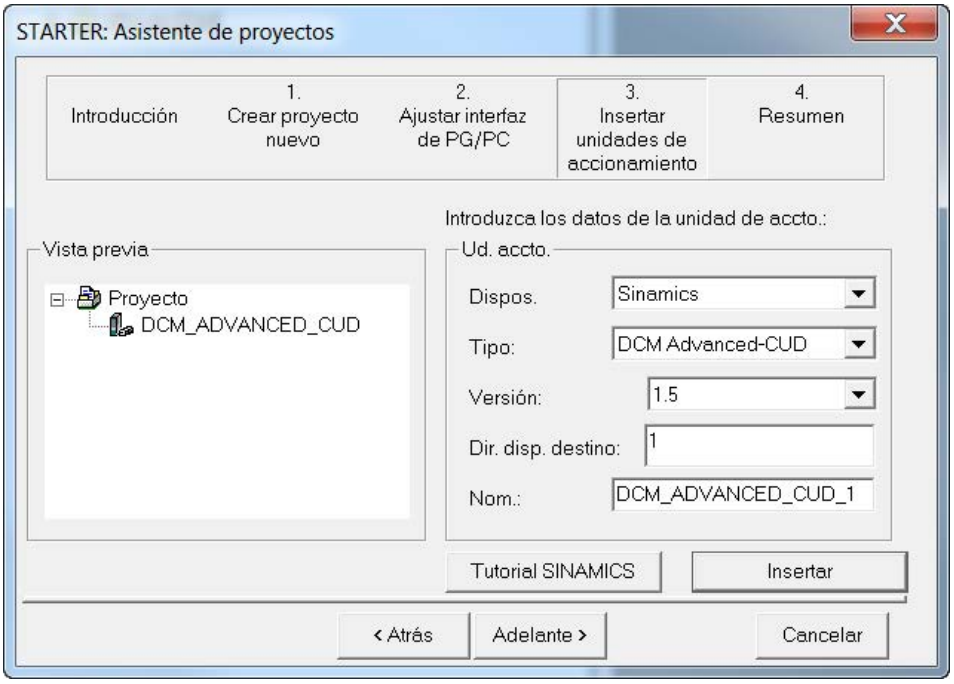


Figura 8-14 Unidad de accionamiento insertada

⇒ Haga clic en **Adelante >**.
Se muestra un resumen del proyecto.

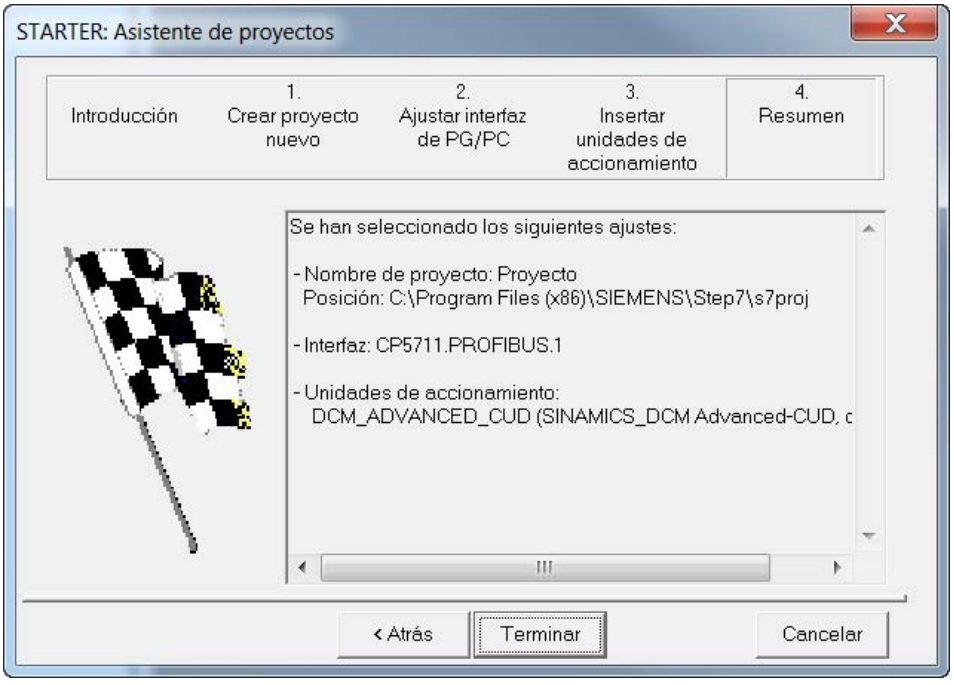


Figura 8-15 Resumen

⇒ Haga clic en **Terminar** para terminar la creación de un nuevo proyecto para la unidad de accionamiento.

8.5.2.2 Configurar unidad de accionamiento

Nota

Para la secuencia descrita a continuación, STARTER debe estar offline.

En principio, existe también la posibilidad de insertar la unidad de accionamiento en el proyecto con STARTER en funcionamiento online, mediante "Buscar estaciones accesibles".

Abra en el navegador de proyectos el elemento de árbol que contiene su unidad de accionamiento.

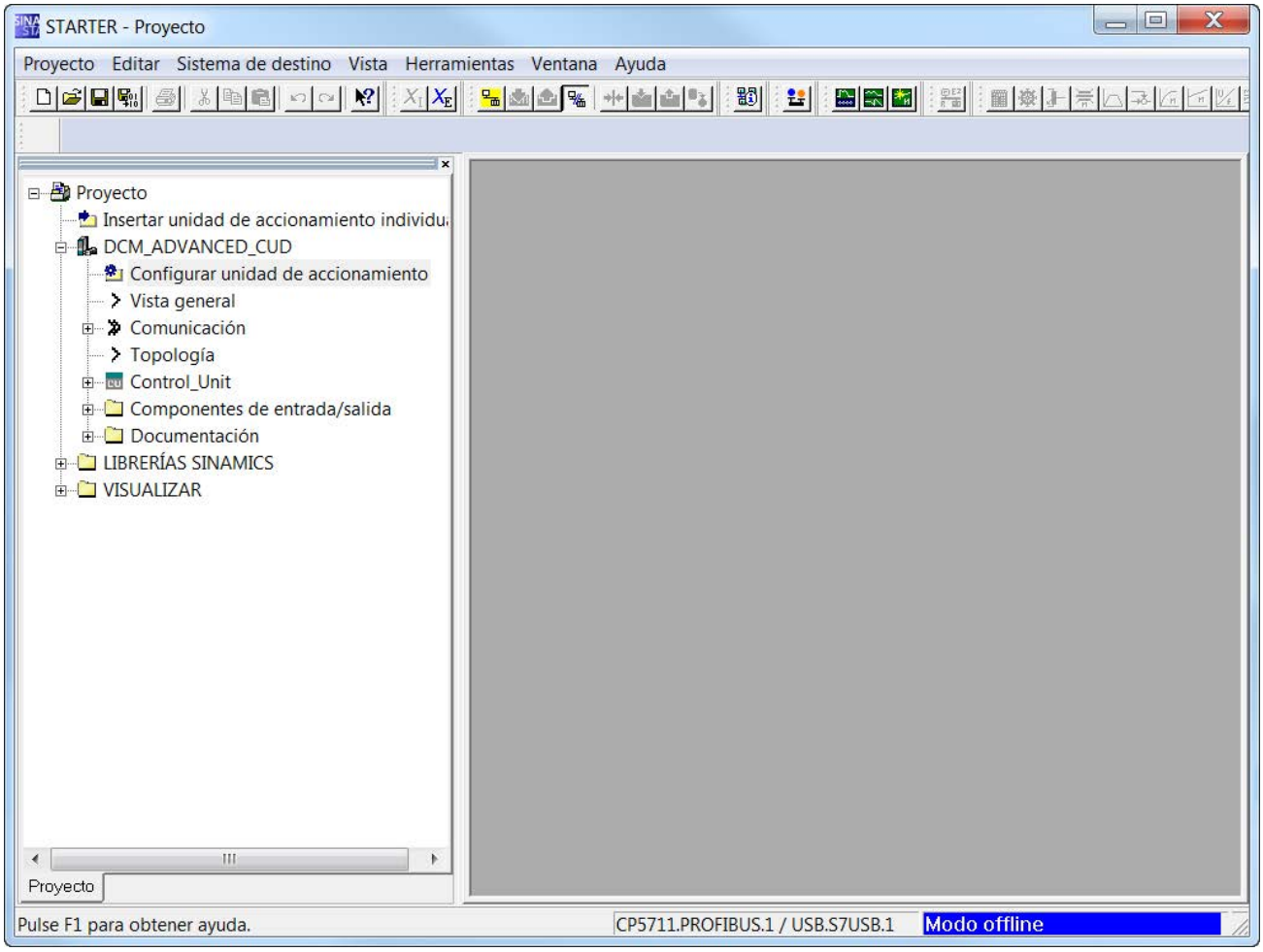


Figura 8-16 Navegador de proyectos – Configurar unidad de accionamiento

⇒ En el navegador de proyectos, haga clic en el signo "+" junto a la unidad de accionamiento que quiere configurar. El signo “+” se convierte en un signo “-“ y las opciones para la configuración de la unidad de accionamiento aparecen en forma de un árbol de directorio debajo de la unidad de accionamiento.

⇒ Haga doble clic en **Configurar unidad de accionamiento**.

Activar módulo opcional

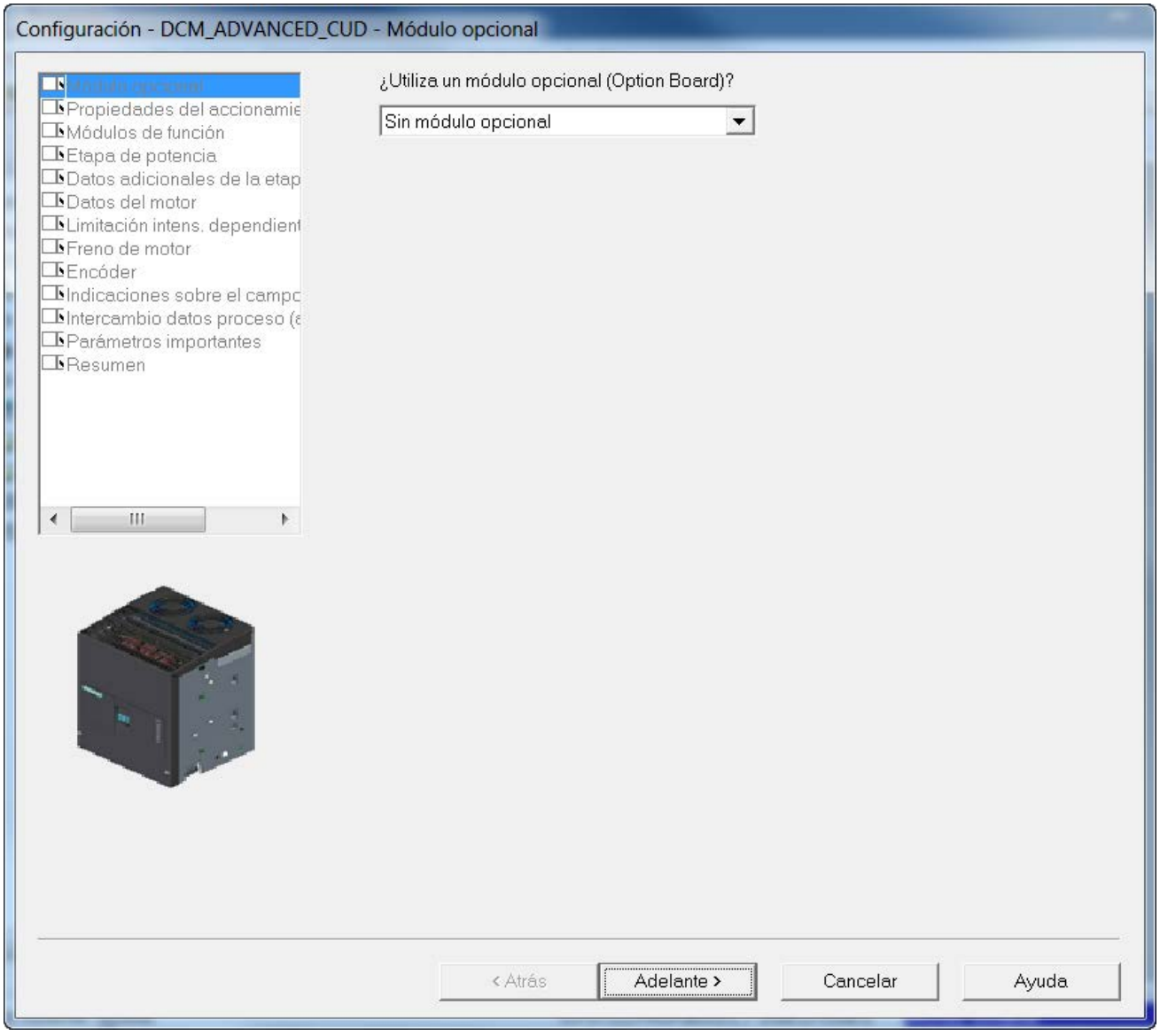


Figura 8-17 Activar módulos opcionales

⇒ Si ha enchufado un módulo PROFINET CBE20 (opción G20), debe activar aquí el módulo (ver capítulo "Communication Board Ethernet CBE20 (Página 333)").

⇒ Haga clic en **Adelante >**.

Configurar propiedades del accionamiento

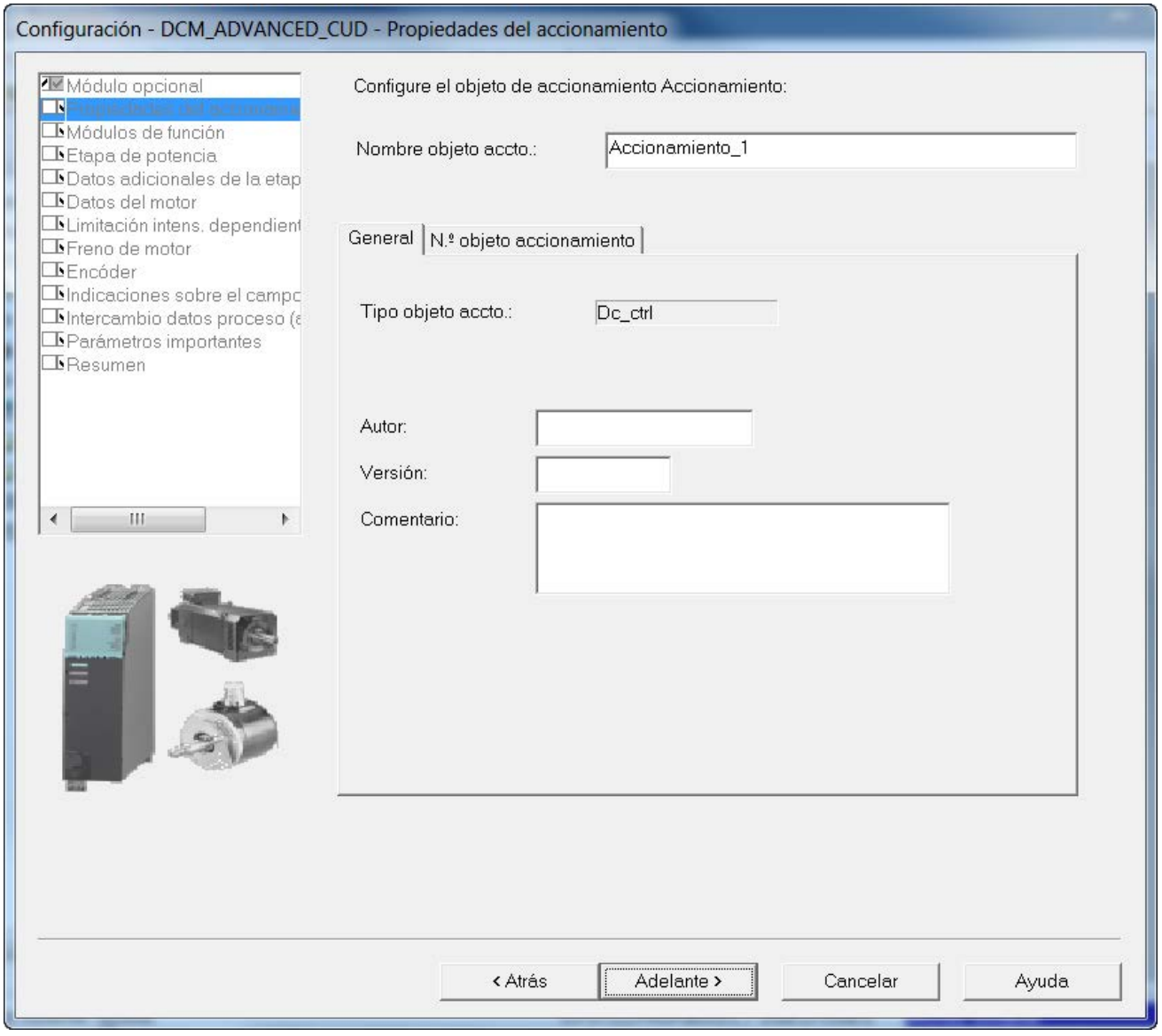


Figura 8-18 Configurar propiedades del accionamiento

En **Propiedades del accionamiento** se pueden introducir información acerca del accionamiento/proyecto de forma opcional.

⇒ Haga clic en **Adelante >**.

Selección de los módulos de función

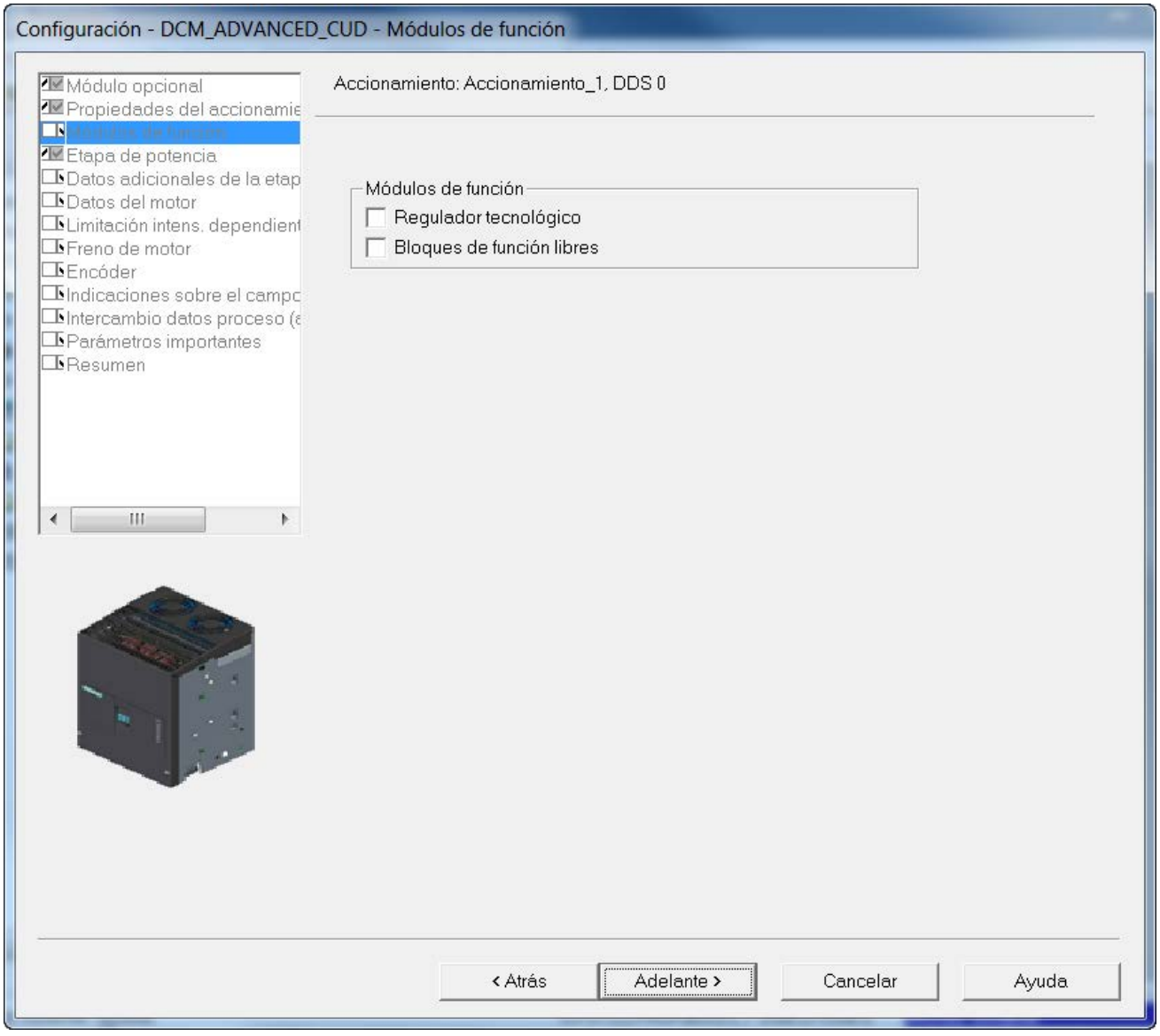


Figura 8-19 Selección de las opciones

⇒ En su caso, seleccione los módulos de función que desee activar.

⇒ Haga clic en **Adelante >**.

Selección de la etapa de potencia

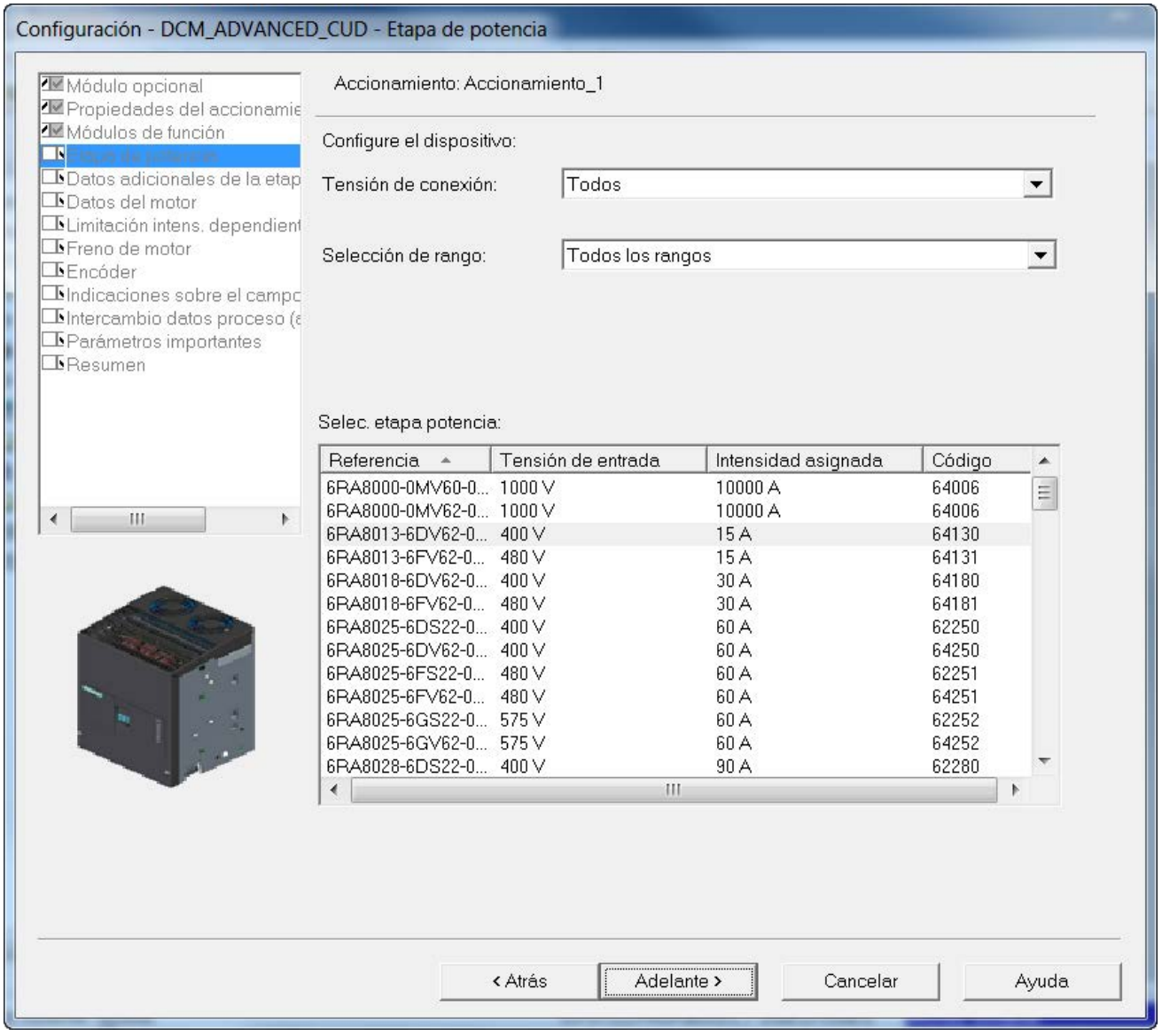


Figura 8-20 Selección de la etapa de potencia

Con los campos **Tensión de conexión:** y **Selección de rango:** (operación en 2 cuadrantes/ operación en 4 cuadrantes) puede filtrar la lista de **Selección etapa de potencia**:.

⇒ Seleccione el equipo correspondiente según la referencia de la placa de características.

⇒ Haga clic en **Adelante >**.

Adaptar datos del equipo e introducir datos del motor

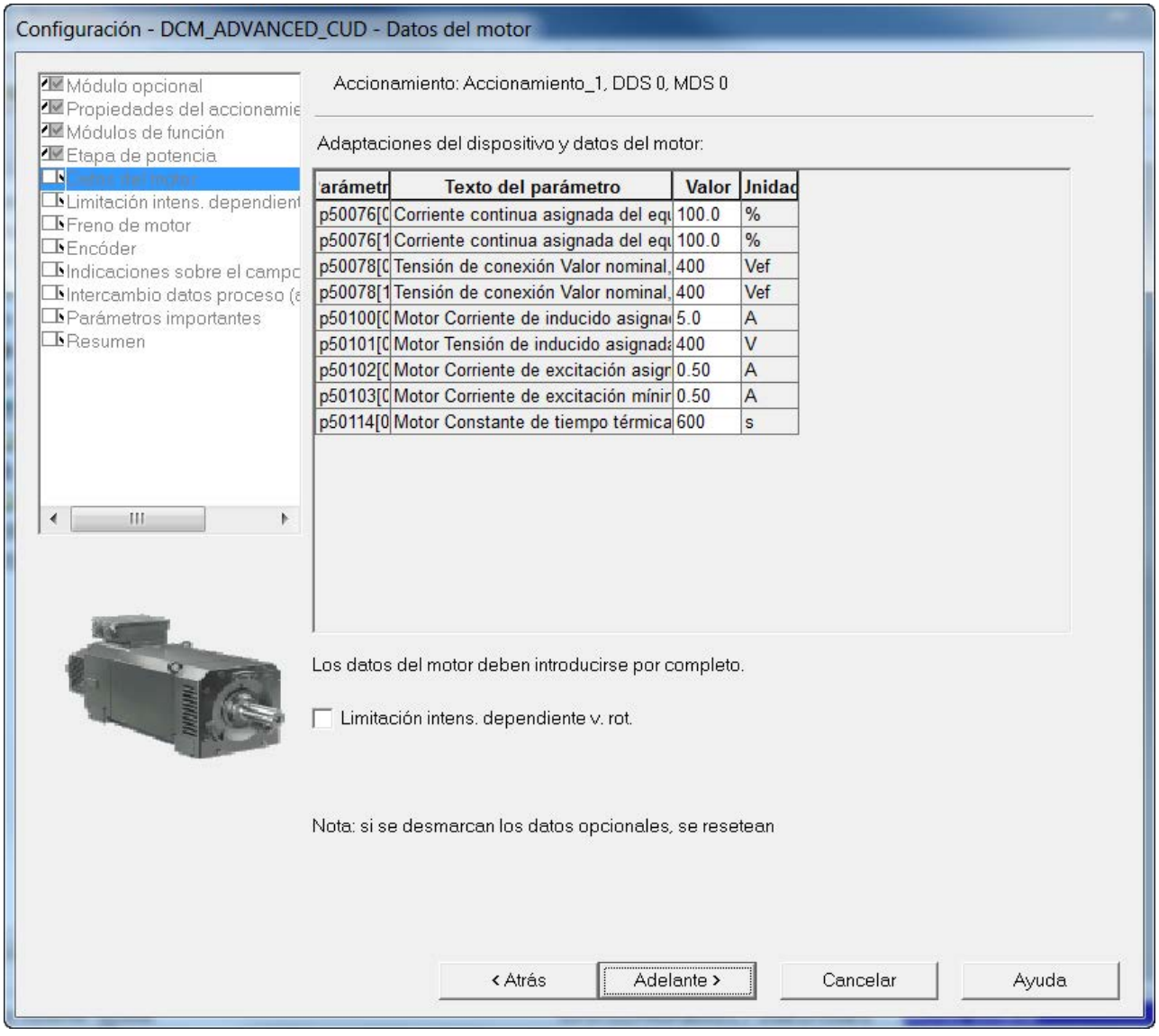


Figura 8-21 Datos del motor

⇒ Adapte la corriente continua asignada del equipo (inducido) ajustando p50076[0] (en %) o p50067 si:

La intensidad de inducido máxima es inferior a 0,5 veces la corriente continua asignada del equipo (inducido)

⇒ Adapte la corriente continua asignada del equipo (excitación) ajustando p50076[1] (en %) si:

La corriente de excitación máxima es inferior a 0,5 veces la corriente continua asignada del equipo (excitación)

⇒ Introduzca la tensión de conexión real del equipo en p50078.

⇒ Introduzca aquí los **datos del motor** según la placa de características del motor.

Nota

En los equipos de 2 cuadrantes, la tensión continua asignada del SINAMICS DCM que figura en los datos técnicos únicamente puede alcanzarse si el límite α_G (p50150[D]) está ajustado a 5°. El ajuste de fábrica es 30°. Por lo tanto, es posible que para alcanzar la tensión nominal del motor (p50101[D]) sea necesario cambiar el límite α_G a 5°.

⇒ Si selecciona **Limitación de intensidad dependiente de la velocidad de rotación**, podrá ajustar los valores necesarios para ello en otra pantalla de introducción de datos (parámetros p50104 ... p50109).

⇒ Haga clic en **Siguiente >**.

ATENCIÓN

Asegurar la protección contra sobrecargas

Los datos son muy importantes para asegurar la protección contra sobrecargas y deben introducirse correctamente.

Secuenciador de freno

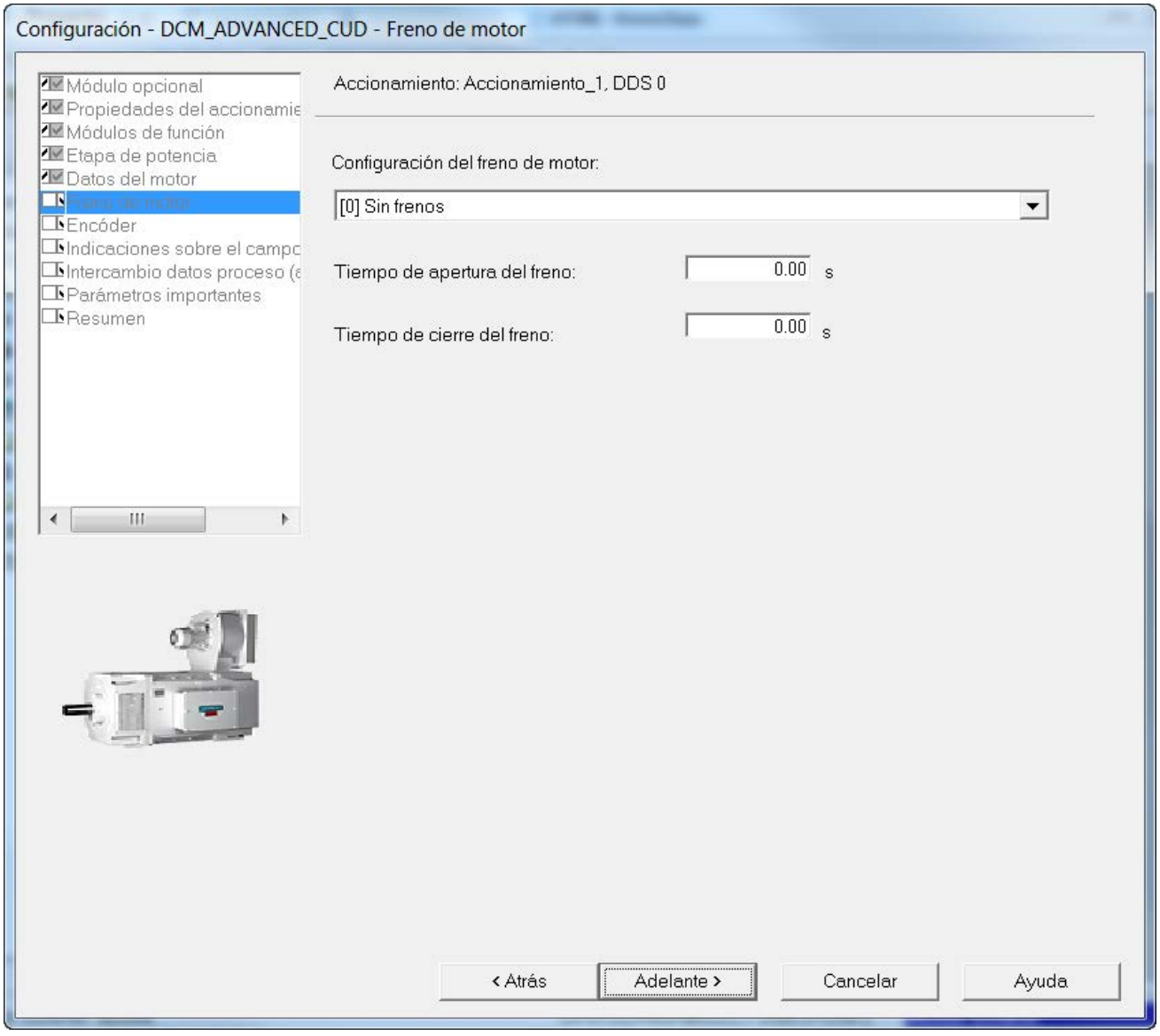


Figura 8-22 Configurar el freno del motor

⇒ En Configuración del freno de motor, seleccione los ajustes correspondientes a su configuración del equipo:

- [0] Sin freno
- [1] Freno de mantenimiento
- [2] Freno de servicio

⇒ Al seleccionar un freno de motor, se ajusta también el **tiempo de apertura** y el **tiempo de cierre**.

⇒ Haga clic en **Adelante >**.

Definir la fuente de valor real

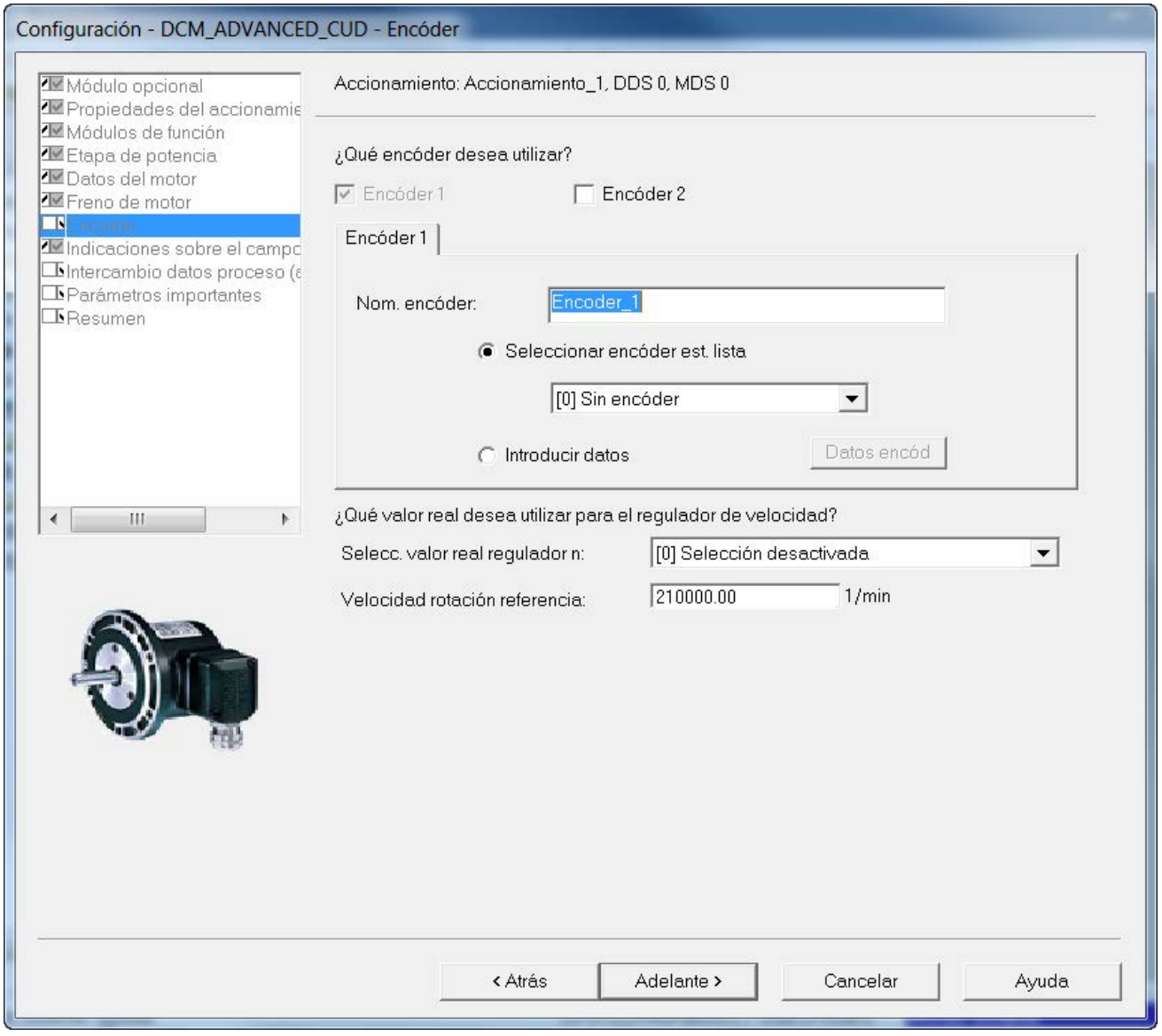


Figura 8-23 Definir la fuente de valor real

"Encóder 1" es la evaluación del encóder en la CUD.

"Encóder 2" es la evaluación de un encóder opcional a través de SMC10 o SMC30

⇒ En **Selección de valor real regulador n**, elija el tipo de encóder u otra fuente de valor real:

- [0] Selección desactivada
- [1] Tacómetro analógico
- [2] Encóder de impulsos
- [3] Valor real FEM
- [4] Interconexión libre vía p50609
- [5] Encóder DRIVE-CLiQ

Si no efectúa ninguna selección, no podrá poner en marcha el accionamiento.

⇒ Indique la **velocidad de referencia**. Para la indicación en el AOP30 o la transmisión de las magnitudes de velocidad de giro a través de PROFIdrive se determina aquí la velocidad de giro física al 100% de velocidad de giro.

En función de la **Selección de valor real regulador n** se necesitarán los siguientes ajustes:

[1] Tacómetro analógico

El tacómetro analógico está conectado a la CUD a través de los bornes XT1-103, XT1-104.

⇒ Introduzca la **tensión del tacómetro a velocidad de rotación máxima**.

⇒ Haga clic en **Siguiente >**.

[2] Encóder de impulsos

El encóder de impulsos está conectado a la CUD a través de los bornes X177:41 ... 48.

⇒ Para seleccionar una configuración de encóder predefinida, haga clic en el botón de opción **Seleccionar encóder estándar de la lista** y seleccione uno de los encóders que se ofrecen en la lista.
A través de la CUD pueden evaluarse los siguientes tipos de encóder:

- [3001] 1024 HTL A/B R
- [3002] 1024 TTL A/B R
- [3003] 2048 HTL A/B R
- [3005] 1024 HTL A/B
- [3006] 1024 TTL A/B
- [3007] 2048 HTL A/B
- [3008] 2048 TTL A/B
- [3009] 1024 HTL A/B unipolar
- [3011] 2048 HTL A/B unipolar

⇒ Para configuraciones especiales de encóder, haga clic en el botón de opción **Introducir datos** y luego pulse el botón **Datos de encóder**. Aparece la siguiente pantalla para la introducción de los correspondientes datos.

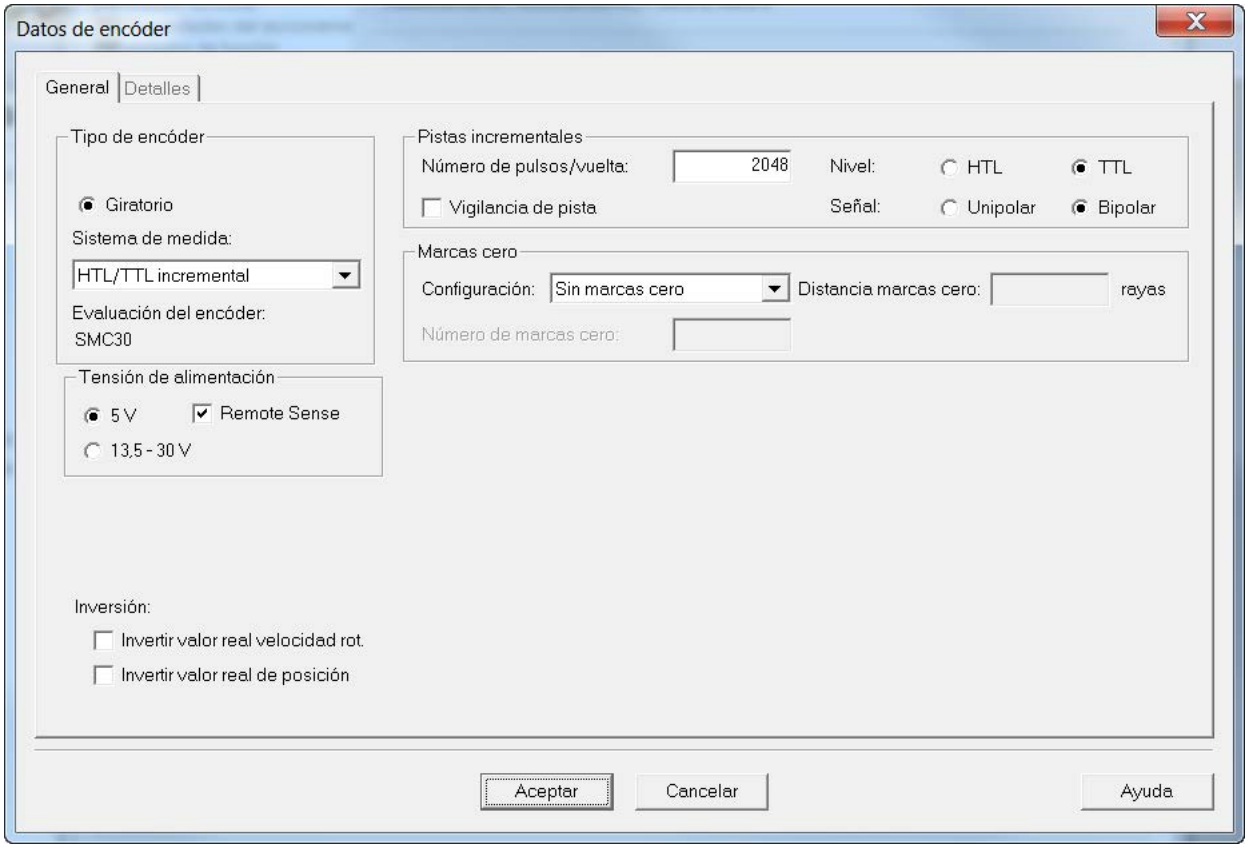


Figura 8-24 Introducir datos de encóder: encóder de impulsos a través de CUD

⇒ Ajuste el **Sistema de medida** (normalmente "HTL/TTL incremental"), las **pistas incrementales**, los **niveles** y las **marcas cero** que correspondan.

ATENCIÓN
Alimentación del encóder de impulsos en el borne X177.41 de la CUD El borne X177.41 suministra siempre +15 V para la alimentación del encóder de impulsos. Esto es independiente del ajuste realizado en la casilla **Alimentación**.

⇒ Haga clic en **Aceptar**

⇒ Haga clic en **Adelante >**

[3] Valor real FEM

⇒ Introduzca la **FEM a la velocidad máxima**.
(La FEM debe indicarse como porcentaje de la tensión señalada en la pantalla).

⇒ Haga clic en **Adelante >**

[4] Interconexión libre vía p50609

⇒ Introduzca la fuente con el valor real a través de la interconexión BICO.

⇒ Haga clic en **Adelante >**

[5] Encóder DRIVE-CLiQ: Resólver a través de Sensor Module Cabinet SMC10

El resólver está conectado a través del Sensor Module Cabinet SMC10.

⇒ Seleccione **Encóder 2** para activar la evaluación del encóder a través del Sensor Module Cabinet SMC10.

⇒ Para seleccionar otra de las configuraciones de encóder predefinidas, haga clic en el botón de opción **Seleccionar encóder estándar de la lista** y seleccione uno de los encóders que se ofrecen en la lista.
A través del Sensor Module Cabinet SMC10 pueden evaluarse los siguientes tipos de resólver:

- [1001] Resólver 1-Speed
- [1002] Resólver 2-Speed
- [1003] Resólver 3-Speed
- [1004] Resólver 4-Speed

⇒ Para configuraciones especiales de encóder, haga clic en el botón de opción **Introducir datos** y luego pulse el botón **Datos de encóder**. Aparece la siguiente pantalla para la introducción de los correspondientes datos.

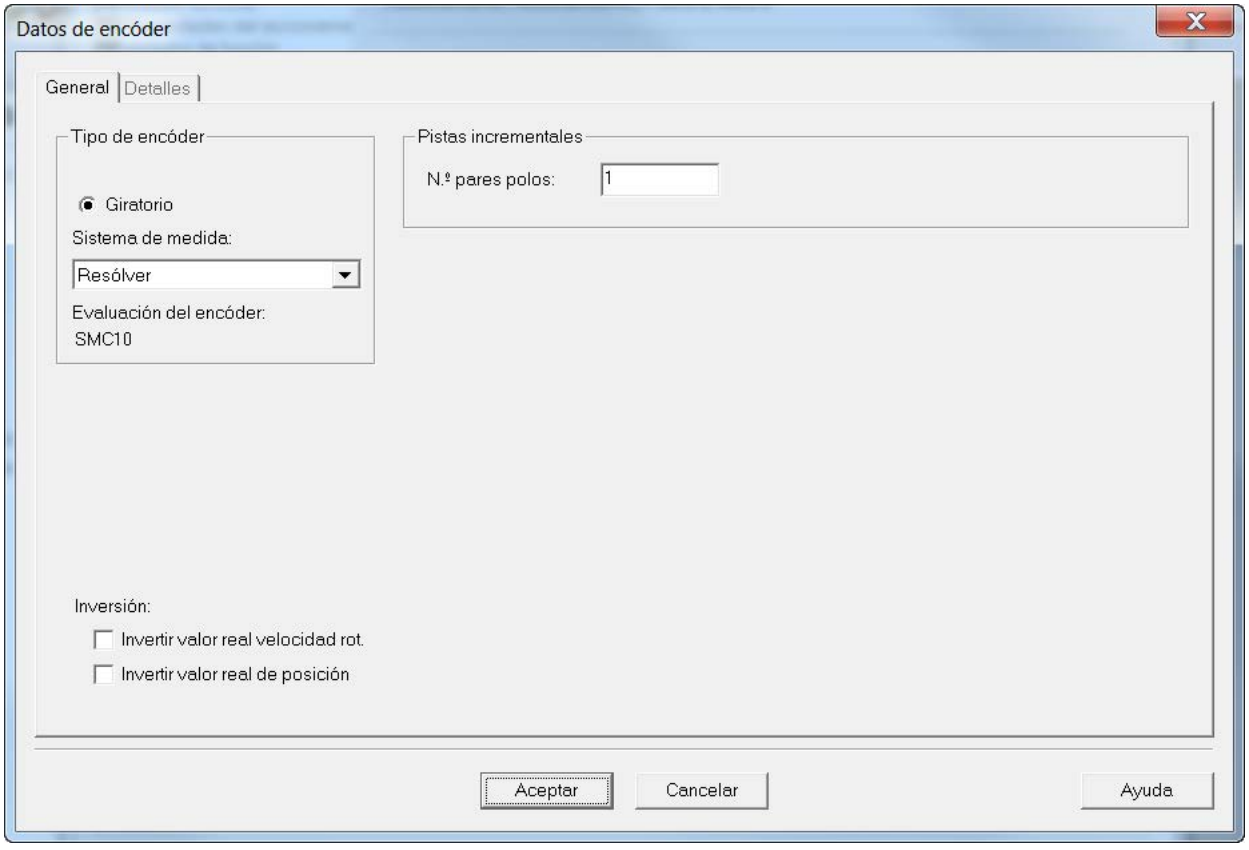


Figura 8-25 Introducir datos de encóder: Resólver a través de SMC10

⇒ Introduzca el número de pares de polos.

⇒ Haga clic en **Aceptar**

Nota

Configuración de encóder a través de la lista de experto

Si el tipo de encóder presente no está incluido en la lista de opciones, será necesario especificar manualmente el encóder mediante la lista de experto:
p0400[1] = 9999 (definido por el usuario)
p0404[1] = (campo de bits)

⇒ Haga clic en **Adelante >**

[5] Encóder DRIVE-CLiQ: Encóder de impulsos a través de Sensor Module Cabinet SMC30

El encóder de impulsos está conectado a través del Sensor Module Cabinet SMC30.

⇒ Seleccione **Encóder 2** para activar la evaluación del encóder a través del Sensor Module Cabinet SMC30.

⇒ Para seleccionar otra de las configuraciones de encóder predefinidas, haga clic en el botón de opción **Seleccionar encóder estándar de la lista** y seleccione uno de los encóders que se ofrecen en la lista.
A través del Sensor Module Cabinet SMC30 pueden evaluarse los siguientes tipos de resólver:

- [3001] 1024 HTL A/B R
- [3002] 1024 TTL A/B R
- [3003] 2048 HTL A/B R
- [3005] 1024 HTL A/B
- [3006] 1024 TTL A/B
- [3007] 2048 HTL A/B
- [3008] 2048 TTL A/B
- [3009] 1024 HTL A/B unipolar
- [3011] 2048 HTL A/B unipolar
- [3020] 2048 TTL A/B R, con Sense
- [3081] SSI, monovuelta, 24 V
- [3082] SSI, multivuelta 4096, 24 V
- [3088] 1024, HTL, A/B, SSI, monovuelta
- [3090] 4096, HTL, A/B, SSI, monovuelta

⇒ Para configuraciones especiales de encóder, haga clic en el botón de opción **Introducir datos** y luego pulse el botón **Datos de encóder**. Aparece la siguiente pantalla para la introducción de los correspondientes datos.

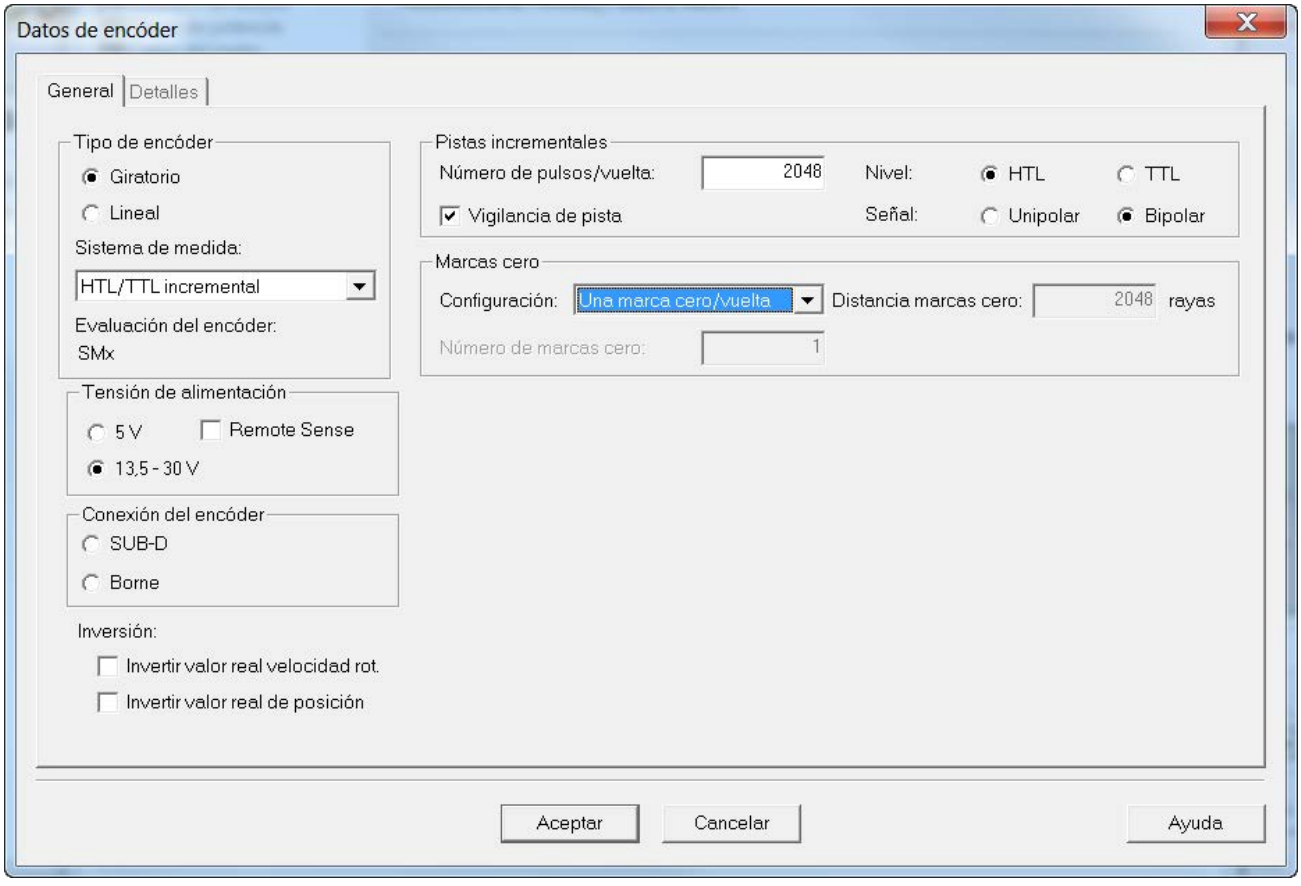


Figura 8-26 Introducir datos de encóder: encóder de impulsos a través de SMC30

⇒ Seleccione la **conexión de encóder** (SUB-D/borne).

⇒ Introduzca los correspondientes datos de encóder.

⇒ Haga clic en **Aceptar**

ATENCIÓN
Daños materiales por selección de tensión de alimentación incorrecta para el encóder Tras la puesta en marcha del encóder se activa la tensión de alimentación ajustada (5 V/13,5 - 30 V) para el encóder en el módulo SMC30. Si está conectado un encóder de 5 V y la tensión de alimentación no está ajustada correctamente, el encóder puede resultar dañado. • Ajuste correctamente la tensión de alimentación para el encóder conectado.

⇒ Haga clic en **Adelante >**

Datos de excitación

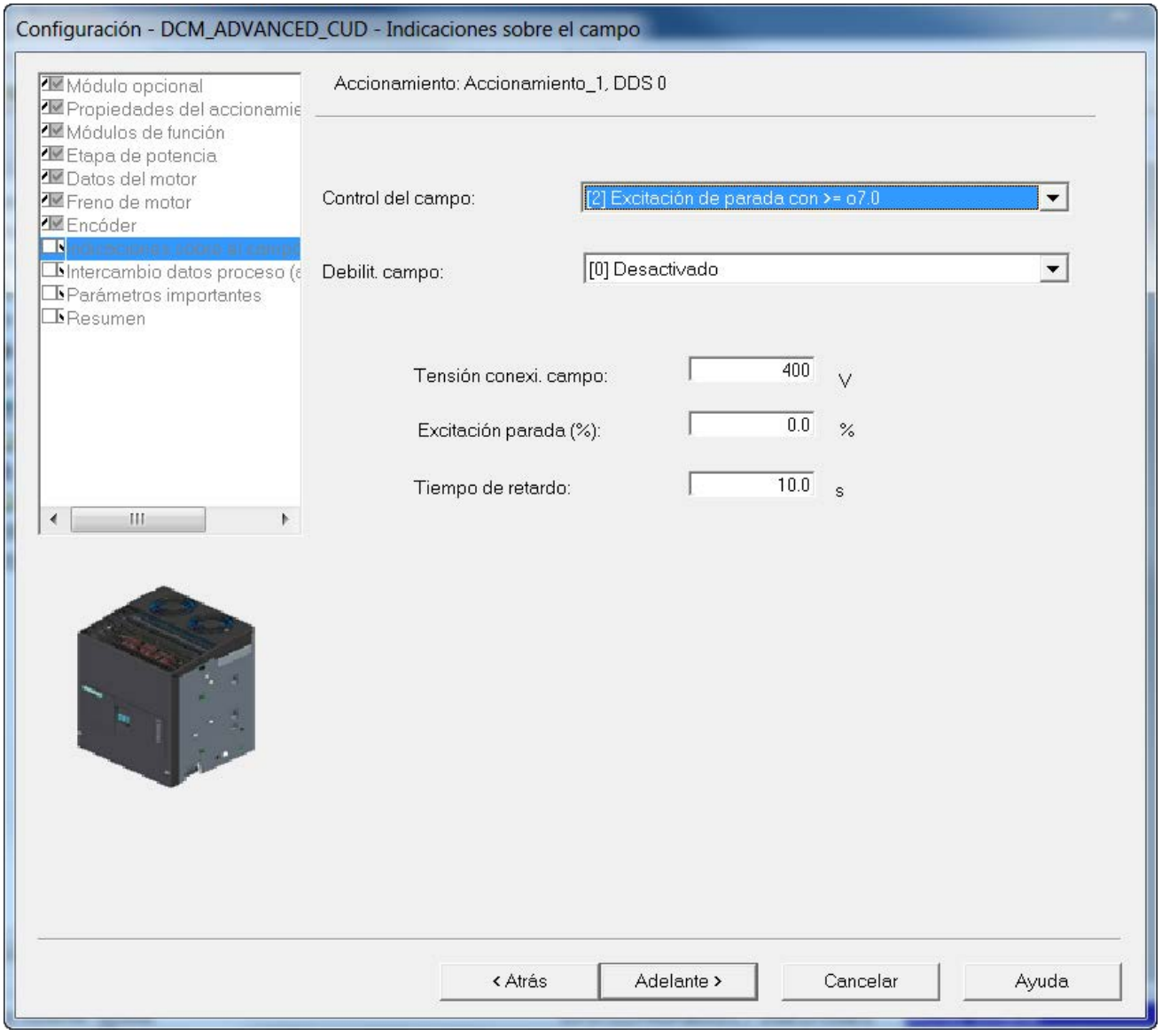


Figura 8-27 Datos de excitación

⇒ Seleccione el **control de la excitación:**

- [0] Sin excitación
- [1] Excitación conectada también por el contactor principal
- [2] Excitación de parada con >= o7.0 (ajuste de fábrica)
- [3] Excitación conectada de manera permanente
- [4] Excitación conectada junto a la señal "Servicios auxiliares CON"
- [21] Equipo de campo externo; si no, como posición 1
- [22] Equipo de campo externo; si no, como posición 2
- [23] Equipo de campo externo; si no, como posición 3
- [24] Equipo de campo externo; si no, como posición 4

⇒ Seleccione si el debilitamiento de campo en función de la FEM debe estar activado o desactivad.

Nota

Si se activa **Debilitamiento de campo**, debe existir una característica de excitación válida (p50117 = 1), pues de lo contrario no podría ejecutarse el ciclo de optimización para el debilitamiento de campo (p50051 = 27).

⇒ En función de la selección de **Control de la excitación**, pueden ajustarse los valores **tensión de conexión del campo**, **excitación de parada (%)** y **retardo**.

⇒ Haga clic en **Adelante >**.

Selección de intercambio de datos de proceso

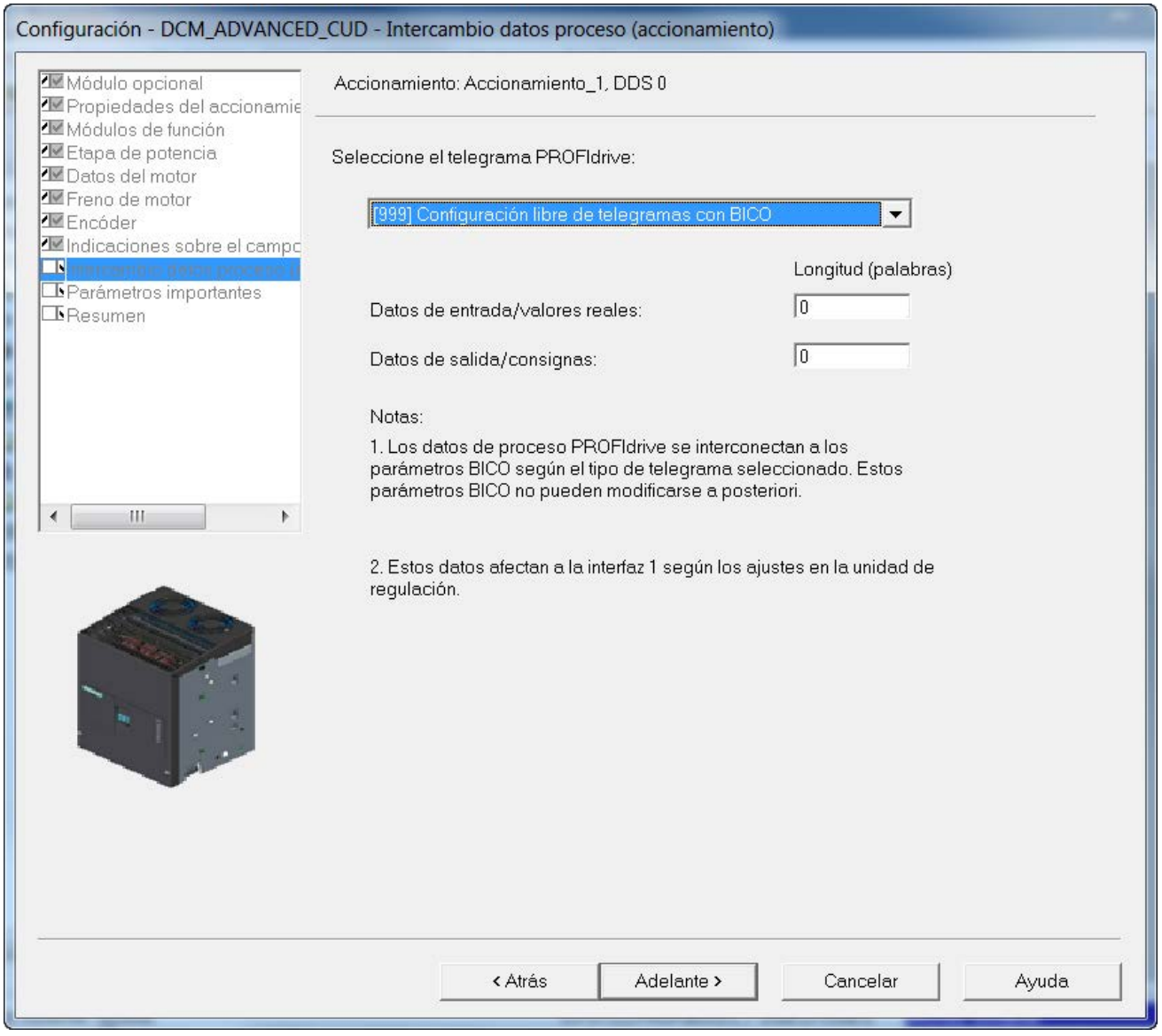


Figura 8-28 Selección de intercambio de datos de proceso

⇒ Seleccione el tipo de telegrama PROFIdrive.

- 1: Telegrama estándar 1, PZD-2/2
- 3: Telegrama estándar 3, PZD-5/9
- 4: Telegrama estándar 4, PZD-6/14
- 20: Telegrama SIEMENS 20, PZD-2/6
- 220: Telegrama SIEMENS 220, PZD-10/10
- 352: Telegrama SIEMENS 352, PZD-6/6
- 999: Configuración libre de telegramas con BICO (ajuste predeterminado)

Nota

Al seleccionar un telegrama estándar se activan los cableados BICO cuya parametrización ya no puede modificarse. Si, por ejemplo, p0840 debe modificarse de nuevo, deberá conmutarse primero a la configuración de telegrama libre.

⇒ Haga clic en **Adelante >**.

Introducir parámetros importantes

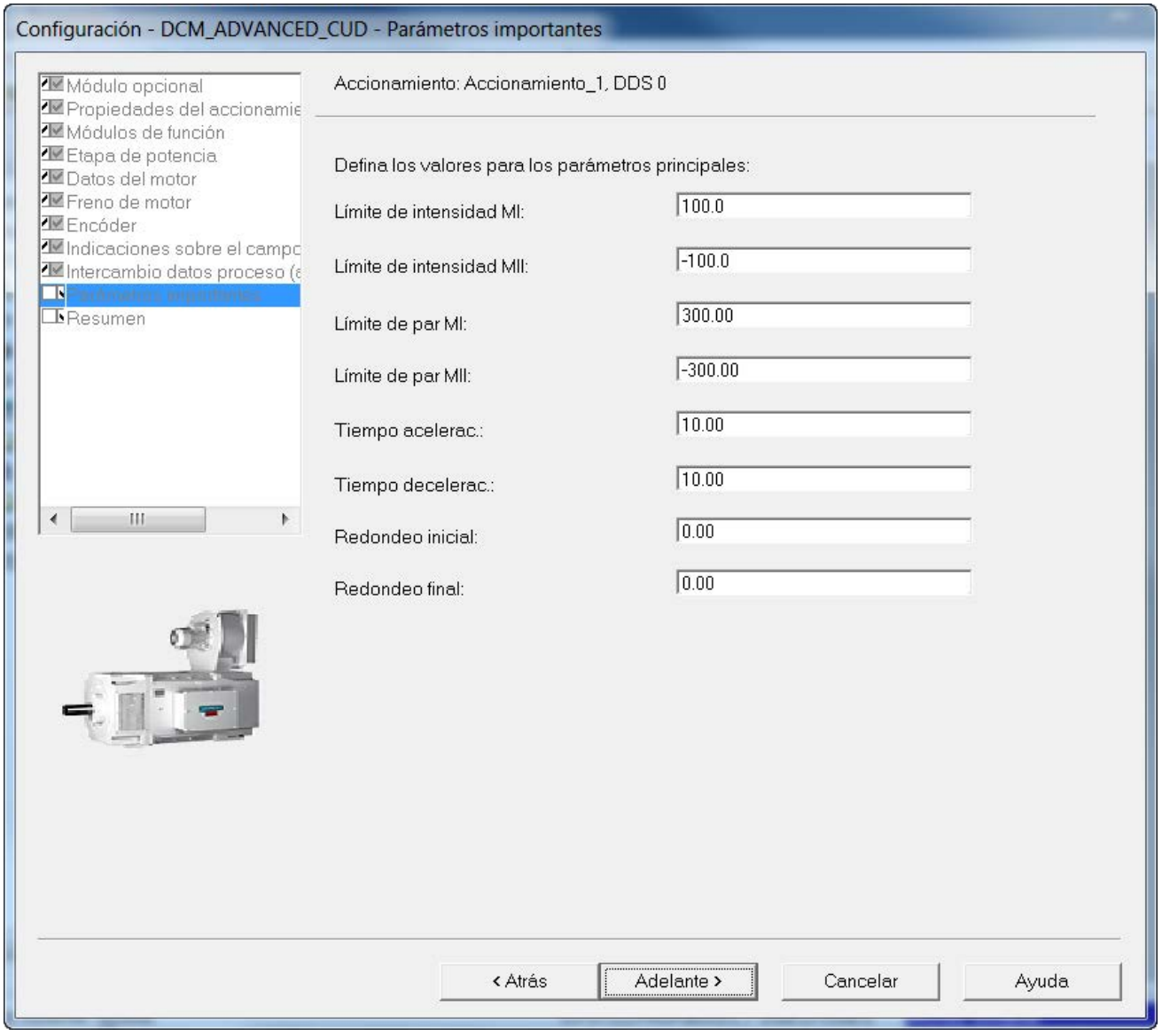


Figura 8-29 Introducir parámetros importantes

⇒ En caso necesario, introduzca los parámetros tecnológicos importantes.

Nota

Tooltips

STARTER ofrece unos tooltips al colocar el puntero del ratón sobre del campo deseado **sin hacer clic encima**.

⇒ Haga clic en **Adelante >**

Resumen

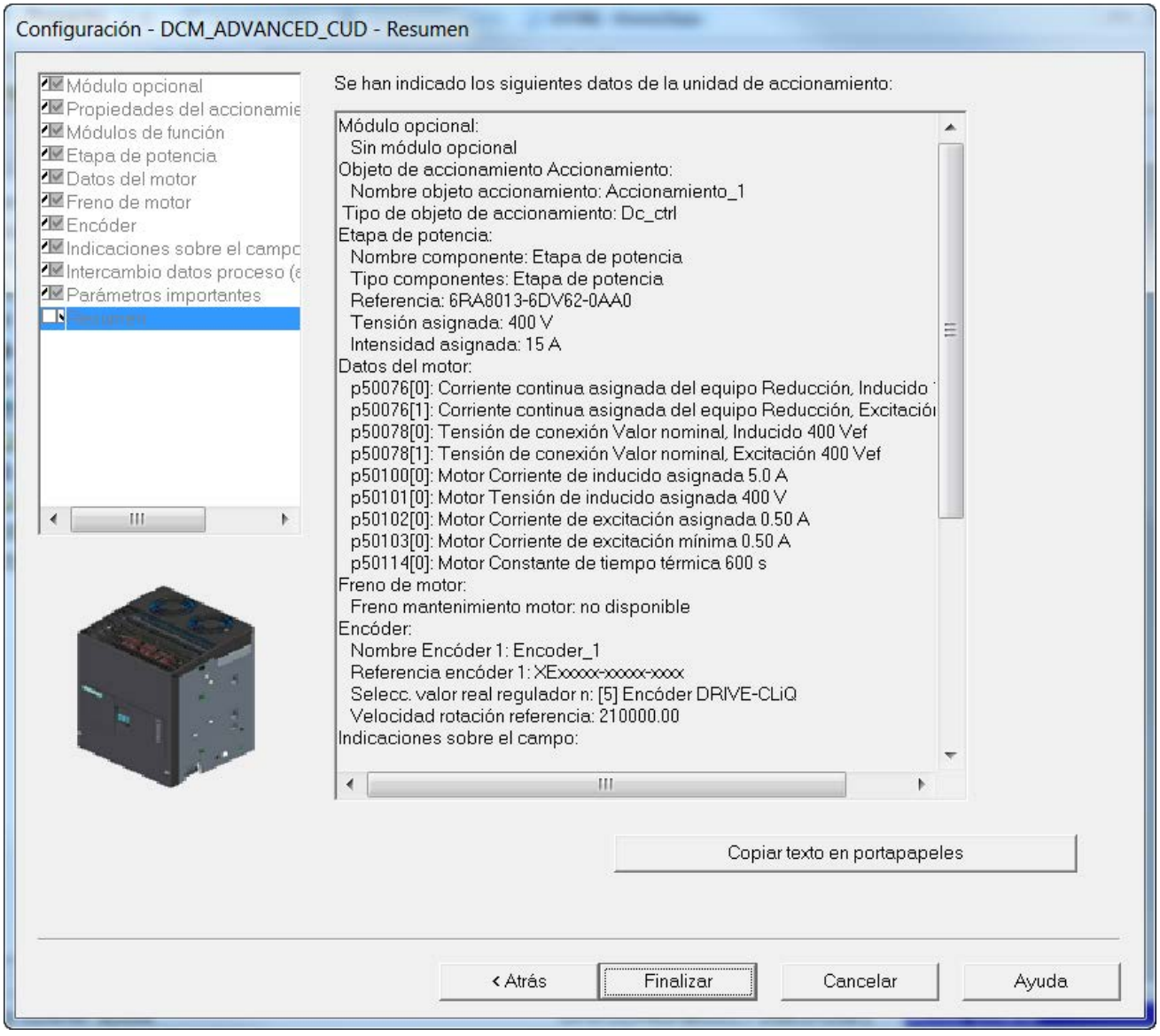


Figura 8-30 Resumen

⇒ La opción **Copiar texto en portapapeles** permite insertar en un programa de procesamiento de textos el resumen de los datos de la unidad de accionamiento que aparece en la ventana para su uso posterior.

⇒ Haga clic en **Finalizar**.

⇒ Guarde su proyecto en el disco duro mediante **Proyecto > Guardar**.

8.5.2.3 Inicio de un proyecto de accionamiento

Ha creado un proyecto y lo ha guardado en el disco duro. El siguiente paso es transferir los datos de configuración en su proyecto a la unidad de accionamiento.

Transferir proyecto STARTER a la unidad de accionamiento

Se necesitan ejecutar los siguientes pasos para transferir el proyecto STARTER creado offline a la unidad de accionamiento:

- **Paso 1**

  Seleccione la opción de menú**Proyecto > Conectar con sistema de destino**.

  Selección en la barra de iconos:

- **Paso 2**

  Seleccione DCM_ADVANCED_CUD como unidad de accionamiento en la siguiente pantalla y confirme con OK.

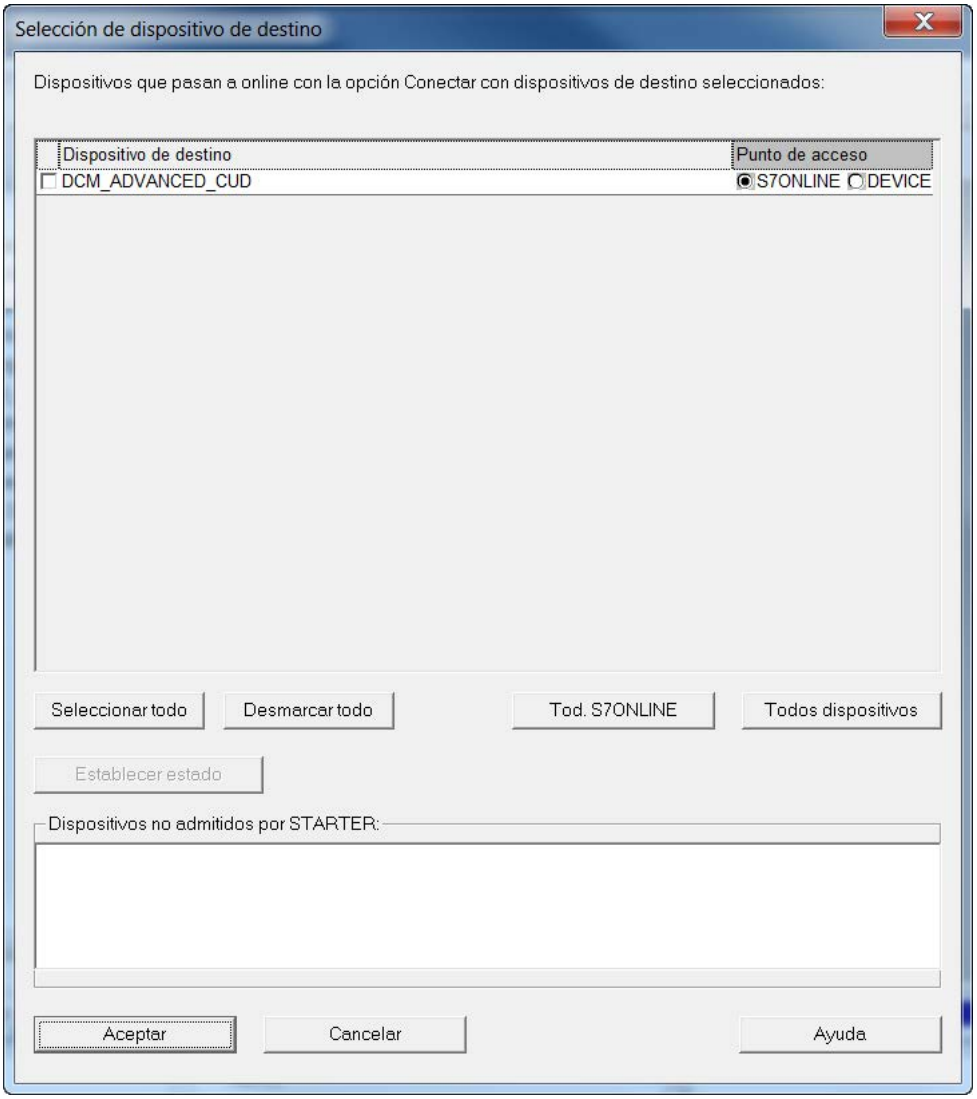


Figura 8-31 Selección de equipos de destino

- **Paso 3**

  Seleccione la opción de menú **Cargar en equipo de destino:**

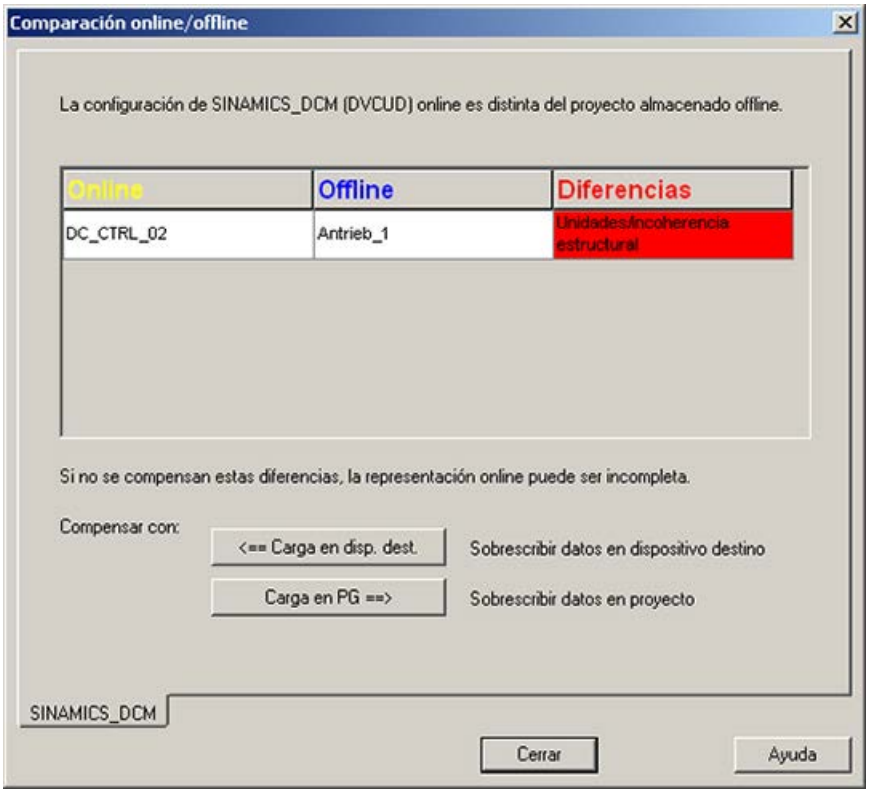


Figura 8-32 Comparación online/offline

- **Paso 4**

  Seleccione marcando las casillas correspondientes si también deben guardarse los esquemas DCC en el equipo y si debe ejecutarse la función "Copiar RAM en ROM" una vez concluida la descarga.

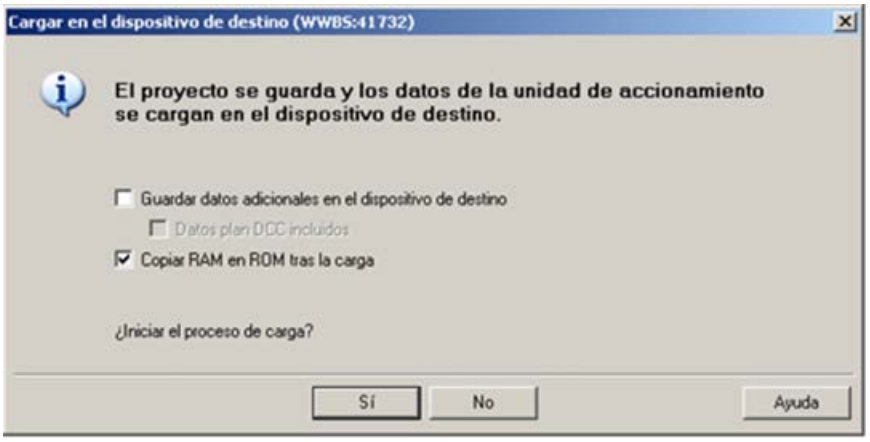


Figura 8-33 Cargar en equipo de destino

La carga en el equipo de destino también puede ejecutarse de la siguiente forma:

- **Paso 1**

  Seleccione el comando de menú**Sistema de destino > Cargar > Cargar proyecto en sistema de destino**.

  Selección en la barra de iconos

  Nota

  Entonces, sus datos de proyecto se transfieren a la unidad de accionamiento. Estos datos solo se encuentran momentáneamente en la memoria volátil (RAM) de la unidad de accionamiento, pero no están guardados en la memoria no volátil (ROM) ni en una tarjeta de memoria opcional insertada (ver también el capítulo "Funciones de la tarjeta de memoria (Página 359)").

  Para guardar sus datos de proyecto a prueba de fallos en la ROM y en la tarjeta de memoria opcional de su unidad de accionamiento, ejecute el paso siguiente.

- **Paso 2**

  Seleccione la opción de menú **Sistema de destino > Sistema de destino > Copiar RAM en ROM**.

  Selección en la barra de iconos

  Nota

  El icono **Copy RAM to ROM**sólo está activo si la unidad de accionamiento está marcado en el navegador de proyectos.

Resultados de los pasos anteriores

- Ha creado offline un proyecto para su unidad de accionamiento con STARTER
- Ha guardado sus datos de proyecto en el disco duro de su PC
- Ha transferido sus datos de proyecto a la unidad de accionamiento
- Ha guardado sus datos de proyecto a prueba de fallos de red en la memoria FLASH de su unidad de accionamiento

8.6 Activación de los módulos de función

Las funciones parciales pueden activarse como módulos de función en los accionamientos de la familia SINAMICS.

Mediante la activación se visualizan también los parámetros de las funciones correspondientes.

Puede activar/desactivar individualmente los módulos de función en cada Drive Object.

En SINAMICS DC MASTER, las siguientes funciones parciales están modeladas como módulo de función.

- Regulador tecnológico
- Bloques de función libres
- Interfaz PROFINET

8.6.1 Activación offline a través de STARTER

Pueden ajustarse módulos de función para todos los DO a través del cuadro de diálogo Propiedades (activable haciendo clic con el botón derecho del ratón en el DO en el navegador de proyectos). A modo de ejemplo para el DO de regulación "Accionamiento_1":

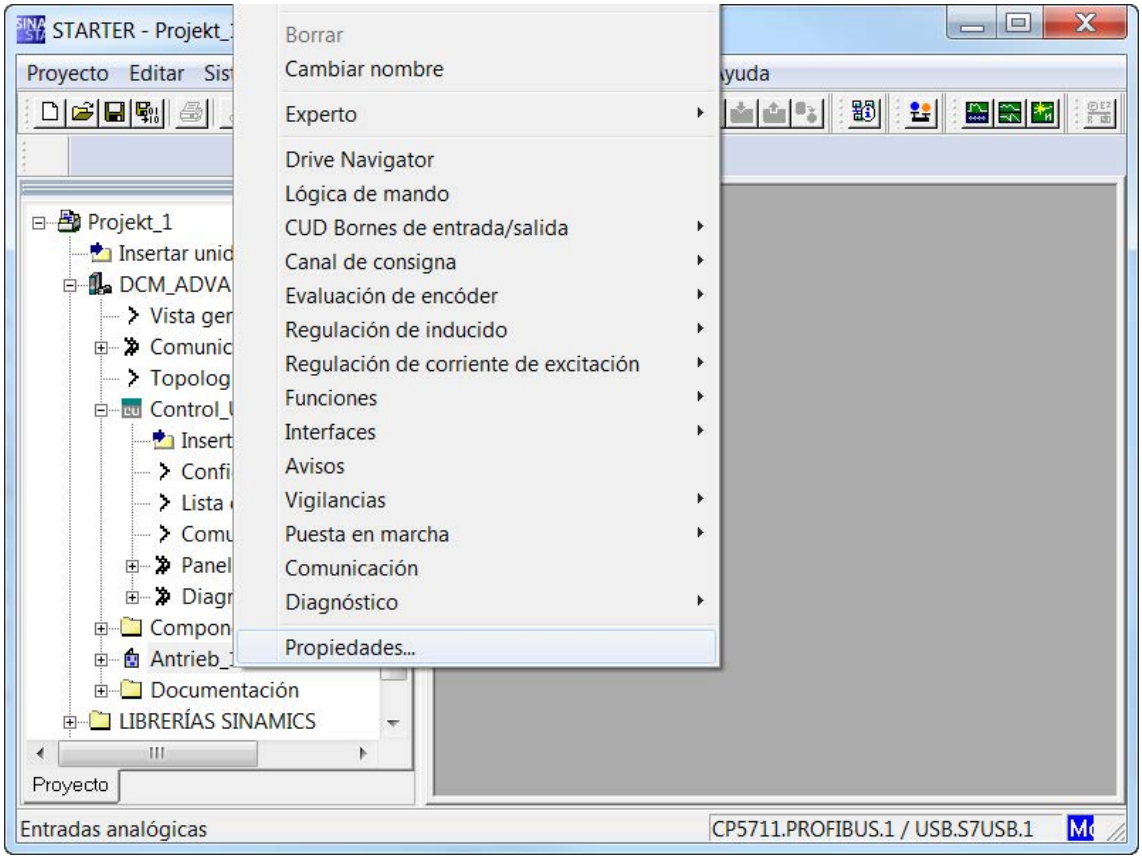


Figura 8-34 Propiedades

En el diálogo que se abre puede acceder a los módulos de función a través de la pestaña "Módulos de función":

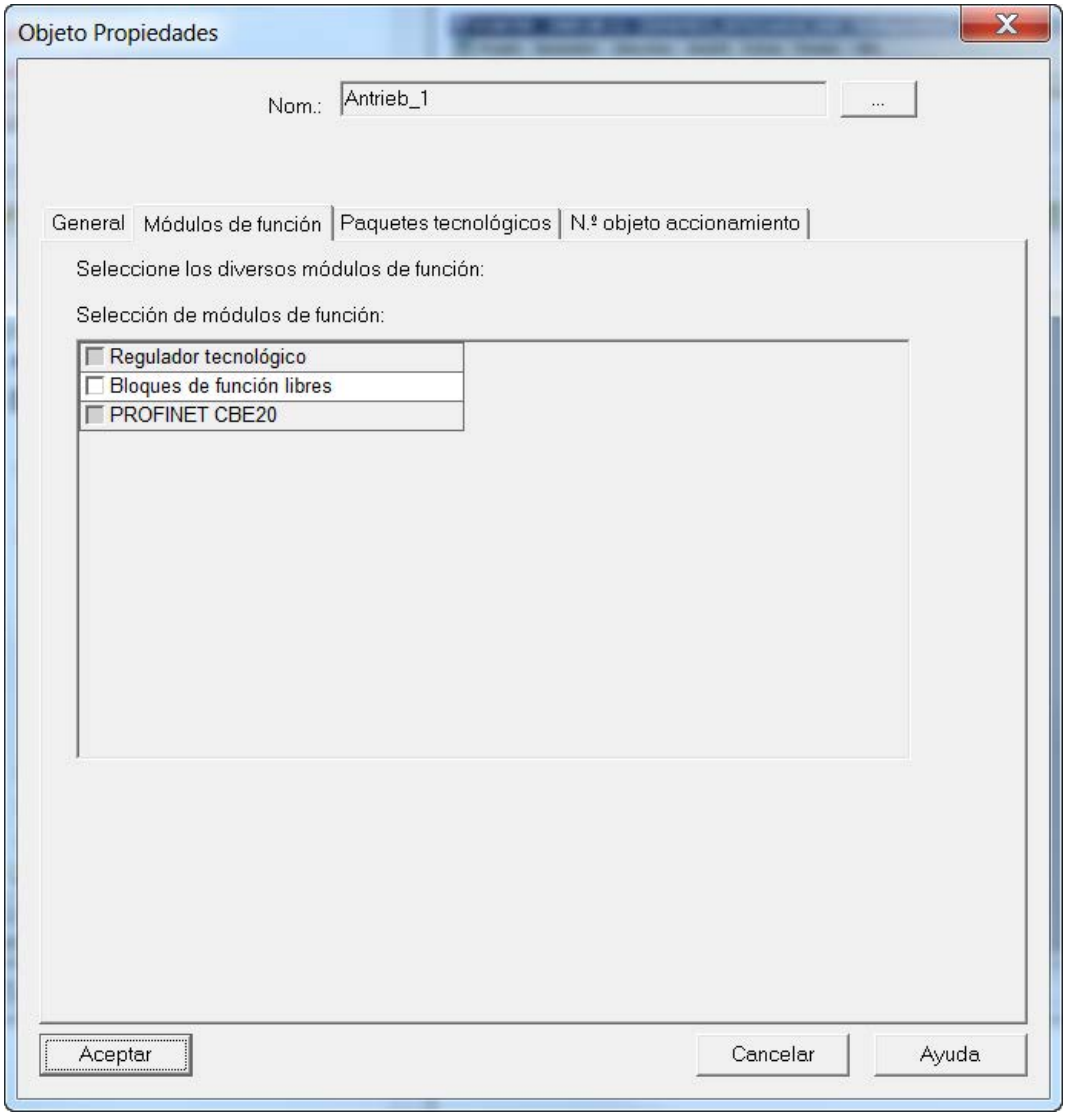


Figura 8-35 Selección de los módulos de función

Acepte el ajuste con **OK**.

Mediante las opciones de Conexión online y Cargar en equipo de destino, los módulos de función se ajustarán también en el accionamiento de forma correspondiente.

8.6.2 Activación online a través de parámetros

Nota

No se da soporte a este proceso a través de STARTER, ya que éste utiliza mecanismos propios.

La activación se produce a través de p0108. r0108 está disponible en cada DO como parámetro visualizable para los módulos de función activados.

El ajuste se produce en p0108[i] de la Control Unit. El índice se corresponde con el DO.

- El índice 0 representa la CU
- El índice 1 representa el primer DO; en el ajuste predeterminado, el DO de regulación DC_CTRL
- El índice 2 representa el primer TMxx opcional, etc.

Función parcial	Bit p0108
Regulador tecnológico	16
Bloques de función libres	18
Interfaz PROFINET	31

Al ajustar los bits a "1" o "0", se activan/desactivan los módulos de función.

En BOP20 o AOP30, la parametrización se produce en DO1 (CU_DC)

- p0009 = 2
- p0108[i] Ajustar los bits a "1" o "0" según corresponda
- p0009 = 0

De esta forma se efectúa un nuevo arranque del firmware y, con ello, se activan los módulos de función seteados junto con los parámetros correspondientes.

Nota

La modificación de la capacidad funcional de los parámetros se adopta en el AOP30 opcional mediante una "nueva adaptación" de los parámetros existentes. Este proceso dura unos minutos.

8.7 Puesta en marcha de módulos adicionales opcionales

Pueden integrarse módulos adicionales a través de DRIVE-CLiQ (TM15, TM31, TM150, SMC10, SMC30) o a través del Option Slot de la Control Unit CUD (CBE20).

Los componentes deben registrarse en el firmware para efectuar la primera puesta en marcha.

Esto puede realizarse:

- de manera offline añadiendo el componente al proyecto en STARTER y cargando el proyecto en el accionamiento
- añadiendo los componentes mediante parametrización en el panel BOP20 o AOP30

8.7.1 Terminal Module (TM31, TM15, TM150)

8.7.1.1 Puesta en marcha con STARTER

Requisito

El proyecto debe ser coherente con el accionamiento antes de agregar el TMxx. Efectúe la "carga en la PG" y pase a offline.

Los componentes de entrada/salida solo pueden insertarse en estado offline.

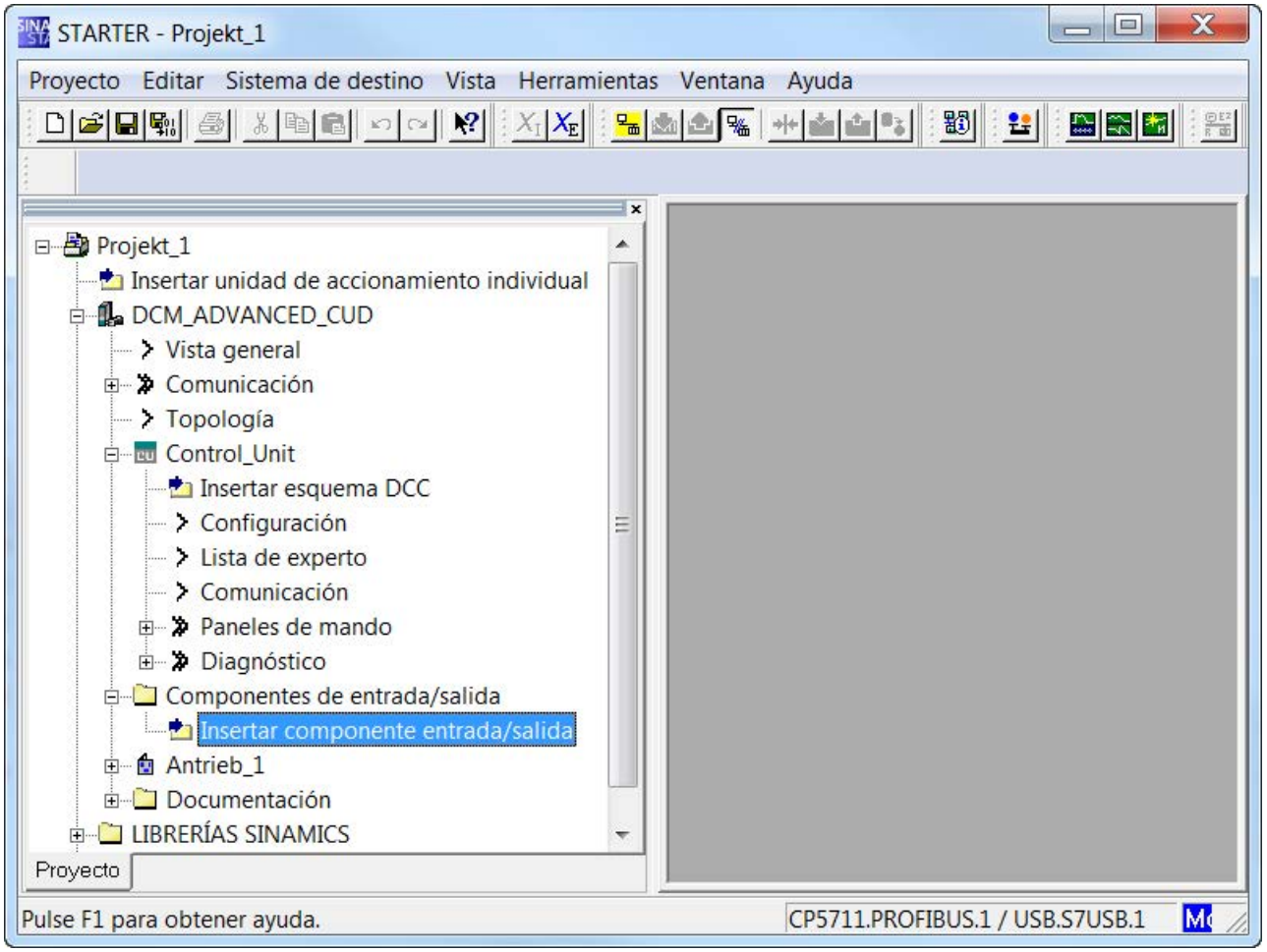


Figura 8-36 Insertar componente de entrada/salida

- Haga doble clic en "Insertar componente entrada/salida".

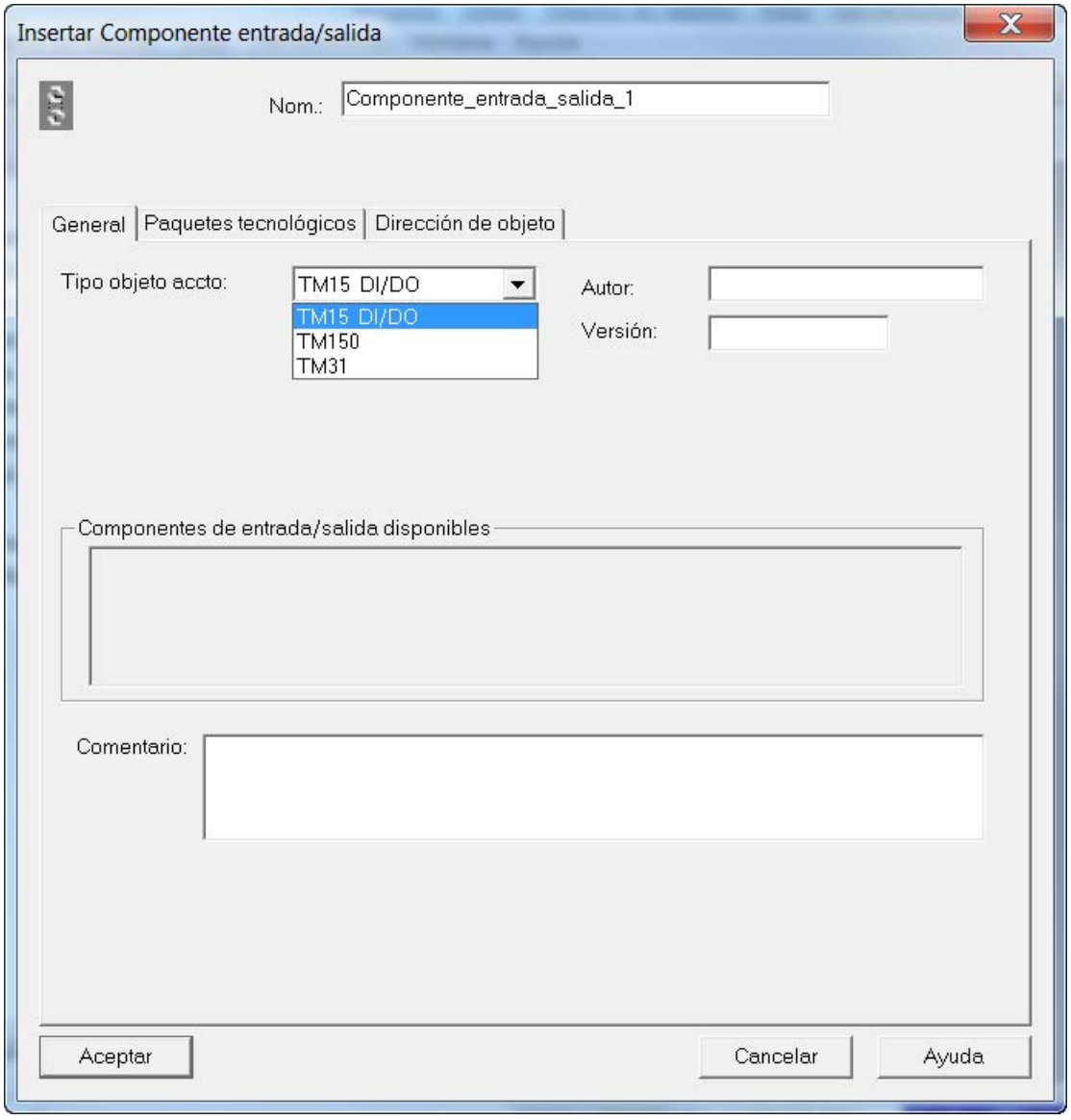


Figura 8-37 Seleccionar componente de entrada/salida

- Seleccione el tipo deseado.
- Sobrescriba el texto en el campo "Nombre:" con el nombre seleccionado para el componente de entrada/salida (p. ej., TM31_1).

- Compruebe en la vista topológica a qué interfaz de la Control Unit debe conectarse el componente de entrada/salida y conéctelo allí.
  [0] = X100, [1] = X101.

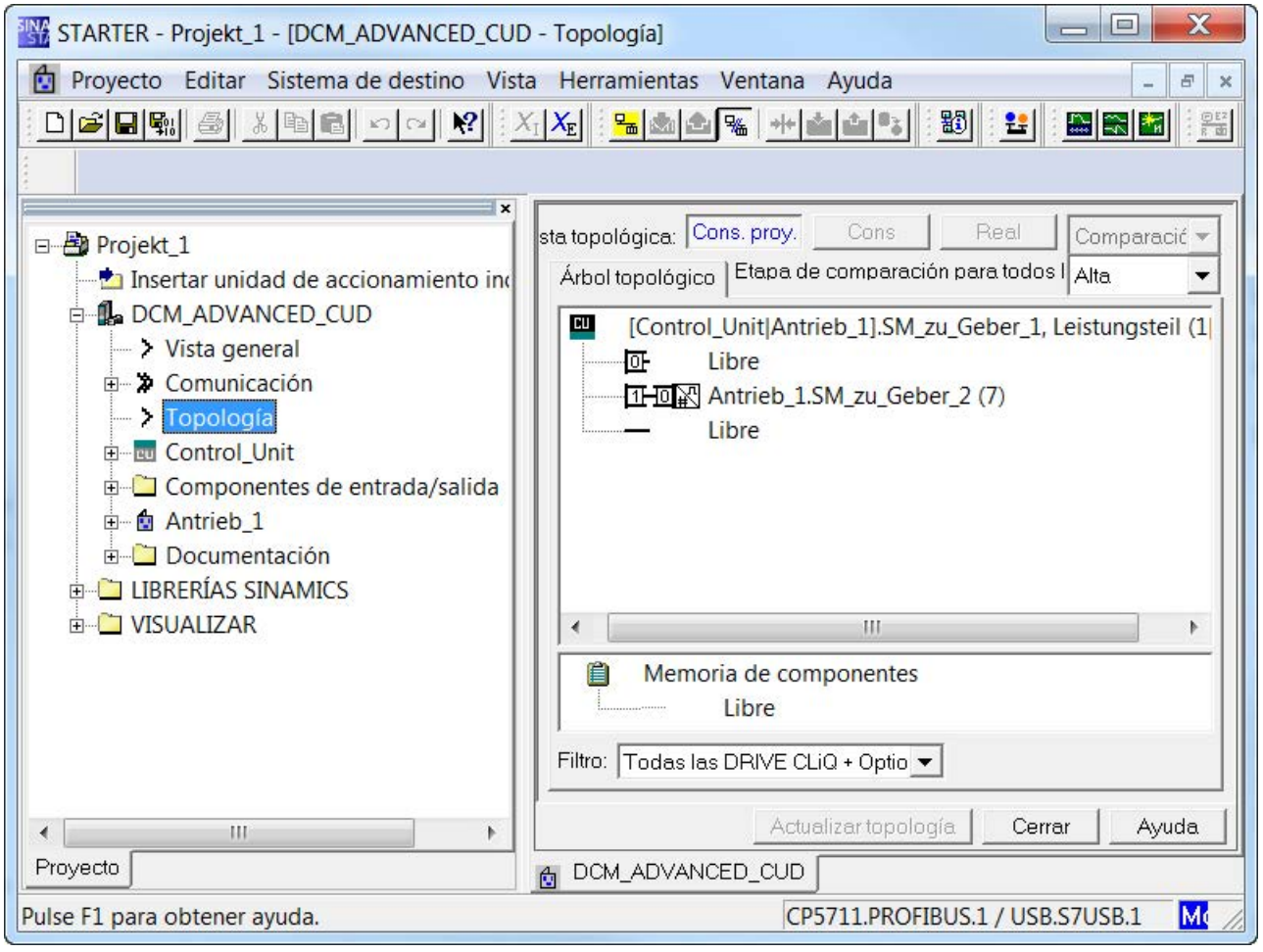


Figura 8-38 Topología

- Conéctese de nuevo con el equipo de destino.
- Cargue el proyecto en el accionamiento con "Cargar en equipo de destino".
- Memorícelo de forma permanente con RAM → ROM.
- El LED del Terminal Module se ilumina ahora en color verde y se puede acceder a los parámetros del DO adicional.

8.7.1.2 Puesta en marcha mediante parametrización

Con la alimentación de electrónica de control desactivada, conecte el Terminal Module a través de DRIVE-CLiQ al X100 o al X101.

Adopte los componentes adicionales escribiendo los siguientes parámetros de la CU.

Nota

Durante el primer arranque de un accionamiento se carga el firmware en el Terminal Module en caso necesario. Una vez concluida correctamente la carga, el LED parpadea en color rojo/verde en TMxx y se presenta la alarma A1007. Antes de poder utilizar el componente, es preciso realizar un POWER ON.

p0009 = 1
p9910 = 1 (= adoptar componente)
p0009 = 0

De esta forma se efectúa un nuevo arranque del firmware y se adopta el componente adicional.

Si a continuación se trabaja con un proyecto STARTER online, se muestran las diferentes topologías OFF-line y ON-line. Mediante "Cargar en PG" puede adoptarse también la topología modificada en STARTER.

8.7.2 Evaluación de encóder (SMC10, SMC30)

Con el Sensor Module Cabinet SMC10 opcional, es posible utilizar un resólver como encóder en motor o segundo encóder.

Con el Sensor Module Cabinet SMC30 opcional, es posible evaluar un encóder de impulsos como encóder en motor o segundo encóder.

Para agregar o eliminar posteriormente un SMC10 o SMC30 de un proyecto existente se necesita la herramienta de puesta en marcha STARTER.

8.7.2.1 Añadir/Puesta en marcha (con STARTER)

La evaluación de encóder solo puede insertarse en estado offline.

- Haga doble clic en "Configuración".

  En el área de trabajo del arrancador se muestra la configuración del accionamiento.

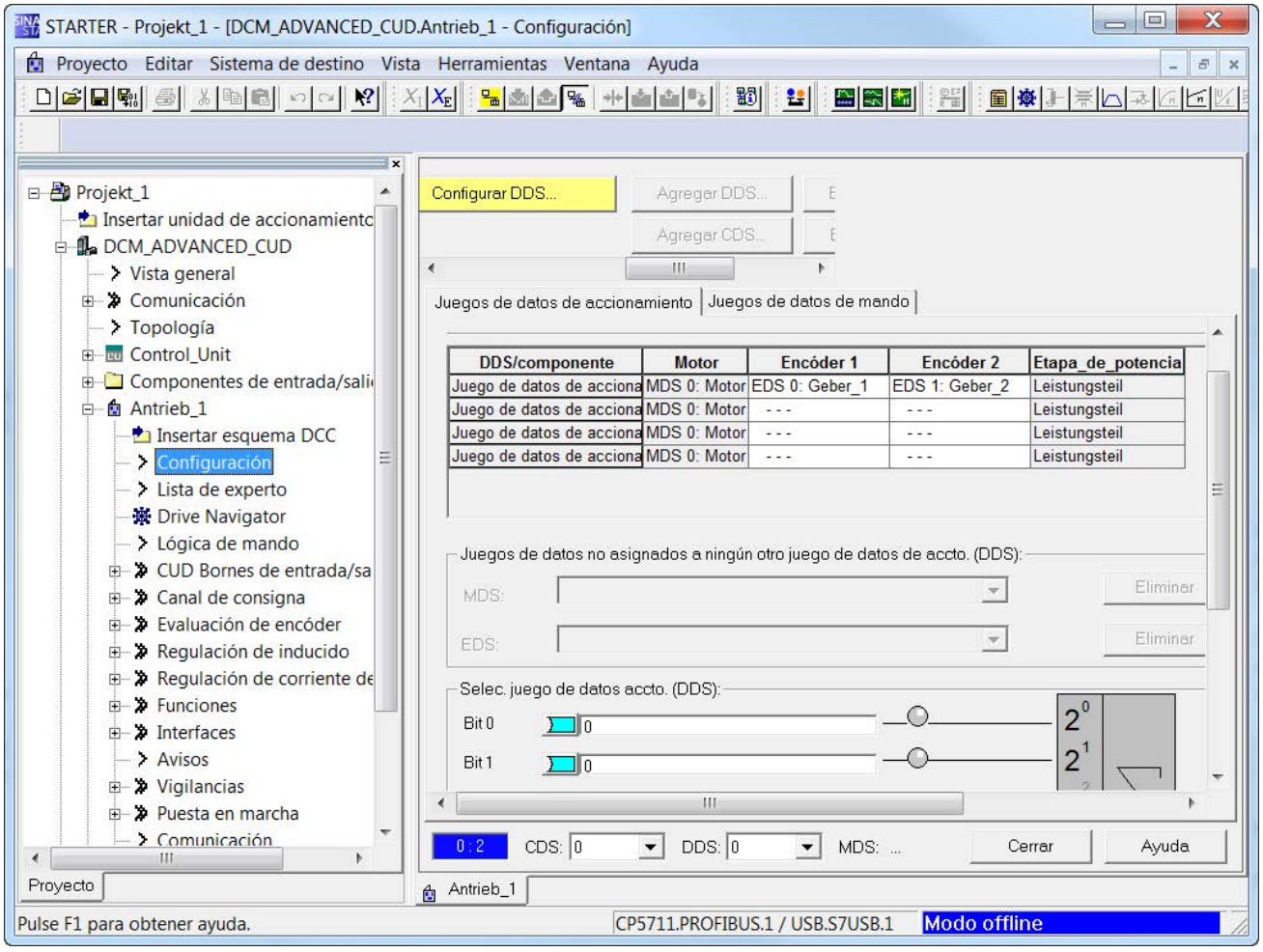


Figura 8-39 Configuración: Juegos de datos de accionamiento

En la parte inferior de la ficha **Juegos de datos de accionamiento** es posible ajustar EDS y DDS, así como copiar DDS.

- En la ficha **Juegos de datos de mando** pueden seleccionarse y copiarse CDS:

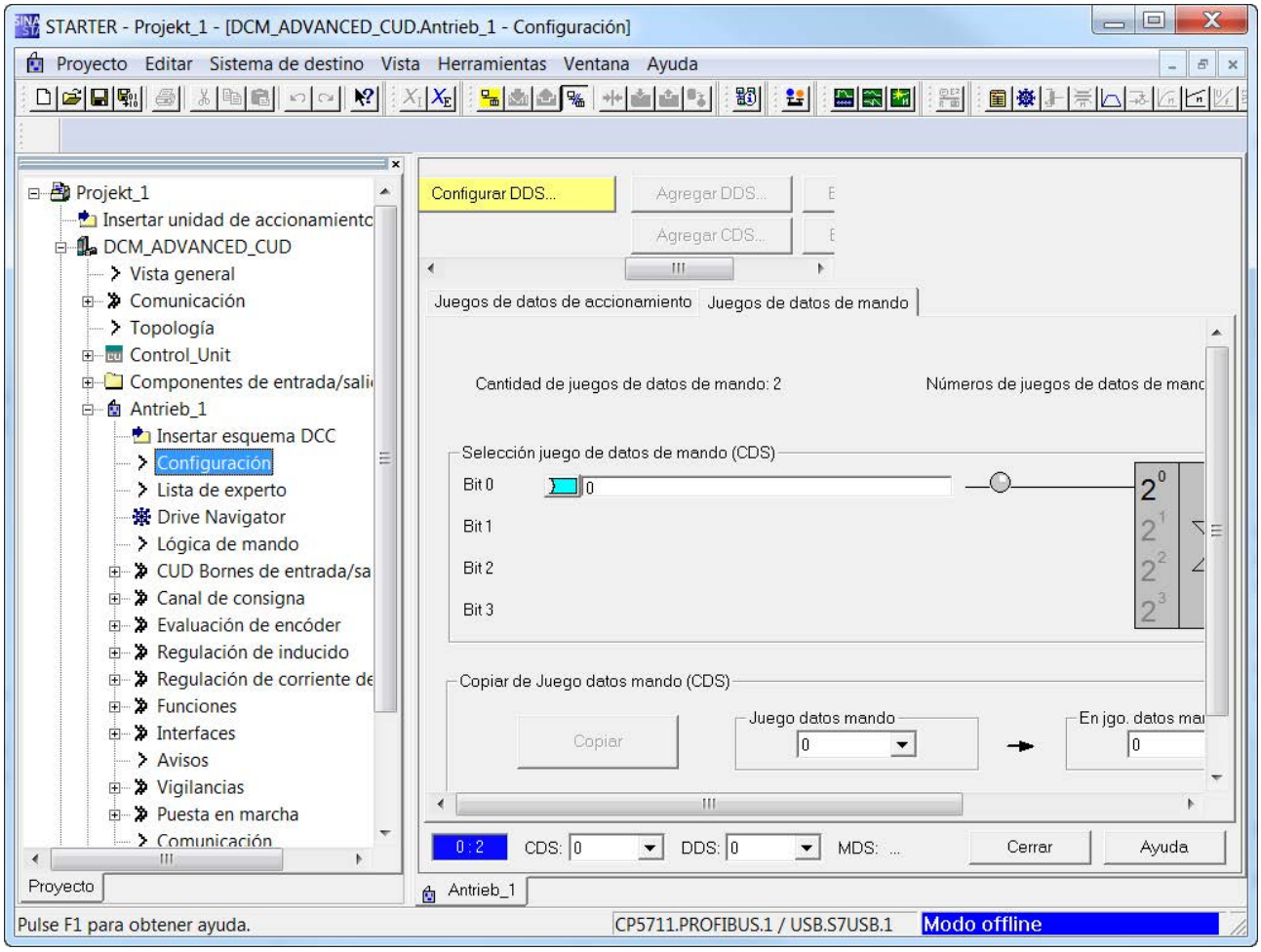


Figura 8-40 Configuración: Juegos de datos de mando

- Haga clic en el botón **Configurar DDS**; aparecerá el asistente de accionamiento.
  Avance hasta llegar a la pantalla "Encóder" y active allí el **encóder 2**.
  SMC10: Resólver

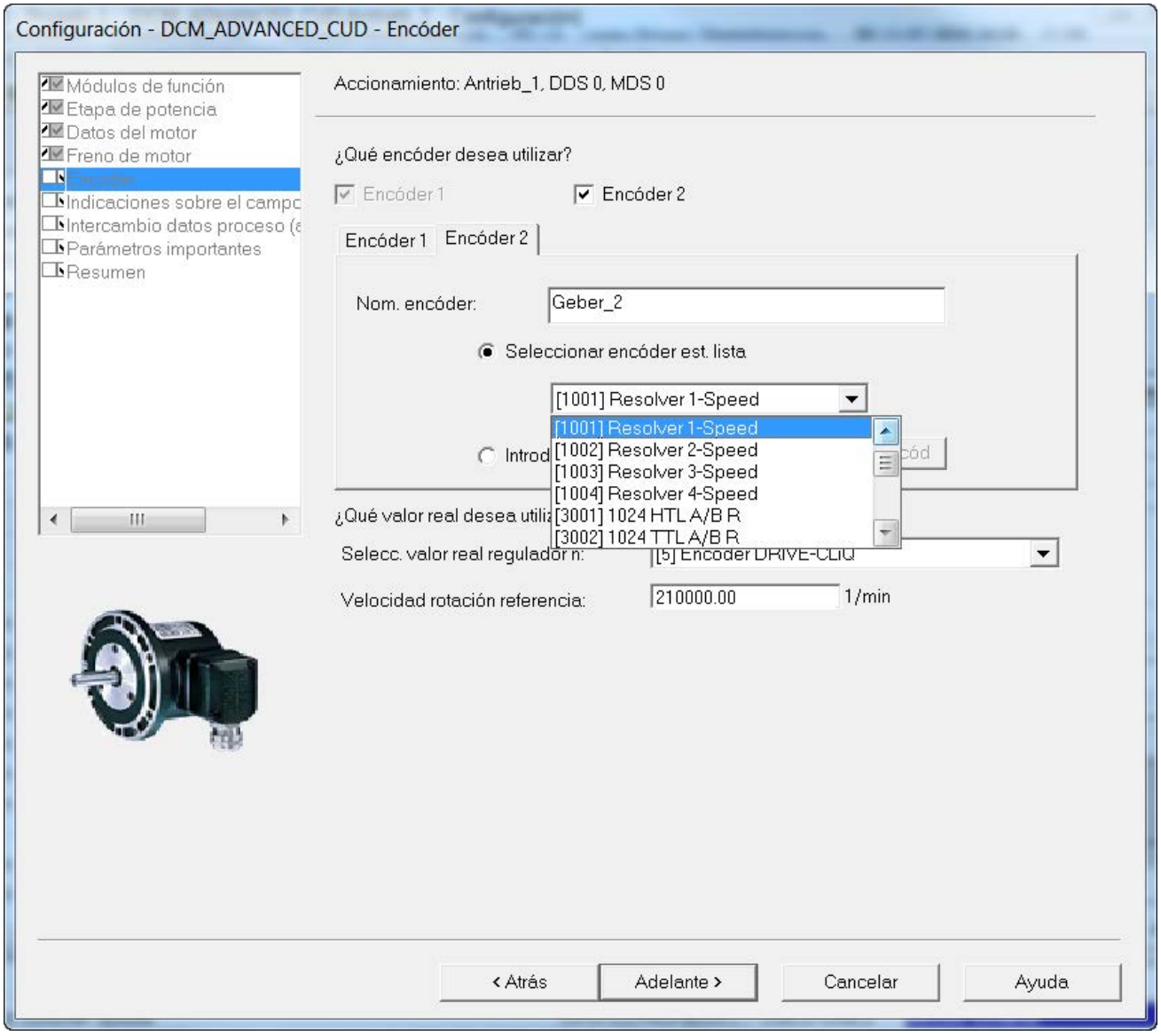


Figura 8-41 Selección del resólver

SMC30: Encóder

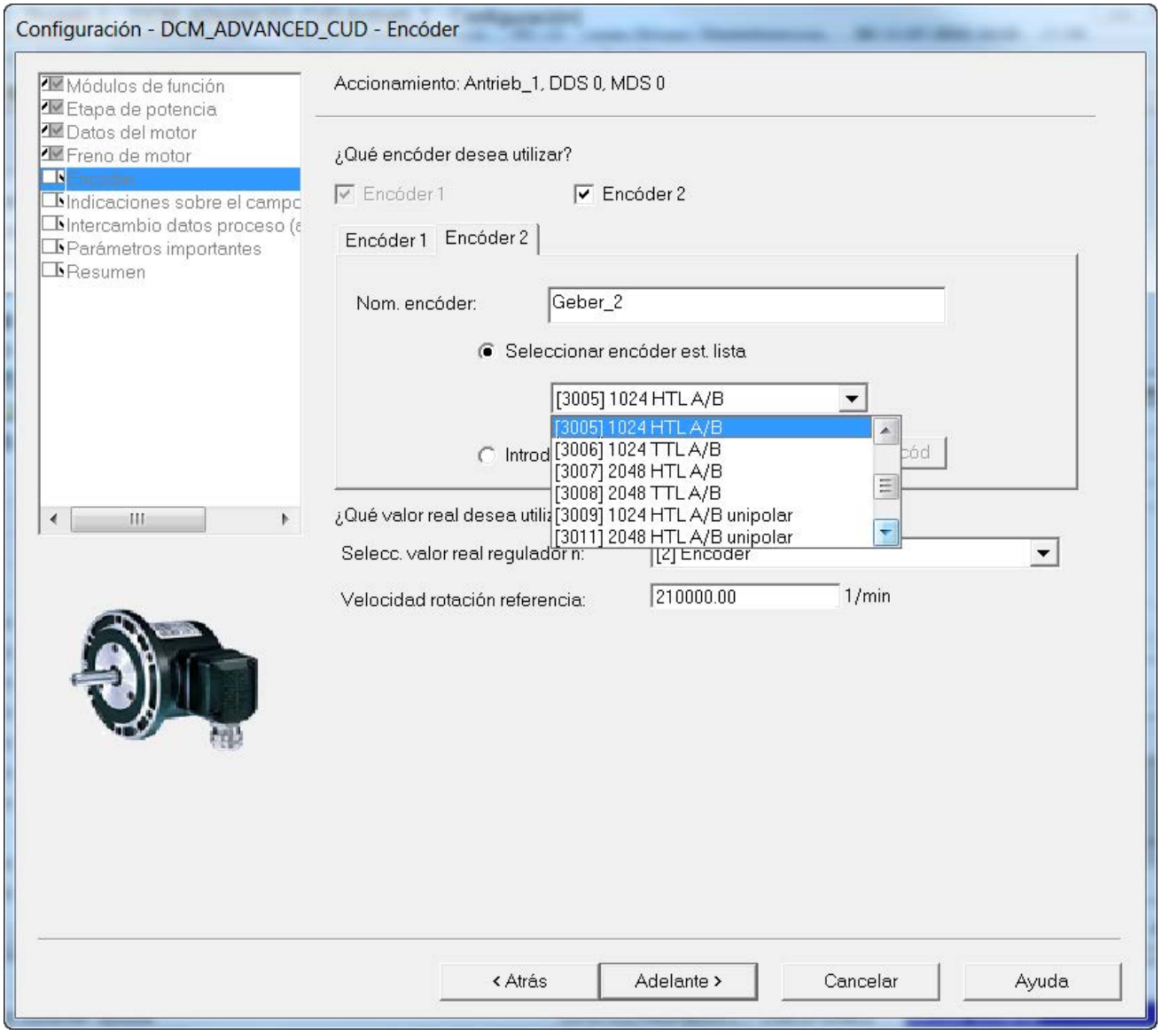


Figura 8-42 Selección del encóder de impulsos

- Para introducir configuraciones especiales de encóder, haga clic en el botón de opción **Introducir datos** y luego en el botón **Datos de encóder** e introduzca los datos del encóder.
- Si el encóder conectado al SMC10 o SMC30 se utiliza como valor real para la regulación de la velocidad de giro, seleccione la opción "[5] Encóder DRIVE-CLiQ" en **Selección de valor real regulador n**.
- Prosiga con el asistente hasta el final y cargue el proyecto ampliado en el accionamiento.

8.7.2.2 Eliminación (con STARTER)

La evaluación de encóder solo puede eliminarse en estado offline.

- Inicie el asistente de accionamiento a través de "Configuración" –> "Configurar DDS..."
- Navegue por el asistente con Siguiente> hasta la pantalla "Encóder" y deseleccione Encóder 2
- Navegue por el asistente hasta el final
- Desenchufe la evaluación de encóder SMC10 o SMC30
- Pase al modo online
- Cargue el proyecto en el accionamiento

8.7.3 Communication Board Ethernet CBE20

8.7.3.1 Adición online al accionamiento

El CBE20 es detectado automáticamente al introducirlo en la ranura y se integra en el sistema.

Antes de que el módulo pueda ser accesible también por la red, se le deberá asignar una dirección IP y un nombre de dispositivo, ver el capítulo "Comunicación a través de PROFINET IO (Página 485)".

Nota

Si desea utilizar PROFINET solo como una interfaz para la puesta en marcha, aunque se produzca un control del proceso a través de PROFIBUS, deberá ajustar de nuevo la interfaz de datos de proceso a PROFIBUS tras la puesta en marcha de CBE20 (p8839 = 1).

8.7.3.2 Adición offline en STARTER

El CBE20 se insertará en el arrancador al navegar por el asistente de accionamiento.

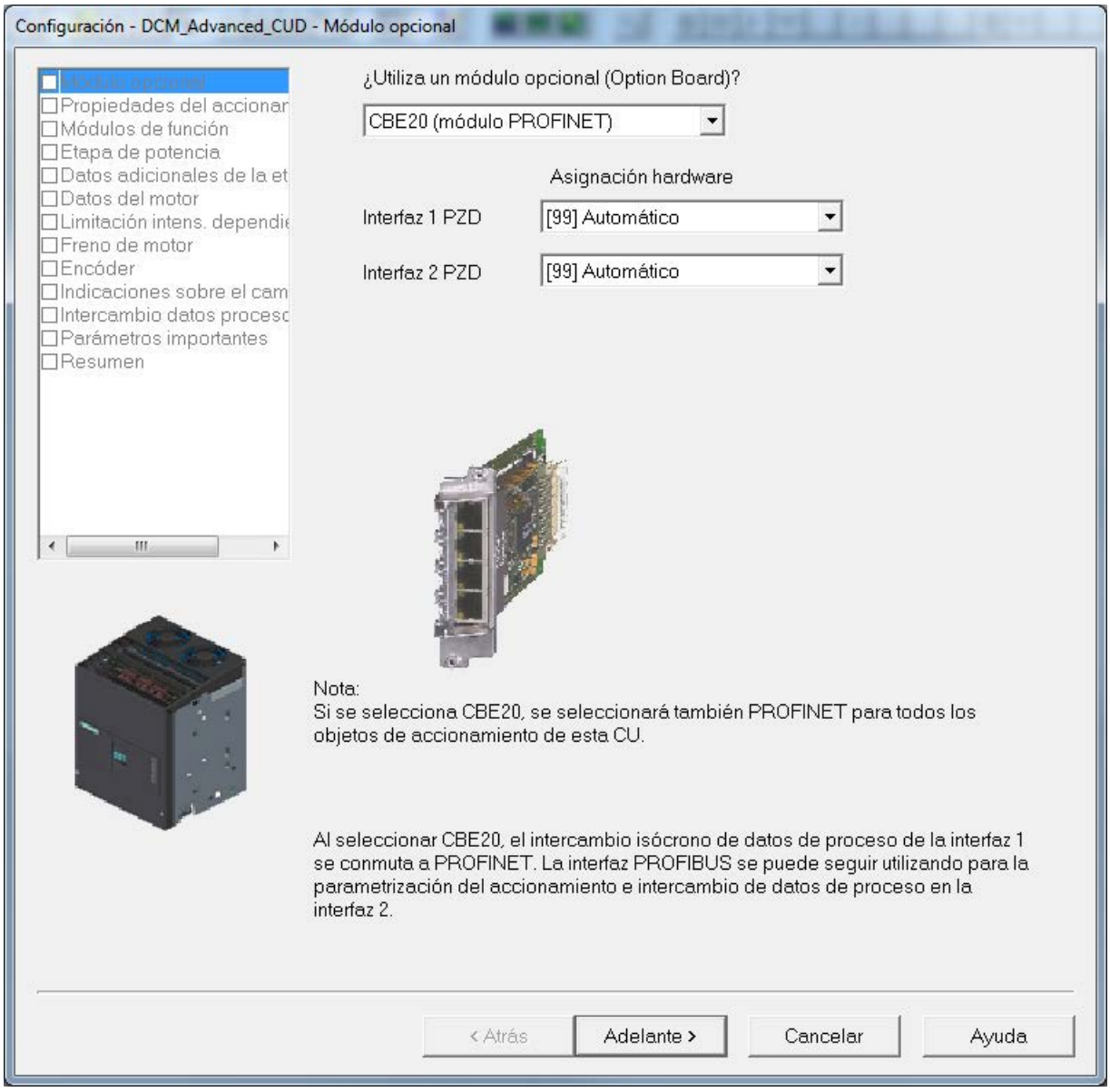


Figura 8-43 Activación del módulo opcional CBE20

- Seleccione el módulo opcional CBE20.
- Prosiga con el asistente hasta el final y cargue el proyecto ampliado en el accionamiento.
- A continuación podrá acceder a los parámetros para el CBE20.

También puede activar el módulo opcional CBE20 posteriormente.

- Inicie el asistente de configuración con "Control Unit" -> Configuración" -> "Asistente..."
- En la pantalla "Módulo opcional", seleccione el CBE20
- Navegue por el asistente hasta el final
- Pase al modo online
- Cargue el proyecto en el accionamiento

8.7.3.3 Eliminación online del accionamiento

Sin STARTER, solo es posible eliminar un CBE20 mediante "Restablecer el ajuste de fábrica", con la consiguiente pérdida de la parametrización.

p0009 = 30
p0976 = 1
(nueva puesta en marcha)

8.7.3.4 Eliminación offline con STARTER

El CBE20 solo puede eliminarse en estado offline.

- Inicie el asistente de configuración con "Control Unit" -> Configuración" -> "Asistente..."
- En la pantalla "Módulo opcional", deseleccione el CBE20
- Navegue por el asistente hasta el final
- Elimine el módulo opcional CBE20 de la Control Unit
- Pase al modo online
- Cargue el proyecto en el accionamiento

8.8 Optimización del accionamiento

Principios básicos

En el transcurso de la puesta en marcha de un accionamiento es necesario optimizar los distintos lazos de regulación.

Se deben ajustar u optimizar 4 lazos de regulación:

- Regulación de corriente de excitación
- Reg. corriente inducido
- Regulación de velocidad de giro
- Regulación de FEM

SINAMICS DCM ayuda en esta tarea de 2 maneras distintas.

- Puesta en marcha rápida
  Los parámetros del regulador se calculan a partir de los datos nominales del motor y de la etapa de potencia. No se realizan mediciones. Tan solo se calculan los parámetros de regulación de la corriente de excitación, la corriente de inducido y la velocidad de giro. En la mayoría de los casos, los parámetros ajustados con la puesta en marcha rápida permiten un funcionamiento seguro del accionamiento.
- Ciclos de optimización
  Los parámetros del regulador se obtienen a partir de los datos nominales del motor y de la etapa de potencia y mediante evaluación de los resultados de medición. Se calculan los parámetros de los 4 lazos de regulación. En la mayoría de los casos, los parámetros ajustados con los ciclos de optimización se pueden dejar tal cual. En casos excepcionales se requiere una reoptimización manual (ver el siguiente capítulo "Optimización manual").

Puesta en marcha rápida

ATENCIÓN
Las dos formas de optimización del accionamiento parten del supuesto de que todos los parámetros se encuentran en el ajuste de fábrica antes de iniciarse la optimización. Esto es así en el estado de suministro. Si se han modificado parámetros, o si no tiene la certeza de que todos los parámetros se encuentran en el ajuste de fábrica, ejecute la función "Establecer ajuste de fábrica". Con el panel de mando sencillo BOP20: (1)p0009 = 30 (1)p0976 = 1 De esta manera, SINAMICS DCM establece el ajuste de fábrica para todos los parámetros y efectúa un POWER ON. A continuación, pulse de manera prolongada la tecla P (al menos durante 3 segundos, o hasta que el indicador empiece a parpadear) para que los parámetros se guarden de manera permanente.

Procedimiento

- Inicio de la puesta en marcha rápida con p0010 = 1 (= ajuste de fábrica)
- Ajuste de todos los parámetros importantes (ver p. ej., los pasos de puesta en marcha en el capítulo "Puesta en marcha con el panel de mando BOP20")
- Fin de la puesta en marcha rápida con p3900 = 3 (se realizan los cálculos, p0010 y p3900 se ponen a 0)

Puesta en marcha con el panel de mando BOP20:
Este procedimiento aparece de forma explícita en los pasos para la puesta en marcha descritos en el capítulo "Puesta en marcha con el panel de mando BOP20 (Página 273)".

Puesta en marcha con el panel de mando AOP30:
El fin de la puesta en marcha rápida (p3900 = 3) tiene lugar en el transcurso de la confirmación final. (ver capítulo "Puesta en marcha completa del accionamiento (Página 283)").

Puesta en marcha con la herramienta STARTER:
El fin de la puesta en marcha rápida (p3900 = 3) se selecciona al seleccionar "Finalizar" en el asistente "Configurar unidad de accionamiento" (ver capítulo "Configurar unidad de accionamiento (Página 298)"). Después de "Cargar el proyecto en el sistema de destino" (ver capítulo "Inicio de un proyecto de accionamiento (Página 317)"), en SINAMICS DCM se ejecuta el fin de la puesta en marcha rápida.

Ciclos de optimización

⚠ADVERTENCIA

Movimientos inesperados del motor durante los ciclos de optimización

Los ciclos de optimización provocan movimientos del accionamiento que pueden tener como consecuencia la muerte, lesiones graves o daños materiales.

- Respete las consignas generales de seguridad.
- Asegúrese de que las funciones de PARADA DE EMERGENCIA estén operativas en la puesta en marcha.

Procedimiento

〈1〉 El accionamiento debe estar en el estado operativo o7.0 o bien o7.1 (¡especificar PARADA!).

〈2〉 p50051 = 23 Optimización de la regulación de la corriente de inducido con carga inductiva

p50051 = 24 Optimización de la regulación de la corriente de excitación

p50051 = 25 Optimización de la regulación de la corriente de inducido

p50051 = 26 Optimización de la regulación de velocidad

p50051 = 27 Optimización de la regulación de FEM (incluido registro de la característica de excitación)

p50051 = 28 Registro de la característica de fricción

p50051 = 29 Optimización de la regulación de velocidad en accionamientos con mecánica vibratoria

〈3〉 El SINAMICS DCM Control Module pasa durante unos segundos al estado operativo o7.4 y posteriormente al o7.0 u o7.1, y espera la especificación de CONEXIÓN y HABILITACIÓN PARA EL SERVICIO.
¡Especifique las órdenes de CONEXIÓN y HABILITACIÓN PARA EL SERVICIO! Si la orden de conexión no se especifica antes de 30 s, se sale de este estado de espera y se emite el aviso de fallo F60052.

〈4〉 Cuando se alcanza el estado operativo < o1.0 (FUNCIONAMIENTO), se lleva a cabo el ciclo de optimización.

〈5〉 Al terminar el ciclo de optimización, el accionamiento pasa al estado operativo o8.0

Nota

Los ciclos de optimización deben realizarse en el orden indicado anteriormente.

Detalles sobre los distintos ciclos de optimización

p50051 = 23 **Optimización de la regulación de la corriente de inducido con carga inductiva**

Este ciclo de optimización ajusta el mismo parámetro que con p50051 = 25. Cuando se alimentan grandes inductancias, el algoritmo de este ciclo resulta más adecuado que el algoritmo utilizado con p50051 = 25. Por consiguiente, en aquellas aplicaciones en que SINAMICS DCM no alimente un motor sino, p. ej., un electroimán elevador o la excitación de un generador síncrono, se recomienda este ciclo de optimización en lugar de p50051 = 25.

p50051 = 24 **Optimización de la regulación de corriente de excitación**

(duración hasta 1 min)
Este ciclo de optimización también puede ejecutarse sin carga mecánica acoplada.
Los siguientes parámetros se ajustan automáticamente:
p50112 Resistencia de excitación (Rf)
p50116 Inductancia de excitación (Lf)
p50255 Ganancia P del regulador de corriente de excitación (Kp)
p50256 Tiempo de acción integral del regulador de corriente de excitación (Tn)
p51597 Factor de reducción de la inductancia de excitación

p50051 = 25 **Optimización de la regulación de la corriente de inducido**
(duración hasta 1 min)
El ciclo de optimización del regulador de corriente también puede llevarse a cabo sin carga mecánica acoplada, y quizá sea necesario inmovilizar el accionamiento por freno.
Los siguientes parámetros se ajustan automáticamente:
p50110 Resistencia de inducido (Ra)
p50111 Inductancia de inducido (La)
p51591 Factor de no linealidad de la inductancia de inducido (La_fact)
p51592 Inductancia de conmutación de inducido (Lk)
p51594 Inductancia de absorción en funcionamiento de 12 pulsos (Ls)
p51595 Factor de reducción de la inductancia de absorción (Ls_fact)
p51596 Resistencia de absorción en funcionamiento de 12 pulsos (Rs)
p50155 Ganancia P del regulador de corriente de inducido (Kp)
p50156 Tiempo de acción integral del regulador de corriente de inducido (Tn)
p50191 Tiempo de filtrado de la consigna de corriente



⚠ADVERTENCIA

Descarga eléctrica durante el ciclo de optimización

Durante el ciclo de optimización del regulador de intensidad, los límites de intensidad ajustados no tienen efecto. Durante 0,7 s aprox. circula el 75% de la corriente de inducido asignada del motor.
El contacto con elementos conductores de tensión puede provocar lesiones graves e incluso la muerte.

- Respete las consignas generales de seguridad.

ATENCIÓN

Frenos fijos del motor

Los motores con excitación permanente o con remanencia muy elevada, así como los motores con excitación en serie, deben inmovilizarse por freno durante este ciclo de optimización.

Nota

Los parámetros determinados dependen de la temperatura del motor. Los valores ajustados automáticamente con el motor frío pueden servir como buen ajuste predeterminado. Para los accionamientos muy dinámicos, el ciclo de optimización p50051 = 25 debe repetirse después de hacer funcionar el accionamiento con carga (es decir, con el motor a temperatura de servicio).

p50051 = 26 **Optimización de la regulación de velocidad**

(duración mínima 6 s)

A través de p50236 se puede elegir la dinámica del lazo de regulación de velocidad, de manera que los valores más bajos tienen como resultado una regulación más suave.

Antes de realizar el ciclo de optimización del regulador de velocidad, es necesario ajustar el parámetro p50236, que a su vez influye en el ajuste de p50225, p50226, p50228 y p50540.

Si es posible, para optimizar el regulador de velocidad se debe acoplar al motor la carga mecánica definitiva, ya que los parámetros ajustados dependen del momento de inercia medido.

Los siguientes parámetros se ajustan automáticamente:
p50225 Ganancia P del regulador de velocidad (Kp)
p50226 Tiempo de acción integral del regulador de velocidad (Tn)
p50228 Consigna de velocidad Constante de tiempo de filtrado
p50540 Regulador de velocidad Tiempo de aceleración

Nota:
El ciclo de optimización del regulador de velocidad solamente tiene en cuenta un filtrado del valor real del regulador de velocidad parametrizado en p50200, y si p50083 = 1 también tiene en cuenta un filtrado del valor real principal parametrizado en p50745.
p50225 (ganancia) se limita al valor 30,00. El ciclo de optimización del regulador de velocidad ajusta p50228 (filtrado de la consigna de velocidad) siempre a 0. Si con el ciclo de optimización se determina una Kp de 30,0, es recomendable realizar una reoptimización manual (ver capítulo "Optimización del regulador de velocidad (Página 347)").

⚠ADVERTENCIA

Movimiento imprevisto del motor durante el ciclo de optimización

Durante el ciclo de optimización del regulador de velocidad se acelera como máximo con el 45% de la corriente de inducido asignada del motor. El motor puede alcanzar velocidades hasta del 20% aproximadamente de la velocidad máxima.

Los movimientos del accionamiento pueden tener como consecuencia la muerte, lesiones graves o daños materiales.

- Respete las consignas generales de seguridad.

p50051 = 27 **Optimización de la regulación de FEM (incluido registro de la característica de excitación)**

(duración 1 min aprox.)

Este ciclo de optimización debe llevarse a cabo si se ha seleccionado el funcionamiento con debilitamiento de campo (p50081 = 1) o se ha seleccionado la regulación de par (p50170 = 1) o la limitación de par (p50169 = 1), o si se ha especificado una consigna de corriente de excitación variable.

Este ciclo de optimización también puede iniciarse sin carga mecánica. Los siguientes parámetros se ajustan automáticamente:

p50120 a p50139	Característica de excitación (característica de magnetización) del motor
p50275	Ganancia P del regulador de FEM (Kp)
p50276	Tiempo de acción integral del regulador FEM (Tn)

Observación:

Para determinar la característica de magnetización, la consigna de corriente de excitación se reduce hasta un valor mínimo del 8% durante este ciclo de optimización, partiendo del 100% de la corriente de excitación asignada del motor según p50102. Parametrizando p50103 con valores inferiores al 50% de p50102 durante el tiempo que dure este ciclo de optimización, la especificación de la consigna de corriente de excitación se limita al valor mínimo según p50103. Esto puede ser necesario en el caso de motores no compensados que presenten una reacción de inducido muy acusada.

La característica de magnetización se aproxima linealmente a 0 partiendo del punto de medida donde la consigna de corriente de excitación es mínima.

Para llevar a cabo este ciclo de optimización es necesario parametrizar la corriente de excitación mínima del motor (p50103) con un valor inferior al 50% de la corriente de excitación asignada del motor (p50102).

⚠ADVERTENCIA

Movimiento imprevisto del motor durante el ciclo de optimización

Durante este ciclo de optimización, el accionamiento acelera hasta alcanzar el 80% aprox. de la velocidad asignada del motor. La tensión de inducido alcanza como máximo el 80% de la tensión de inducido asignada del motor (p50101).

Los movimientos del accionamiento pueden tener como consecuencia la muerte, lesiones graves o daños materiales.

- Respete las consignas generales de seguridad.

p50051 = 28 **Registro de la característica de fricción**

(duración 1 min aprox.)

Los siguientes parámetros se ajustan automáticamente:

p50520 a p50530 Característica de fricción

Nota 1:
Durante el funcionamiento, la característica de fricción solo tiene efecto cuando se activa manualmente con p50223 = 1.

Observación 2:
Para llevar a cabo este ciclo de optimización, el regulador de velocidad no debe haberse parametrizado como simple regulador P ni como regulador con estatismo.

⚠ADVERTENCIA

Movimiento imprevisto del motor durante el ciclo de optimización

Durante este ciclo de optimización, el accionamiento acelera hasta la velocidad máxima.

Los movimientos del accionamiento pueden tener como consecuencia la muerte, lesiones graves o daños materiales.

- Respete las consignas generales de seguridad.

p50051 = 29 **Optimización de la regulación de velocidad en accionamientos con mecánica vibratoria**

(puede durar hasta 10 min)

Los siguientes parámetros se ajustan automáticamente:

p50225 Ganancia P del regulador de velocidad (Kp)

p50226 Tiempo de acción integral del regulador de velocidad (Tn)

p50228 Consigna de velocidad Constante de tiempo de filtrado

p50540 Regulador de velocidad Tiempo de aceleración

En este ciclo de optimización se registra la respuesta en frecuencia del proceso regulado para frecuencias de 1 a 100 Hz.

Para ello, el accionamiento acelera primero hasta alcanzar una velocidad básica (p50565, ajuste de fábrica = 20%). A continuación, se aplica una consigna de velocidad senoidal con poca amplitud (p50566, ajuste de fábrica = 1%). La frecuencia de esta consigna adicional varía en pasos de 1 Hz desde 1 Hz hasta 100 Hz. Se determina mediante un tiempo determinado, por frecuencia (p50567, ajuste de fábrica = 1 s).

El valor ajustado en p50567 determina la duración de este ciclo de optimización. Si se ajusta un valor de 1 s, el ciclo dura entre 3 y 4 min aprox.

A partir de la respuesta en frecuencia medida, se determina el ajuste óptimo del regulador de velocidad para este proceso regulado.

⚠ADVERTENCIA

Movimiento incontrolado del motor

En motores con cargas en suspensión o cargas vivas, el ciclo de optimización puede provocar un movimiento incontrolado que suponga un peligro de muerte, lesiones graves o daños materiales.

- No lleve a cabo este ciclo de optimización si el motor tiene acoplada una carga mecánica que sea capaz de hacer girar el motor sin par (p. ej., una carga suspendida o una carga viva).

Indicaciones sobre los ciclos de optimización

En los accionamientos con desplazamiento limitado, el ciclo de optimización para el debilitamiento de campo (p50051 = 27) y el registro de la característica de fricción (p50051 = 28) se pueden interrumpir especificando la orden de PARADA sin que se muestre el aviso de fallo F60052. En el primer caso, la interrupción debe realizarse después de haberse registrado el 1.er punto de medida de debilitamiento de campo y en el segundo caso, después de haberse determinado el punto de medida con el 10% de la velocidad máxima. Después de reiniciar el ciclo de optimización correspondiente (p50051 = 27 o p50051 = 28), este prosigue en un punto más adelantado. De este modo el ciclo de optimización correspondiente puede completarse en varias etapas aunque el desplazamiento esté limitado.

El ciclo de optimización correspondiente se ejecuta de nuevo por completo tras efectuar un reinicio en los siguientes casos:

- Si se produce un aviso de fallo durante el ciclo de optimización.
- Si la alimentación de la electrónica de control se desconecta antes del reinicio del ciclo de optimización correspondiente.
- Si selecciona otro juego de datos de accionamiento diferente al anterior.
- Si entretanto se inicia otro ciclo de optimización.

Se optimizan los parámetros del juego de datos de accionamiento que se haya seleccionado.

Durante la ejecución del ciclo de optimización, la selección del juego de datos de accionamiento debe permanecer invariable; de lo contrario se muestra un aviso de fallo.

8.9 Optimización manual

Lo mejor es realizar la optimización manual con la herramienta de puesta en marcha STARTER.

STARTER proporciona las funciones siguientes:

- Generador de funciones
- Trace

8.9.1 Optimización de la regulación de la corriente de inducido

Determinación de los parámetros del circuito de inducido (3 posibilidades)

1. **Determinación de los parámetros del circuito de inducido según la lista de motores**
   La resistencia (p50110) y la inductancia (p50111) del circuito de inducido se toman de la información facilitada por el fabricante del motor.
   Desventaja: los datos son muy imprecisos o bien los valores reales presentan importantes discrepancias entre ellos.
   Respecto a la resistencia del circuito de inducido, no se tienen en cuenta las resistencias de los cables de entrada. En cuanto a la inductancia del circuito de inducido, tampoco se tienen en cuenta ni las bobinas de alisamiento ni la inductancia de los cables de entrada.
2. **Cálculo aproximado de los parámetros del circuito de inducido a partir de los datos nominales del motor y la red**
   $$p50110 = \frac{p50101}{10 \times p50100}$$
   p50110 = Resistencia del circuito de inducido [Ω]
   p50101 = Tensión de inducido asignada del motor [V]
   p50100 = Intensidad de inducido asignada del motor [A]
   La base de esta fórmula es que en la intensidad de inducido asignada se pierde un 10% de la tensión de inducido asignada en la resistencia del circuito de inducido (Ra).
   $$p50111 = \frac{1.4 \times r50071}{p50100}$$
   p50111 = Inductancia del circuito de inducido [mH]
   r50071 = Tensión de conexión asignada del equipo (inducido) [V]
   p50100 = Intensidad de inducido asignada del motor [A]
   La base de esta fórmula es el valor empírico: el límite de discontinuidad representa aprox. el 30% de la intensidad de inducido asignada del motor.
3. **Cálculo de los parámetros del circuito de inducido mediante una medición de corriente/tensión**
   - **Establecer modo con regulación de intensidad**
     - p50084 = 2: Selección del modo con regulación de intensidad
     - p50153 = 0: Control anticipativo desconectado
     - p50082 = 0: Desconexión de la excitación para que el motor no gire y, dado el caso, frenado del rotor de la máquina de corriente continua en caso de que la remanencia sea demasiado elevada
     - p50354 = 5%: Umbral de la protección contra la sobrevelocidad
     - Consigna principal = Establecer en 0
     - Si existe una "HABILITACIÓN PARA EL SERVICIO" y se especifica el comando "CONEXIÓN", fluye una intensidad de inducido aproximada del 0%.

- **Cálculo de la resistencia del circuito de inducido p50110 a partir de la corriente y la tensión de inducido**
  - Incremente lentamente la consigna principal (mostrada en r52011) hasta que el valor real de la corriente de inducido (r50019 en % de la corriente de inducido nominal del equipo) alcance el 70% aprox. de la corriente de inducido asignada del motor.
  - Calcule la resistencia del circuito de inducido:
    Ra[Ω] = r50038/(r50019 × p50100) = Tensión de inducido [V]/corriente de inducido [A]
- **Cálculo de la inductancia del circuito de inducido p50111 a partir de la corriente de inducido en el límite de discontinuidad**
  - Oscilografíe la intensidad de inducido.
  - Incremente lentamente la consigna principal (mostrada en r52011) partiendo de 0 hasta que la intensidad de inducido alcance el límite de discontinuidad.
  - Calcule la inductancia del circuito de inducido con la fórmula siguiente:
    La[mH] = 0,4 × r50015/(r50019 × p50100)
    = Tensión de inducido [V]/intensidad de inducido en el límite de discontinuidad [A]

Optimización general del circuito de inducido

- **Comprobación de la característica de control anticipativo**
  Procedimiento
  - Ajustar el generador de funciones al modo triángulo (0% a 100%), período = 10000 ms
  - Punto de alimentación: p50601[4] (ver esquema de funciones 6855)
  - Ajustar p50082 = 0 (excitación desactivada)
  - p50153 = 3 (influencia FEM desactivada)
  - Registro de las señales r52121 (salida de control anticipativo) y r52110 (salida del regulador de la corriente de inducido)
  - Los parámetros del control anticipativo (Ra (p50110), La (p50111) y λa (p51591)) están bien ajustados cuando la salida del regulador de corriente de inducido adopta un valor lo más pequeño posible (p. ej., inferior al 5%) en todo el rango de consigna.
- **Comprobación de la respuesta indicial**
  Procedimiento
  - Ajustar el generador de funciones al modo rectángulo con
    Magnitud de salto = p. ej. 5%
    Offset = diversos valores, p. ej. 80%
    Período = 1000 ms
    Ancho de impulsos = 500 ms
  - Punto de alimentación: p50601[4] (ver esquema de funciones 6855)
  - Ajustar p50082 = 0 (excitación desactivada)
  - Registrar las señales r52118 (consigna Ia) y r52117 (valor real Ia)
  - Cambiar los parámetros de regulador Kp (p50155) y Tn (p50156) hasta que la respuesta indicial proporcione un resultado satisfactorio.
  - A fin de eliminar la influencia de la no linealidad de la inductancia del circuito de inducido y la etapa de mando, es posible activar la adaptación del regulador de la corriente de inducido (ver esquema de funciones 6855).

8.9.2 Optimización de la regulación de la corriente de excitación

Determinación de la resistencia del circuito de excitación (2 posibilidades)

1. **Cálculo aproximado de la resistencia del circuito de excitación a partir de los datos nominales del motor**
   p50112 = Tensión de excitación asignada/corriente de excitación asignada del motor
2. **Determinación de la resistencia del circuito de excitación comparando el valor real y la consigna de la corriente de excitación**
   - p50112 = 0: provoca una salida de 180° del control anticipativo de excitación y, por tanto, un valor real de la corriente de excitación = 0
   - p50082 = 3: para que la excitación permanezca conectada incluso en caso de desexcitación del contactor de red
   - p50254 = 0 y p50264 = 0: sólo control anticipativo de excitación activo, regulador de corriente de excitación desconectado
   - Ajustar p50102 a la corriente de excitación asignada
   - Incrementar p50112 hasta que la corriente de excitación real (r50035 convertido a amperios mediante r50073[1]) sea igual a la consigna requerida (p50102)
   - Reajustar p50082 al valor de servicio de la instalación

Optimización general de la regulación de la corriente de excitación

- **Comprobación de la característica de control anticipativo**
  Procedimiento
  - Ajustar el generador de funciones al modo triángulo (0% a 100%),
    período = 10000 ms
  - Punto de alimentación: p50611[0] (ver esquema de funciones 6905)
  - Ajustar p50082 = 3 (excitación activada de manera permanente)
  - Registro de las señales r52271 (salida de control anticipativo) y r52260 (salida del regulador de la corriente de inducido)
  - Los parámetros del control anticipativo (Rf [p50112], Lf [p50116] y λf [p51597]) están bien ajustados cuando la salida del regulador de corriente de excitación adopta un valor lo más pequeño posible (p. ej., inferior al 5%) en todo el rango de consigna.
- **Comprobación de la respuesta indicial**
  Procedimiento
  - Ajustar el generador de funciones al modo rectángulo con
    magnitud de salto = p. ej. 5%
    offset = diversos valores, p. ej. 80%
    período = 1000 ms
    ancho de impulsos = 500 ms
  - Punto de alimentación: p50611[0] (ver esquema de funciones 6905)
  - Ajustar p50082 = 3 (excitación activada de manera permanente)
  - Registrar las señales r52268 (consigna If) y r52265 (valor real If)
  - Cambiar los parámetros de regulador Kp (p50255) y Tn (p50256) hasta que la respuesta indicial proporcione un resultado satisfactorio.
  - A fin de eliminar la influencia de la no linealidad de la inductancia del circuito de excitación y la etapa de mando, es posible activar la adaptación del regulador de la corriente de excitación (ver esquema de funciones 6908).

8.9.3 Optimización del regulador de velocidad

Principios básicos

El objetivo de la regulación es compensar el error causado por cambios en la magnitud de referencia y por perturbaciones.

La evaluación se realiza en el dominio del tiempo:

- El lazo de regulación cumple el requisito de precisión estacionaria cuando el error de regulación causado por un salto en la magnitud de referencia (consigna) tiende a cero. El tiempo de subida t_{an} y el tiempo de establecimiento t_{aus} indican la rapidez.
- La atenuación se valora a través de la amplitud del rebase transitorio (sobreoscilación). Si se produce un salto en la magnitud de referencia o la perturbadora, la magnitud regulada no debe experimentar un rebase transitorio excesivo respecto del valor final en régimen estacionario.

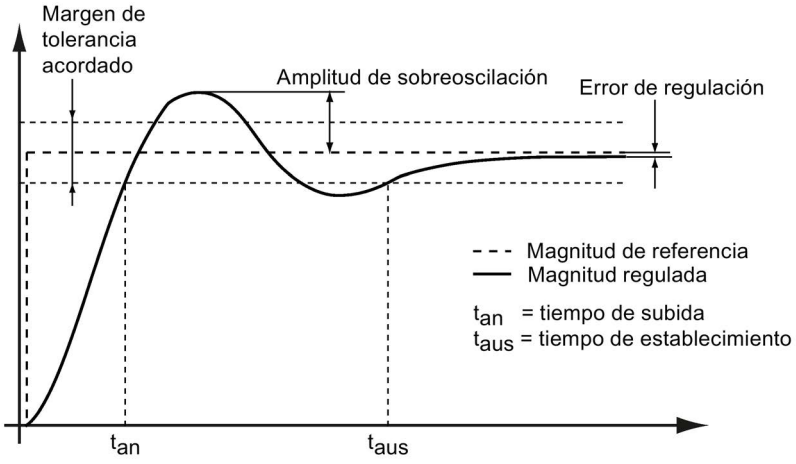


Figura 8-44 Salto de la magnitud de referencia para evaluar un regulador

Optimización de reguladores

Procedimiento

- Ajustar el generador de funciones al modo rectángulo con
  Magnitud de salto = 5%
  Offset = 10%
  Período = 1000 ms
  Ancho de impulsos = 500 ms
- Punto de alimentación: p50625[C] (ver esquema de funciones 6810)
- Registrar las señales r52174 (consigna n) y r52167 (valor real n)

Valoración

Si la respuesta indicial del lazo de regulación de velocidad se registra después de ejecutar el ciclo de optimización para el regulador de velocidad, se observa claramente un fuerte rebase transitorio a escalones en la referencia, fenómeno característico de la optimización según el criterio del óptimo simétrico.

Un regulador ajustado según el criterio del óptimo simétrico presenta una fuerte rebase transitorio pero su respuesta a perturbaciones es buena.
Esta optimización se ha impuesto sobre todo en accionamientos porque muchas instalaciones requieren una buena compensación de las magnitudes perturbadoras. Esta es la razón por la que el ciclo de optimización para el regulador de velocidad ajusta los parámetros del regulador según el criterio del óptimo simétrico.

Con el modelo de referencia se puede mejorar la respuesta a cambios de consigna sin que varíe la respuesta a perturbaciones. Ver el capítulo "Descripción de las funciones", apartado "Regulador de velocidad".

Manejo

9

9.1 Conceptos básicos

9.1.1 Parámetro

Tipos de parámetros

Se distingue entre parámetros de ajuste y parámetros de observación:

- Parámetros ajustables (de lectura y escritura)
  Estos parámetros influyen directamente en el comportamiento de una función.
  Ejemplo: Tiempos de aceleración y deceleración del generador de rampa
- Parámetros observables (solo lectura)
  Estos parámetros sirven para visualizar magnitudes internas.
  Ejemplo: Intensidad actual por el motor

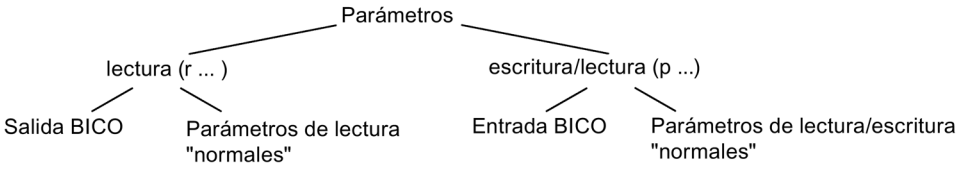


Figura 9-1 Tipos de parámetros

Todos estos parámetros de accionamiento pueden leerse vía PROFIBUS usando los mecanismos definidos en el perfil PROFIdrive y modificarse utilizando parámetros p.

Clasificación de los parámetros

Los parámetros de los distintos objetos de accionamiento se dividen en juegos de datos de la siguiente manera:

- Parámetros independientes de los juegos de datos
  Estos parámetros solo están presentes una vez por cada objeto de accionamiento.
- Parámetros dependientes de los juegos de datos
  Estos parámetros pueden existir varias veces por cada objeto de accionamiento; para su lectura y escritura pueden direccionarse a través del índice del parámetro. Existen diversos tipos de juegos de datos:
  - CDS: Command Data Set
    Parametrizando adecuadamente varios juegos de datos de mando y conmutando entre ellos es posible operar el accionamiento con diferentes fuentes de señal preconfiguradas.
  - DDS: Drive Data Set
    En el Drive Data Set se agrupan los parámetros para conmutar la parametrización de la regulación del accionamiento.

Los juegos de datos CDS y DDS pueden conmutarse en marcha. Además, existen otros tipos de juegos de datos, aunque sólo pueden activarse indirectamente mediante una conmutación de DDS.

- EDS, Encoder Data Set: juego de datos de encóder

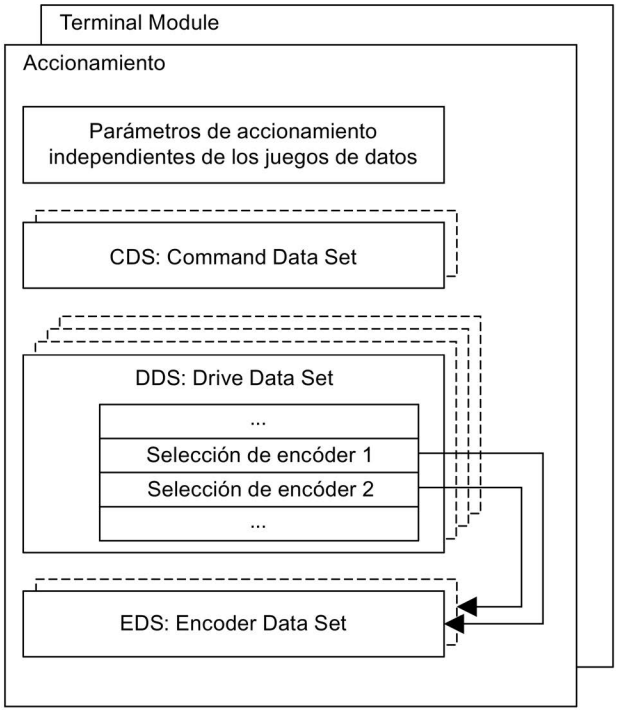


Figura 9-2 Clasificación de los parámetros

Almacenamiento de parámetros de forma no volátil

Los valores de parámetros modificados se guardan en la memoria de trabajo de forma volátil. Estos datos se pierden al desconectar el sistema de accionamiento.

Para que las modificaciones estén disponibles en la próxima conexión, los datos deben guardarse de forma no volátil siguiendo el procedimiento descrito a continuación.

A tal fin, existen las siguientes posibilidades:

- Guardar parámetros con BOP20:
  Pulsar la tecla P del BOP20 hasta que el display parpadee.
  Una vez guardado el parámetro, finaliza el parpadeo.
- Guarde los parámetros con STARTER
  Ver la función "Copiar RAM en ROM"
- Guarde los parámetros
  p0977 = 1; se resetea automáticamente a 0

Nota

La alimentación de la Control Unit solo debe desconectarse una vez finalizado el proceso de memorización (es decir, una vez iniciada la operación, esperar hasta que el parámetro tenga de nuevo el valor 0).

Reseteo de parámetros

Los valores de parámetro (guardados en la RAM) pueden resetearse a los ajustes de fábrica de la siguiente manera:

p0009 = 30	Reset de parámetros
p0976 = 1	Inicio reseteo de todos los parámetros a ajuste de fábrica

Tras la ejecución se ajusta automáticamente p0976 = 0 y p0009 = 1.

El reseteo de los valores de los parámetros tiene lugar en la memoria volátil (RAM). Si los valores de parámetro reseteados también deben guardarse en la ROM, es necesario ejecutar "Almacenamiento de parámetros de forma no volátil".

Borrado de todos los datos de usuario

Los datos del usuario son:

- Los valores de parámetro;
- Otros juegos de datos de parámetros (ver p0802, p0803, p0804)
- Librería de bloques DCC
- Esquemas DCC

Estos datos también se guardan en la memoria no volátil (ROM). Para borrar todos los datos de usuario de la ROM, haga lo siguiente:

p0009 = 30 Reset de parámetros
p0976 = 200 Inicio borrado de todos los datos de usuario

Este proceso puede tardar varios minutos. Durante este tiempo el equipo realiza un arranque automático. Como consecuencia, el equipo de STARTER pasa a estar offline. Conéctese de nuevo con el accionamiento. Tras la ejecución se ajusta automáticamente p0976 = 0 y p0009 = 0.

Nota

Los datos de la tarjeta de memoria no se borran al ajustar p0976 = 200. No obstante, al borrar todos los datos de usuario no puede haber ninguna tarjeta de memoria insertada. Si hubiera una tarjeta de memoria insertada, al tener lugar el arranque automático después de p0976 = 200 se leerían los datos de dicha tarjeta, como es habitual (ver también el capítulo "Funciones de la tarjeta de memoria"). El equipo arrancaría con la parametrización guardada en la tarjeta de memoria.

Nivel de acceso

Los parámetros se dividen en niveles de acceso. En el manual de listas SINAMICS DCM se indica en qué nivel de acceso puede visualizarse y modificarse el parámetro. El nivel de acceso requerido (del 0 al 4) puede ajustarse en p0003.

Tabla 9- 1 Niveles de acceso

Nivel de acceso	Comentario
0 Definido por el usuario	Parámetros de la lista definida por el usuario (p0013)
1 Estándar	Parámetros para las posibilidades de manejo más simples (p. ej., p50303 = Generador de rampa Tiempo de aceleración).
2 Avanzado	Parámetros para el manejo de funciones básicas del dispositivo.
3 Experto	Para estos parámetros se necesitan conocimientos especializados (p. ej., sobre parametrización BICO).
4 Servicio técnico	Solicite la contraseña para los parámetros con nivel de acceso 4 (servicio técnico) a la sucursal de Siemens competente. Debe introducirse en p3950.

9.1.2 Juegos de datos

CDS: Juego de datos de mando (CDS, Command Data Set)

En un juego de datos de mando se agrupan los parámetros BICO (entradas de binector y conector). Estos parámetros están previstos para interconectar las fuentes de señales de un accionamiento.

Definiendo varios juegos de datos de mando y conmutando entre éstos es posible operar el accionamiento a elección con diferentes fuentes de señal preconfiguradas.

A un juego de parámetros de mando pertenecen (ejemplos):

- Entradas de binector para órdenes de mando (señales de mando)
  - Con/Des (On/Off), habilitaciones (p0844, etc.)
  - Jog (p1055, etc.)
- Entradas de conector para consignas (señales analógicas)
  - Consigna de velocidad (p50433)
  - Consignas de par (p50500, p50501)

Un objeto de accionamiento puede administrar 2 juegos de datos de mando.
Para seleccionar los juegos de datos de mando y mostrar el juego actualmente elegido se dispone de los siguientes parámetros:

- Entrada de binector p0810 BI: selección del juego de datos de mando CDS
- r0836: visualización del juego de datos seleccionado

Ejemplo: Conmutación entre los juegos de datos de mando 0 y 1

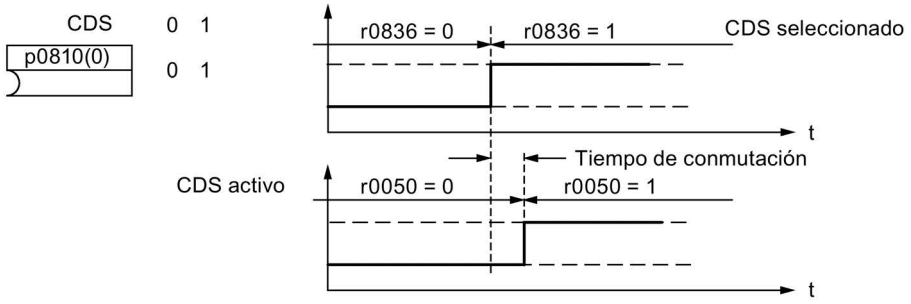


Figura 9-3 Conmutación del juego de datos de mando (ejemplo)

DDS: Juego de datos de accionamiento (Drive Data Set)

Un juego de datos de accionamiento incluye diferentes parámetros ajustables que son importantes para la regulación y mando de un accionamiento:

- Números de los juegos de datos de encóder asignados:
  - p0187 y p0188: hasta 2 juegos de datos de encóder (EDS) asignados
- Diferentes parámetros de regulación, como p. ej.:
  - Límites mín./máx. de velocidad (p50512, p50513)
  - Datos característicos del generador de rampa (p50295 y siguientes)
  - Datos característicos del regulador (p50540 y siguientes)
  - ...

En el manual de listas SINAMICS DCM, los parámetros agrupados en el juego de datos de accionamiento se identifican con "DDS" y están indexados [0..n].

Es posible parametrizar varios juegos de datos de accionamiento. Esto simplifica la conmutación entre diferentes configuraciones de accionamiento (tipo de regulación, motor, encóder), para lo que basta elegir entonces el juego deseado.

Un objeto de accionamiento puede administrar 4 juegos de datos de accionamiento.

Para seleccionar un juego de datos de accionamiento se usan las entradas de binector p0820 y p0821. Forman el número del juego de datos de accionamiento (de 0 a 3) en representación binaria (con p0821 como bit de mayor valor).

- p0820 BI: Selección juego de datos de accto. DDS bit 0
- p0821 BI: Selección juego de datos de accto. DDS bit 1

EDS: Juego de datos del encóder (Encoder Data Set)

Un juego de datos de encóder contiene diversos parámetros ajustables del encóder conectado que son importantes para la configuración del accionamiento.

- Parámetros ajustables, p. ej.:
  - Número de componente Interfaz de encóder (p0141)
  - Número de componente Encóder (p0142)
  - Selección Tipo de encóder (p0400)

En la lista de parámetros, los parámetros agrupados en el juego de datos de encóder se identifican con "EDS" y están indexados [0..n].

Para cada encóder controlado por la Control Unit se precisa un juego de datos de encóder propio. Con los parámetros p0187 y p0188 se asignan a un juego de datos de accionamiento hasta 2 juegos de datos de encóder.

Una conmutación de juego de datos de encóder sólo puede llevarse a cabo a través de una conmutación de DDS. Al elegir un juego de datos de accionamiento se seleccionan también los juegos de datos de encóder asociados.

Ejemplo para la asignación de juegos de datos

Tabla 9- 2 Ejemplo de asignación de juegos de datos

DDS	Encóder 1 (p0187)	Encóder 2 (p0188)
DDS 0	EDS 0	EDS 1
DDS 1	EDS 0	EDS 0
DDS 2	EDS 0	EDS 0
DDS 3	EDS 1	-

9.1.2.1 Esquemas de funciones y parámetros

Esquemas de funciones (ver el manual de listas SINAMICS DCM)

- 8560 Juegos de datos de mando (Command Data Set, CDS)
- 8565 Juegos de datos de accionamiento (Drive Data Set, DDS)
- 8570 Juegos de datos de encóder (Encoder Data Set, EDS)

Parámetros importantes (ver el manual de listas SINAMICS DCM)

Parámetro ajustable

- p0140 Juegos de datos de encóder (EDS) Cantidad
- p0170 Juegos de datos de mando (CDS) Cantidad
- p0180 Juegos de datos de accionamiento (DDS) Cantidad
- p0187 Encóder 1 Juego de datos de encóder Número
- p0188 Encóder 2 Juego de datos de encóder Número
- p0809 Copiar juego de datos de mando CDS
- p0810 BI: Juego de datos de mando CDS bit 0
- p0819[0...2] Copiar juego de datos de accionamiento DDS
- p0820 BI: Selección juego de datos de accto. DDS bit 0
- p0821 BI: Selección juego de datos de accto. DDS bit 1

9.1.2.2 Manejo de los juegos de datos

Copia de un juego de datos de mando

Ajustar el parámetro p0809 como sigue:

1. p0809[0] = Número del juego de datos de mando a copiar (origen)
2. p0809[1] = Número del juego de datos de mando en donde copiar (destino)
3. p0809[2] = 1

Se inicia la copia.

La copia ha concluido cuando p0809[2] = 0.

Copia de un juego de datos de accionamiento

Ajustar el parámetro p0819 como sigue:

1. p0819[0] = Número del juego de datos de accionamiento a copiar (origen)
2. p0819[1] = Número del juego de datos de accionamiento en donde copiar (destino)
3. p0819[2] = 1

Se inicia la copia.

La copia ha concluido cuando p0819[2] = 0.

Juegos de datos que no se han puesto en marcha

La puesta en marcha de accionamientos puede finalizarse también cuando existen juegos de datos (EDS, DDS) que no se han puesto en marcha.

Los juegos de datos que no están en servicio se identifican como "no puestos en marcha".

Los atributos se visualizan en STARTER o bien en la lista de expertos u OP.

No está permitido activar estos juegos de datos y, si se intenta, se produce un error.
La asignación de estos juegos de datos a un juego de datos de accionamiento (DDS) solo es posible a través de un paso de puesta en marcha (p0009 ≠ 0, p0010 ≠0).

Nota

Si no hay ningún juego de datos DDS con el atributo "puesto en marcha", el accionamiento mantiene el bloqueo del regulador.

9.1.3 Objetos de accionamiento (Drive Objects)

Un objeto de accionamiento es una funcionalidad de software autónoma que dispone de sus propios parámetros y, dado el caso, sus propios fallos y alarmas. Los objetos de accionamiento pueden estar presentes de forma predeterminada (p. ej., regulación de accionamiento) o bien crearse una o varias veces (p. ej., TM31).

Propiedades de un objeto de accionamiento:

- Área de direcciones propia
- Ventana propia en STARTER
- Sistema de fallos/alarmas propio
- Telegrama PROFIdrive propio para datos de proceso

Objetos de accionamiento en SINAMICS DC MASTER

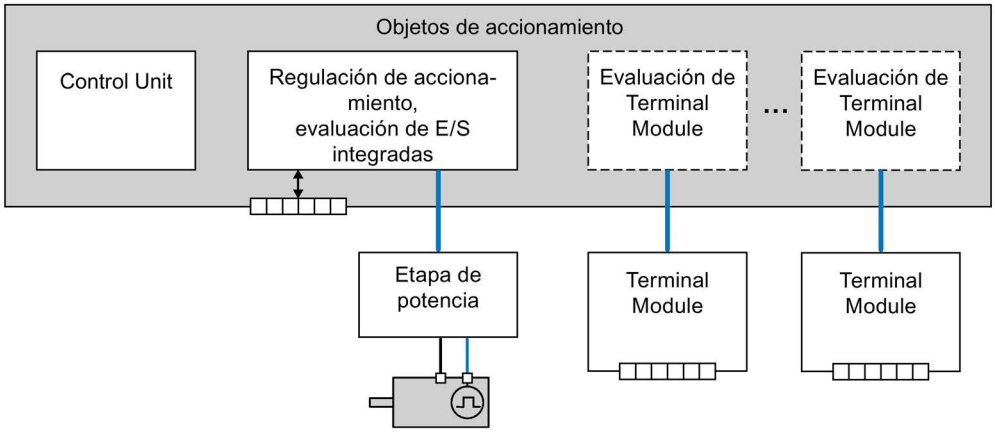


Figura 9-4 Objetos de accionamiento - Drive Objects

- Regulación de accionamiento (DC_CTRL)
  La regulación de accionamiento se encarga de regular el motor. Las entradas y salidas existentes en la CUD se evalúan dentro de este objeto de accionamiento.
- Control Unit (CU_DC)
  Este objeto de accionamiento incluye diversos parámetros de sistema.
- Evaluación de Terminal Modules opcionales
  De la evaluación de cada Terminal Module conectable opcionalmente se encarga un objeto de accionamiento al efecto.

Configuración de objetos de accionamiento

Si desea configurar o borrar objetos de accionamiento adicionales tras la primera puesta en marcha, debe introducirlos o borrarlos en STARTER, o bien activarlos a través de los parámetros (ver el capítulo "Puesta en marcha de módulos adicionales opcionales (Página 324)").

Nota

A cada uno de los objetos de accionamiento (Drive Objects) existentes se le asigna en la primera puesta en marcha un número comprendido entre 0 y 63 para la identificación interna.

Resumen de parámetros importantes (ver el manual de listas SINAMICS DCM)

Parámetro ajustable

- p0101 Objetos de accionamiento Números
- p0107 Objetos de accionamiento Tipo
- p0108 Objetos de accionamiento Configuración

Parámetro observable

- r0102 Objetos de accionamiento Cantidad

Objetos de accionamiento predeterminados

- Regulación de accionamiento
- Control Unit

9.1.4 Funciones de la tarjeta de memoria

En este capítulo se describen las funciones básicas de la tarjeta de memoria en SINAMICS DCM.

Conceptos básicos

La CUD (Control Unit de SINAMICS DCM) administra tres áreas de memoria:

- Una memoria volátil, la **RAM**, también denominada memoria de trabajo.
- Una memoria no volátil, la **ROM**, también denominada **memoria flash**.
- Una tarjeta de memoria móvil disponible opcionalmente.

Nota

Las tarjetas de memoria pueden pedirse como opción (S01/S02) o como accesorio; ver capítulo "Datos de pedido para opciones y accesorios (Página 30)".

Esta funcionalidad en SINAMICS DCM no se garantiza si se utilizan tarjetas de memoria de otros fabricantes.

SINAMICS DCM no evalúa la posición de la pestaña de protección contra escritura.

Antes de extraer la tarjeta de memoria del slot, se recomienda seleccionar la función "Extraer de forma segura la tarjeta de memoria" mediante p9400 = 2. Es necesario esperar a p9400 = 3 ("La tarjeta de memoria puede extraerse de forma segura"). Una vez extraída la tarjeta de memoria, se ajusta p9400 = 0 ("No hay ninguna tarjeta de memoria insertada").

La memoria de trabajo contiene toda la información relacionada con el proyecto y los programas de aplicación durante el funcionamiento del equipo. Para asegurar los datos actuales de la memoria de trabajo, deberá copiarlos en la memoria no volátil **antes** de efectuar la desconexión, ver el capítulo "Puesta en marcha", función "Copiar RAM en ROM".

Se utiliza una tarjeta de memoria opcional:

- Para asegurar juegos de datos de parámetros diferentes
- Para transferir juegos de datos de parámetros en otros accionamientos de SINAMICS DCM
- Para puestas en marcha en serie

La tarjeta de memoria es necesaria:

- Para efectuar actualizaciones de firmware
- Para la utilización de un AOP30 en otros idiomas excepto alemán, inglés y chino
- Para utilizar la función "SINAMICS Link" (ver capítulo "Comunicación mediante SINAMICS Link")
- Para cargar la librería de bloques DCC en el accionamiento

Nota

La tarjeta de memoria suministrada por Siemens como opción S01 o S02 se entrega con una copia del firmware interno del equipo. Estos archivos son necesarios para efectuar la actualización del firmware, así como la puesta en marcha de la función "SINAMICS Link". Para otras aplicaciones, estos archivos se pueden borrar.

Copie estos archivos en un directorio local de su PG/PC y borre los archivos de la tarjeta de memoria antes de utilizar esta tarjeta para las funciones descritas en este capítulo.

Juegos de datos de parámetros

Los juegos de datos de parámetros representan la totalidad de los parámetros de un proyecto, incluidos los esquemas DCC y el propio proyecto. Los juegos de datos de parámetros se diferencian en función de la configuración del accionamiento (etapa de potencia, motor, encóder utilizados, etc.) y de la aplicación (p. ej., módulos de función, tipo de regulación).

Pueden memorizarse diferentes cantidades de datos en las tres áreas de memoria:

- ROM: cuatro juegos de datos de parámetros con los índices 0, 10, 11 y 12
- En RAM, el juego de datos de parámetros está activo con el índice 0
- Tarjeta de memoria: en función del espacio de memoria libre, hasta 101 juegos de datos de parámetros (índices 0 a 100)

Nota

La propia librería DCC no se guarda como parte del juego de datos de parámetros.

Copiar juegos de datos de parámetros en la tarjeta de memoria

A la hora de copiar juegos de datos de parámetros en la tarjeta de memoria, existen tres posibilidades:

- **La alimentación de la electrónica está desconectada**
  - Inserte en la CUD la tarjeta de memoria que **no contiene** ningún juego de parámetros con índice 0.
  - Conecte la alimentación de la electrónica.
  - El juego de datos de parámetros con índice 0 se copia de la ROM a la RAM.
  - A continuación, todo el juego de datos de parámetros actual con el índice 0 se copia en la tarjeta de memoria de manera automática y **sin efectuar ninguna consulta al respecto**.
- **La alimentación de la electrónica está conectada**
  - Inserte la tarjeta de memoria en la CUD.
  - Ejecute la orden "Copiar RAM en ROM" (mediante p0977 = 1 o pulsando la tecla "P" en el panel de mando BOP20 hasta que la indicación en pantalla empiece a parpadear). En este caso, el juego de datos de parámetros actual se copia automáticamente en primer lugar en la ROM y, a continuación, en la tarjeta de memoria como juego de datos con el índice 0. Si ya existe un juego de datos de parámetros en la tarjeta de memoria con el índice 0, éste será sobrescrito sin efectuar ninguna consulta al respecto.

- **La alimentación de la electrónica está conectada**
  - Inicio del proceso de guardado mediante los parámetros:
    p0802 = 0 ... 100: destino en la tarjeta de memoria
    p0803 = 0/10/11/12: origen en la memoria del equipo
    p0804 = 2: iniciar transferencia de datos

Nota

Si al conectar la CUD hay insertada una tarjeta de memoria con un juego de datos de parámetros con índice 0, el juego de datos de parámetros con índice 0 de la memoria no volátil de la CUD se sobrescribirá con el juego de datos de parámetros con índice 0 de la tarjeta de memoria.

Nota

Si hay una tarjeta de memoria insertada, el juego de datos de parámetros se copiará con el índice 0 de la ROM a la tarjeta de memoria mediante el comando RAM en ROM (p0977 = 1). En caso de que existiese un juego de datos de parámetros anteriormente guardado en la tarjeta de memoria, éste será sobrescrito.

Nota

Durante el proceso de memorización (BOP20 parpadea, LED RDY parpadea) NO se debe desconectar la alimentación de electrónica. Una desconexión durante el proceso de memorización provoca la pérdida de la última parametrización del equipo efectuada y todavía no memorizada.

Nota

Si se utilizan opciones (DCC, SMC10, SMC30, TM15, TM31, TM150, etc.), y en caso de determinadas configuraciones de los equipos, el proceso de guardado puede tardar varios minutos.

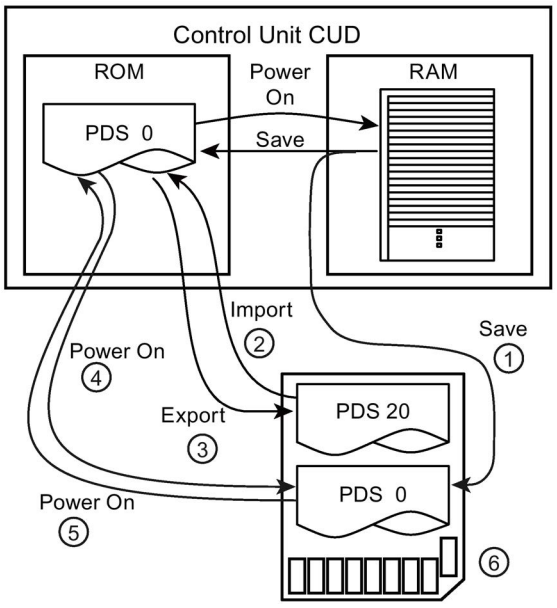
Copiar juegos de datos de parámetros de la tarjeta de memoria a la memoria no volátil

Existen dos posibilidades para copiar los juegos de datos de parámetros de la tarjeta de memoria a la memoria no volátil:

- **La alimentación de la electrónica está desconectada**
  - Inserte la tarjeta de memoria con un juego de datos de parámetros con índice 0 en la CUD.
  - Conecte el sistema. El nuevo juego de datos de parámetros se copia en la RAM y seguidamente se ejecuta automáticamente "Copiar RAM en ROM". El juego de datos de parámetros con índice 0 existente previamente en la ROM se sobrescribe.
  - A continuación el sistema arranca con el nuevo juego de datos de parámetros.
- **La alimentación de la electrónica está conectada**
  - Inicio del proceso de guardado mediante los parámetros:
    p0802 = 0 ... 100: origen en la tarjeta de memoria
    p0803 = 0/10/11/12: destino en la memoria del equipo (ROM)
    p0804 = 1: iniciar transferencia de datos

Nota

El juego de datos de parámetros en la ROM se sobrescribe al iniciar el sistema. Si al iniciar el sistema hay insertada una tarjeta de memoria con un juego de datos de parámetros, el juego de datos de parámetros con índice 0 en la ROM es sobrescrito por el nuevo juego de datos de parámetros con índice 0 de la tarjeta de memoria.



① Tarjeta de memoria presente: PDS 0 también se copia en la tarjeta en paralelo
② p0802 = 20; p0803 = 0; p0804 = 1
③ p0802 = 20; p0803 = 0; p0804 = 2
④ En el momento del POWER ON no hay un PDS 0 en la tarjeta: el PDS 0 se copia de la ROM a la tarjeta de memoria
⑤ En el momento del POWER ON hay un PDS 0 en la tarjeta: el PDS 0 se copia a la ROM
⑥ Tarjeta de memoria

PDS = Juego de datos de parámetros

Figura 9-5 Copia de juegos de datos de parámetros

Uso de la tarjeta de memoria para puesta en marcha en serie

La tarjeta de memoria también puede utilizarse para poner en marcha en serie varios equipos con la misma parametrización.

Procedimiento:

1. Ponga en marcha por completo un accionamiento "patrón". Una vez que se hayan ajustado correctamente todos los parámetros, ejecute "Copiar RAM en ROM".
2. Desconecte el sistema e inserte una tarjeta de memoria en la CUD. Conecte el sistema.

3. La parametrización se guarda en la tarjeta de memoria. Si en el sistema hay esquemas DCC activados, estos y la librería DCC también se guardan en la tarjeta de memoria.
4. Extraiga la tarjeta.
5. Inserte la tarjeta en una CUD desconectada y sin parametrizar. Conecte el sistema (POWER ON).
6. Al arrancar, la parametrización se guarda en la CUD y se copia tanto en la ROM como en la RAM. Si en la tarjeta de memoria se habían guardado esquemas DCC y la librería DCC, también se copian.
7. Una vez ha concluido el arranque, ya se puede extraer la tarjeta. La CUD no parametrizada tiene ahora la misma parametrización que el accionamiento "patrón" original.

Nota

En un juego de datos de parámetros también se guarda la referencia del equipo del que procede originalmente dicho juego de datos. SI el juego de datos de parámetros se carga en un equipo que tenga otra referencia (POWER ON con la tarjeta de memoria insertada), el equipo avisa de una topología incoherente (el arranque se interrumpe y en el BOP se muestra la indicación "33", se produce el fallo A1420). Esto se aplica, p. ej., cuando un juego de parámetros creado a partir de un equipo de 30 A se carga en un equipo de 60 A. En este estado, el usuario puede aceptar el juego de parámetros ajustando p9906 = 3. El arranque continúa.

Este mismo procedimiento se aplica cuando un juego de datos de parámetros procedente de una CUD estándar se copia en una CUD Advanced o a la inversa. El arranque se interrumpe y en el BOP se muestra la indicación "33", mediante p9906 = 3 se acepta el juego de parámetros y el arranque continúa.

Parámetros importantes

p0977: Memorización de todos los parámetros, para más detalles ver el manual de listas SINAMICS DCM

p0802: Transferencia de datos de parámetros [0,10,11,12], tarjeta de memoria como fuente o destino

p0803: Transferencia de datos de parámetros [0...100], memoria del equipo no volátil como fuente o destino

p0804: Inicio de la transferencia de los datos de parámetros y determinación de la dirección de transferencia:

- p0804 = 1: Transferencia de la tarjeta de memoria a la memoria no volátil del equipo
- p0804 = 2: Transferencia de la memoria no volátil del equipo a la tarjeta de memoria

Extraer con seguridad la tarjeta de memoria

La extracción de la tarjeta de memoria debe solicitarse con p9400.

Procedimiento:

p9400 = 2	Se solicita "Extraer con seguridad" la tarjeta de memoria
p9400 = 3	Respuesta: "Es posible extraer con seguridad" Extraiga la tarjeta de memoria
p9400 = 100	Respuesta: "Imposible extraer con seguridad" SINAMICS DCM está accediendo a la tarjeta de memoria. Deje la tarjeta de memoria en el equipo y repita el procedimiento más tarde.
p9400 = 0	Aviso: no se ha introducido ninguna tarjeta de memoria

Nota

Si extrae la tarjeta de memoria sin haberlo solicitado, puede destruir el sistema de archivos de la tarjeta.

9.1.5 Tecnología BICO: Interconexión de señales

Cada equipo de accionamiento tiene numerosas magnitudes de E y S y magnitudes internas de regulación que se pueden interconectar.

Con la tecnología BICO (Binector Connector Technology) es posible adaptar el equipo de accionamiento a los más diversos requisitos.

Las señales digitales y analógicas interconectables a voluntad usando parámetros BICO se identifican el nombre del parámetro mediante un BI, BO, CI o CO colocado al comienzo.

Estos parámetros se identifican de forma acorde en la lista de parámetros o en los esquemas de funciones.

Nota

Para aplicar la tecnología BICO se recomienda usar la herramienta de puesta en marcha STARTER.

9.1.5.1 Binectores, conectores

Binectores, BI: Entrada de binector, BO: Salida de binector

Un binector es una señal digital (binaria) sin unidad que puede adoptar los valore 0 ó 1.

Los binectores se dividen en entradas de binector (destino de la señal) y salidas de binector (fuente de la señal).

Tabla 9- 3 Binectores

Abreviatura	Símbolo	Nombre	Descripción
BI		Entrada de binector Binector Input (destino de señal)	Puede interconectarse con una salida de binector en calidad de fuente. El número de la salida de binector debe ajustarse como valor de parámetro.
BO		Salida de binector Binector Output (fuente de señal)	Puede usarse como fuente para una entrada de binector.

Conectores, CI: Entrada de conector, CO: Salida de conector

Un conector es una señal digital, p. ej., en formato de 32 bits. Puede usarse para reproducir palabras (16 bits), palabras dobles (32 bits) o señales analógicas. Los conectores se dividen en entradas de conector (destino de la señal) y salidas de conector (fuente de la señal).

Tabla 9- 4 Conectores

Abreviatura	Símbolo	Nombre	Descripción
CI		Entrada de conector Connector Input (destino de señal)	Puede interconectarse con una salida de conector en calidad de fuente. El número de la salida de conector debe ajustarse como valor de parámetro.
CO		Salida de conector Connector Output (fuente de señal)	Puede usarse como fuente para una entrada de conector.

9.1.5.2 Interconexión de señales mediante tecnología BICO

Para interconectar dos señales es necesario asignar a un parámetro de entrada BICO (destino de la señal) el parámetro de salida BICO deseado (fuente de la señal).

Para interconectar una entrada de binector/conector con una salida de binector/conector se precisa la información siguiente:

- Binectores: número de parámetro, número de bit y Drive Object ID
- Conectores sin índice: número de parámetro y Drive Object ID
- Conectores con índice: Número de parámetro, índice y Drive Object ID
- Tipo de datos (fuente de señal en parámetros de salida de conector)

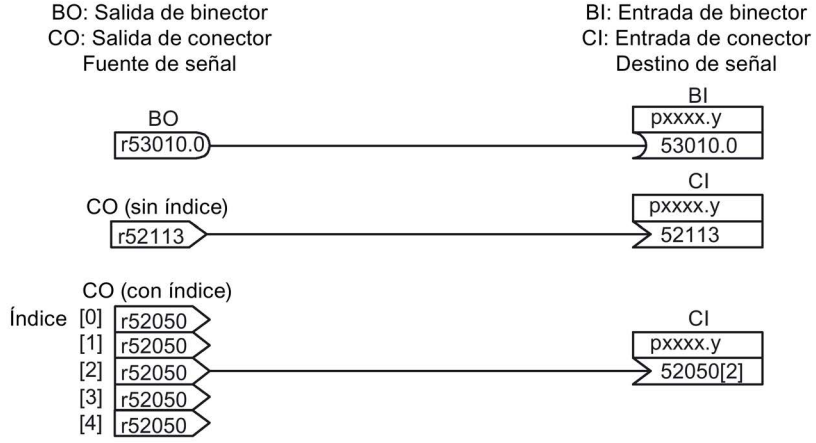


Figura 9-6 Interconexión de señales mediante tecnología BICO

Nota

Una entrada de conector (CI) no puede interconectarse con cualquier salida de conector (CO, fuente de señal). Lo mismo se aplica para la entrada de binector (BI) y la salida de binector (BO).
En el apartado "Tipo de datos" de la lista de parámetros figura, para cada parámetro CI y BI, información sobre el tipo de datos del parámetro y del parámetro BICO.
En el caso de los parámetros CO y BO solo aparece el tipo de datos del parámetro BICO.
Notación:
Tipos de datos entrada BICO: tipo de datos parámetro/tipo de datos parámetro BICO
Ejemplo: Unsigned32/Integer16
Tipos de datos salida BICO: tipo de datos parámetro BICO
Ejemplo: FloatingPoint32

Las posibles interconexiones entre una entrada BICO (destino de señal) y una salida BICO (fuente de señal) se describen en el manual de listas SINAMICS DCM, capítulo "Explicaciones sobre la lista de parámetros", tabla "Combinaciones posibles para interconexiones BICO".

La interconexión mediante parámetros BICO puede realizarse en diferentes juegos de datos de mando (CDS). Al conmutar entre los juegos de datos surten efecto las diferentes interconexiones definidas en los juegos de datos de mando. También es posible la interconexión salvando límites de objetos de accionamiento.

9.1.5.3 Codificación interna de parámetros de salida de binector/conector

La codificación interna se precisa p. ej. para escribir vía PROFIBUS en parámetros de entrada BICO.

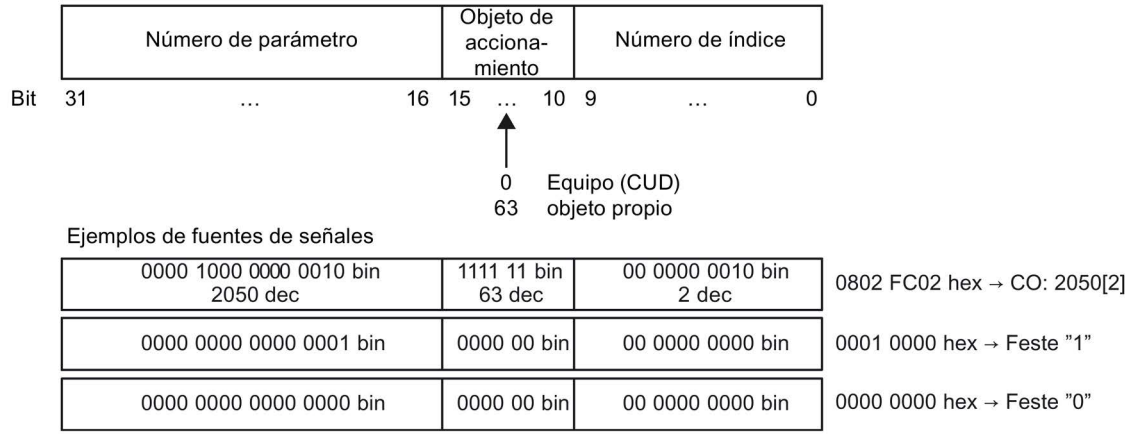


Figura 9-7 Codificación interna de parámetros de salida de binector/conector

9.1.5.4 Ejemplo: Interconexión de señales digitales

Se desea controlar un accionamiento con Jog 1 y Jog 2 a través de los bornes DI 0 y DI 3 situados en la CUD.

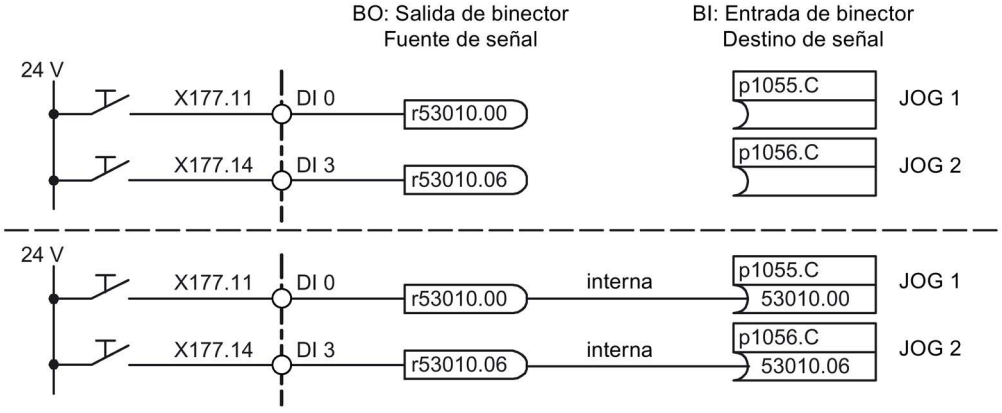


Figura 9-8 Interconexión de señales digitales (ejemplo)

9.1.5.5 Indicaciones sobre la tecnología BICO

Convertidores binector-conector y convertidores conector-binector

Convertidores binector-conector

- Varias señales digitales se convierten en una palabra doble entera de 32 bits o en una palabra entera de 16 bits.
- p2080[0...15] BI: PROFIdrive Enviar PZD bit a bit

Convertidores conector-binector

- Una palabra doble entera de 32 bits o una palabra entera de 16 bits se convierte en diferentes señales digitales.
- p2099[0...1] CI: PROFIdrive PZD Selección Recepción bit a bit

Valores fijos para la interconexión mediante tecnología BICO

Para interconectar valores fijos predefinibles existen las siguientes salidas de conector:

- p2900[0...n] CO: Valor_fijo_%_1
- p2901[0...n] CO: Valor_fijo_%_2
- p2930[0...n] CO: Valor_fijo_M_1

Ejemplo:

Estos parámetros pueden usarse para interconectar el factor de escala para la consigna principal o para interconectar un par adicional.

9.2 Parametrización mediante BOP20 (Basic Operator Panel 20)

9.2.1 Información general sobre el BOP20

El BOP20 permite conectar y desconectar accionamientos para la puesta en marcha, así como visualizar y modificar parámetros. Los fallos pueden tanto diagnosticarse como confirmarse.

Vista general de los indicadores y de las teclas

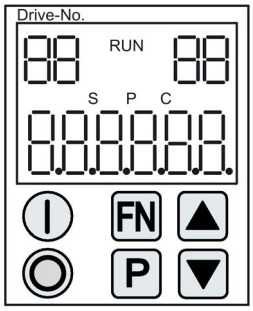


Figura 9-9 Vista general de los indicadores y de las teclas

Información sobre los indicadores

Tabla 9- 5 Indicadores

Visualización	Significado
Arriba a la izquierda 2 dígitos	Aquí se visualiza el objeto de accionamiento activo del BOP. Los indicadores y las pulsaciones de teclas se refieren siempre a este objeto de accionamiento.
RUN	Aparece cuando al menos un accionamiento del grupo de accionamientos se encuentra en estado RUN (en servicio). También se visualiza RUN a través del bit r0899.2 del accionamiento correspondiente.
Arriba a la derecha 2 dígitos	En este campo se indica lo siguiente: • Más de 6 cifras: carácter aún disponible pero no visible (p. ej., "r2" —> 2.º carácter derecho no visible, "L1" —> 1.er carácter izquierdo no visible) • Fallos: Selección/visualización de los demás accionamientos con fallos • Identificación de entradas BICO (bi, ci) • Identificación de salidas BICO (bo, co) • Objeto fuente de una interconexión BICO con otro objeto de accionamiento distinto al activo
S	Aparece cuando se ha modificado al menos un parámetro y el valor aún no se ha guardado en la memoria no volátil.
P	Aparece cuando para un parámetro el valor no es efectivo hasta después de pulsar la tecla P.
C	Aparece cuando se ha modificado al menos un parámetro y aún no se ha iniciado el cálculo para una gestión coherente de los datos.
Abajo, 6 dígitos	Visualización, por ejemplo, de parámetros, índices, fallos y alarmas
Todos los caracteres actualmente mostrados parpadean a 1 Hz	El proceso de guardado "Copiar RAM en ROM" está activo (puede haberse iniciado, p. ej., con p0977 = 1 o manteniendo pulsada (3 s) la tecla "P")

Nota

Durante un proceso de memorización ejecutado por el usuario no debe interrumpirse la alimentación de electrónica de control de SINAMICS DC MASTER.

Un proceso de memorización activo se señaliza de la forma siguiente:

- el LED RDY parpadea (ver el capítulo "Descripción de funciones", sección "Descripción de los LED de la CUD")
- el BOP20 parpadea

Si se interrumpe la alimentación de electrónica de control durante el proceso de memorización, esto podría provocar la pérdida del ajuste actual de parámetros de los equipos. Ver también el capítulo "Manejo", sección "Funciones de la tarjeta de memoria".

Para determinadas acciones del usuario (p. ej. restablecer el ajuste de fábrica), en el BOP20 se muestra un número de dos cifras. Este número proporciona información sobre el estado del accionamiento. El significado de estos números se explica en el Anexo B.

Información sobre las teclas

Tabla 9- 6 Combinación

Tecla	Nombre	Significado
	CON	Conexión de los accionamientos para los que se emite el comando CON/DES1 desde el BOP. Con esta tecla se setea la salida de binector r0019.0.
	DES	Desconexión de los accionamientos para los que se emiten los comandos CON/DES1, DES2 o DES3 desde el BOP. Al pulsar esta tecla se resetean simultáneamente las salidas de binector r0019.0, .1 y .2. Después de soltar la tecla, las salidas de binector r0019.1 y .2 se setean de nuevo a la señal "1". **Nota**: El efecto de estas teclas puede establecerse a través de la parametrización BICO (p. ej., por medio de estas teclas es posible controlar simultáneamente todos los accionamientos disponibles).
	Funciones	El significado de estas teclas depende de la indicación actual. **Nota**: El efecto de esta tecla para confirmar fallos puede establecerse a través de la parametrización BICO.
	Parámetro	El significado de estas teclas depende de la indicación actual. Al pulsar esta tecla durante 3 segundos se ejecuta la función "Copiar RAM en ROM". La S deja de visualizarse en la pantalla del panel BOP.
	Mayor	Estas teclas dependen de la indicación actual y sirven para aumentar o disminuir los valores.
	Bajar	

Funciones del panel BOP20

Tabla 9- 7 Funciones

Nombre	Descripción
Retroiluminación	La iluminación de fondo puede configurarse a través de p0007 para que se desconecte automáticamente tras un tiempo establecido de falta de uso.
Conmutar accionamiento activo	El accionamiento activo desde la perspectiva de BOP puede establecerse a través de p0008 o a través de las teclas "FN" y "Flecha arriba".
Unidades	Las unidades no se visualizan a través de BOP.
Nivel de acceso	A través de p0003 puede establecerse el nivel de acceso para el BOP. Cuanto más alto sea el nivel de acceso, más parámetros podrán seleccionarse con el panel BOP.
Filtro de parámetros	Por medio del filtro de parámetros en p0004 es posible filtrar los parámetros disponibles de acuerdo con su función.
Seleccionar pantalla normal	En la pantalla normal se muestran los valores reales y las consignas. La pantalla normal se puede ajustar mediante P0006.
Lista de parámetros de usuario	Por medio de la lista de parámetros de usuario en p0013 puede establecerse una selección de parámetros para el acceso.
Desenchufe en caliente	Es posible enchufar y desenchufar el panel BOP bajo tensión. • Las teclas CON y DES tienen una función. Al desenchufar se detienen los accionamientos. Después de enchufar deben volver a conectarse los accionamientos. • Las teclas CON y DES no tienen ninguna función. Desenchufar y enchufar no tiene ningún efecto en los accionamientos.
Pulsación de teclas	Para las teclas "P" y "FN" se aplica lo siguiente: • En combinación con otra tecla, debe pulsarse siempre primero "P" o "FN" y después, la otra tecla.

Parámetros importantes (ver el manual de listas SINAMICS DCM)

Todos los objetos de accionamiento

- p0005 BOP Pantalla normal Selección
- p0006 BOP Pantalla normal Modo
- p0013 BOP Lista definida por el usuario
- p0971 Guardar parámetros de objeto de accionamiento

Control Unit del objeto de accionamiento (CU_DC)

- r0002 Control Unit Pantalla normal
- p0003 BOP Nivel de acceso
- p0004 BOP Filtro de visualización
- p0007 BOP Iluminación de fondo
- p0008 BOP Objeto de accionamiento Selección
- p0009 Puesta en marcha del equipo Filtro de parámetros
- p0011 BOP Introducción de contraseña (p0013)
- p0012 BOP Confirmación de contraseña (p0013)
- r0019 CO/BO: Palabra de mando BOP
- p0977 Guardar todos los parámetros

Objeto de accionamiento (DC_CTRL)

- p0010 Puesta en marcha Filtro de parámetros

9.2.2 Visualización y manejo con el panel BOP20

Características

- Pantalla normal
- Modificación del objeto de accionamiento activo
- Visualización/modificación de parámetros
- Visualización/confirmación de fallos y alarmas
- Control del accionamiento a través del panel BOP20

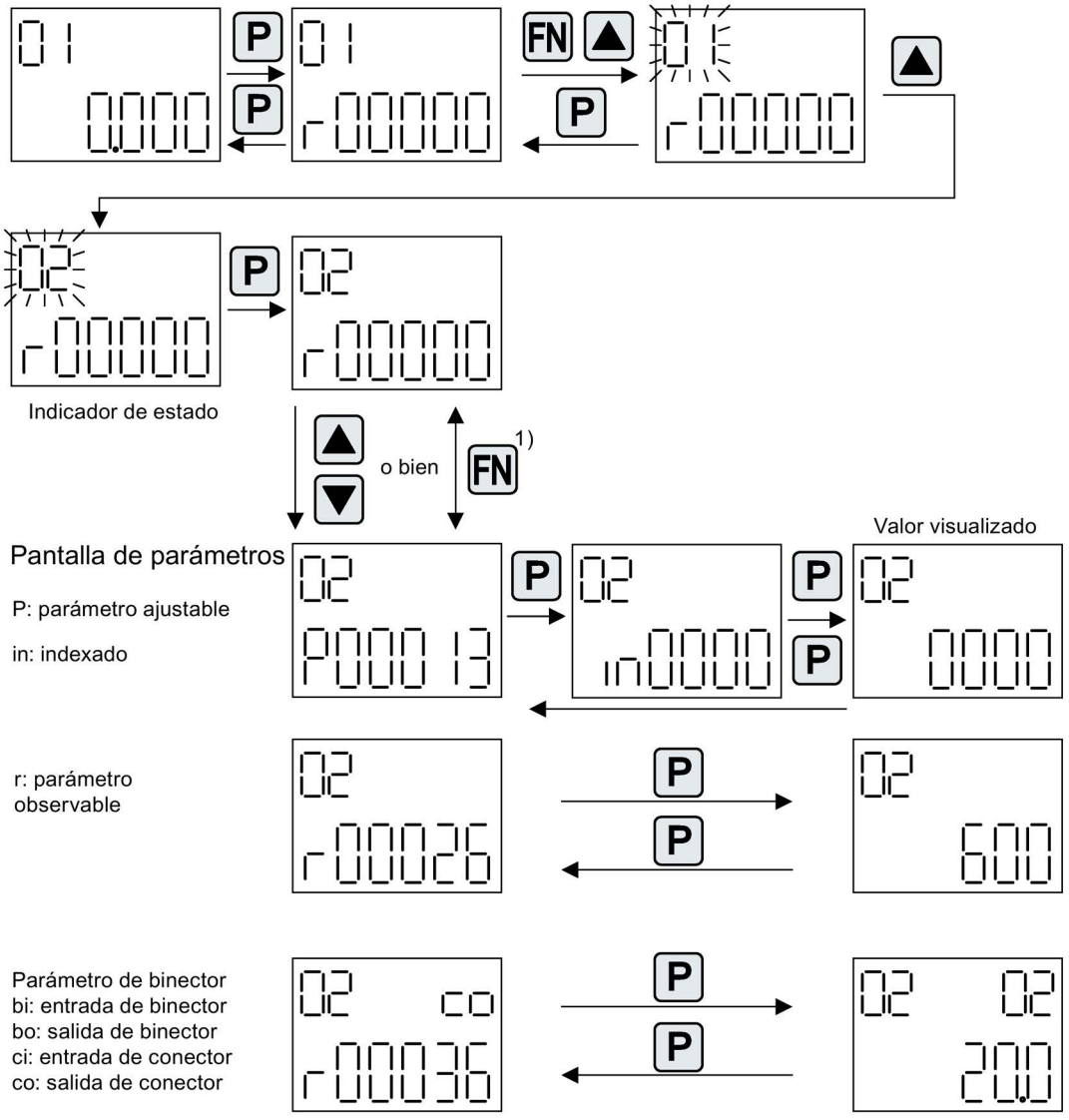
Pantalla normal

La pantalla normal o de visualización de estado pueden configurarse para cada objeto de accionamiento a través de p0005 y p0006. Por medio de la pantalla normal es posible cambiar a la pantalla de parámetros o a otro objeto de accionamiento. Son posibles las siguientes funciones:

- Modificación del objeto de accionamiento activo
  - Pulse las teclas "FN" y "Flecha arriba" -> el número del objeto de accionamiento situado en la parte superior izquierda parpadea.
  - Seleccione el objeto de accionamiento deseado con las teclas de flecha.
  - Confirme con la tecla P.
- Pantalla de parámetros
  - Pulse la tecla "P".
  - Seleccione el parámetro deseado con las teclas de flecha.
  - Pulse la tecla "FN" -> se muestra "r00000".
  - Pulse la tecla P -> vuelta a la pantalla normal.

Pantalla de parámetros

En el BOP20 se seleccionan los parámetros a través de su número. Desde la pantalla normal se pasa a la pantalla de parámetros por medio de la tecla P. Con las teclas de flecha es posible seleccionar parámetros. Si se pulsa otra vez la tecla P se muestra el valor del parámetro. Pulsando al mismo tiempo las teclas "FN" y una de las teclas de flecha es posible cambiar entre objetos de accionamiento. Pulsando la tecla "FN" en la pantalla de parámetros puede cambiarse entre "r00000" y el último parámetro mostrado.



1) Pulsando la tecla FN en la pantalla de parámetros puede cambiarse entre "r00000" y el último parámetro mostrado.

Figura 9-10 Pantalla de parámetros

Valor visualizado

Con la tecla P puede cambiarse de la pantalla de parámetros a la pantalla de valores. En la pantalla de valores existe la posibilidad de cambiar los valores de los parámetros ajustables con "Flecha arriba" y "Flecha abajo". El cursor puede seleccionarse con la tecla "FN".

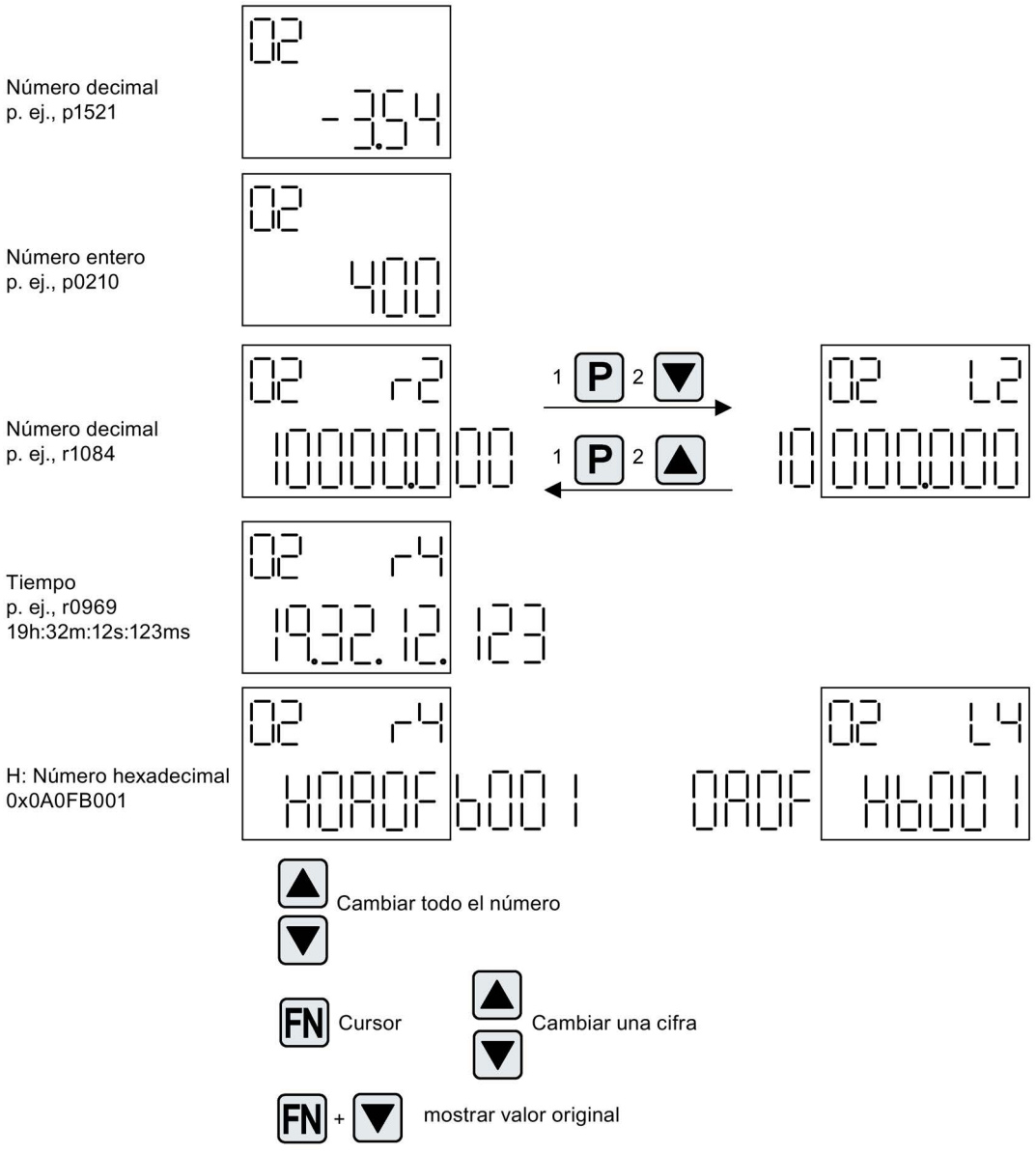


Figura 9-11 Valor visualizado

Ejemplo: Modificación de un parámetro

Requisito: Debe estar ajustado el nivel de acceso correspondiente (para este ejemplo, p0003 = 3).

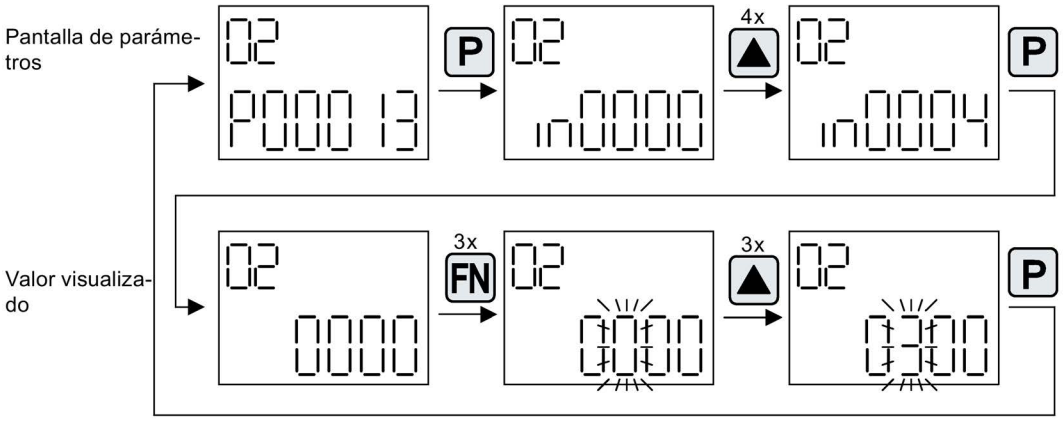


Figura 9-12 Ejemplo: Cambiar p0013[4] de 0 a 300

Ejemplo: Modificación de los parámetros de entrada de binector y de conector

En la entrada de binector p0840[0] (DES1) del objeto de accionamiento 2 se interconecta la salida de binector r0019.0 de la Control Unit (objeto de accionamiento 1).

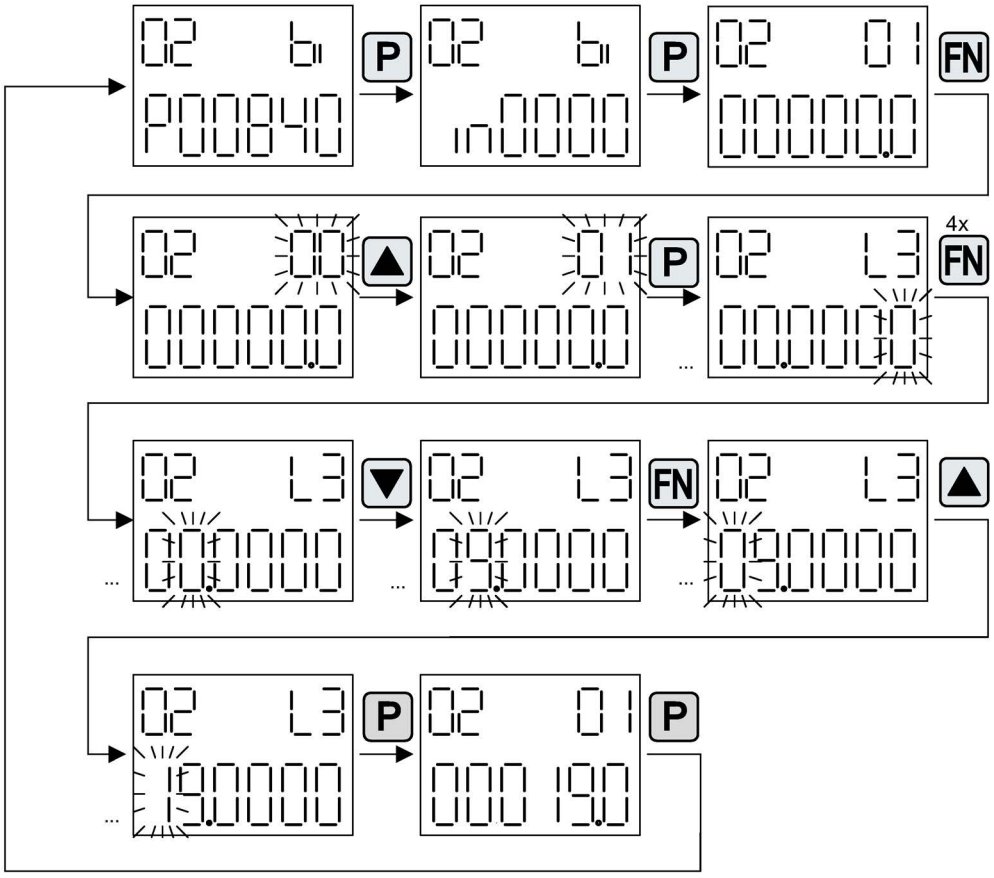


Figura 9-13 Ejemplo: Modificación de parámetros indexados de binector

9.2.3 Señalización de fallos y alarmas

Visualización de fallos

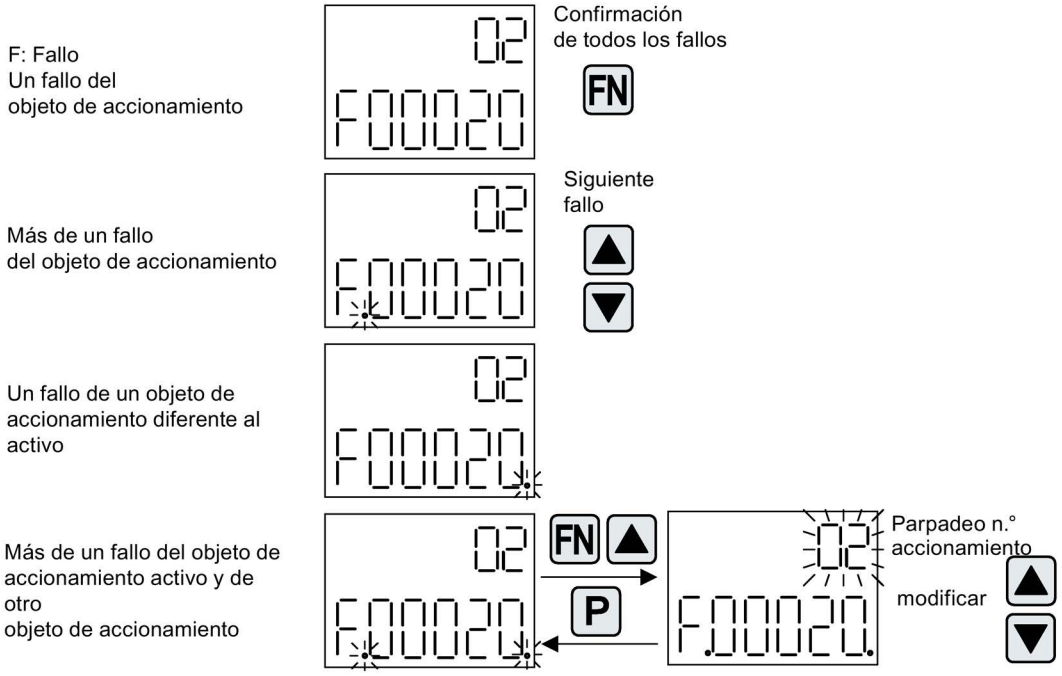


Figura 9-14 Fallos

Visualización de alarmas

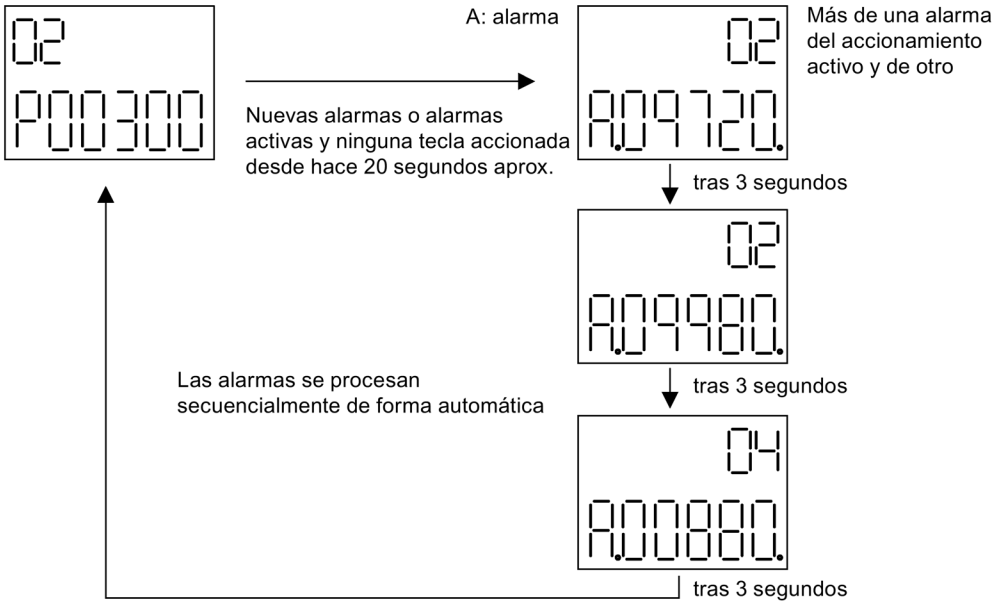


Figura 9-15 Alarmas

9.2.4 Control del accionamiento a través del panel BOP20

Para la puesta en marcha puede controlarse el accionamiento a través de BOP20. En el objeto de accionamiento Control Unit hay disponible para ello una palabra de mando (r0019) que puede interconectarse con las entradas de binector correspondientes, p. ej. del accionamiento.

Las interconexiones no funcionan si se ha seleccionado un telegrama estándar PROFIdrive, pues su interconexión no puede separarse.

Tabla 9- 8 Palabra de mando de BOP20

Bit (r0019)	Nombre	Ejemplo de parámetro de conexionado
0	CON/DES (DES1)	p0840
1	Sin parada natural/parada natural (DES2)	p0844
2	Sin parada rápida/parada rápida (DES3)	p0848
7	Confirmar fallo (0 → 1)	p2102
13	Subir potenciómetro motorizado	p1035
14	Bajar potenciómetro motorizado	p1036

Nota

Para la puesta en marcha sencilla debe interconectarse únicamente el bit 0. En la interconexión del bit 0 ... 2 se realizará la desconexión con la siguiente prioridad: AUS2, AUS3, AUS1.

9.3 Control a través del panel de mando AOP30

Nota

La tecla DES del panel de mando AOP30 no tiene la función de PARADA DE EMERGENCIA

La tecla DES del panel de mando AOP30 no tiene ninguna función STO según Functional Safety.

Nota

Para poder usar el AOP30 debe estar ajustado p2030 = 3.

Para el manejo y la observación, así como para la puesta en marcha, el equipo en armario contiene, en la puerta del armario, un panel de mando con las siguientes características:

- Visualizador de cristal líquido apto para gráficos con retroiluminación para la visualización de texto explícito y gráficos de barras para magnitudes de proceso
- LEDs para señalizar los estados operativos
- Función de ayuda con descripción de causas y corrección para fallos y alarmas
- Bloque de teclas para el mando manual del accionamiento
- Conmutación LOCAL/REMOTO para la selección del punto de mando (prioridad de mando desde el panel de mando o la regleta de bornes de cliente/PROFIBUS)
- Teclado decimal para la introducción numérica de consignas o de parámetros
- Teclas de función para la navegación guiada en el sistema de menú
- Concepto de seguridad de dos niveles contra modificaciones accidentales e indebidas de ajustes
- Grado de protección IP54 (en estado montado)

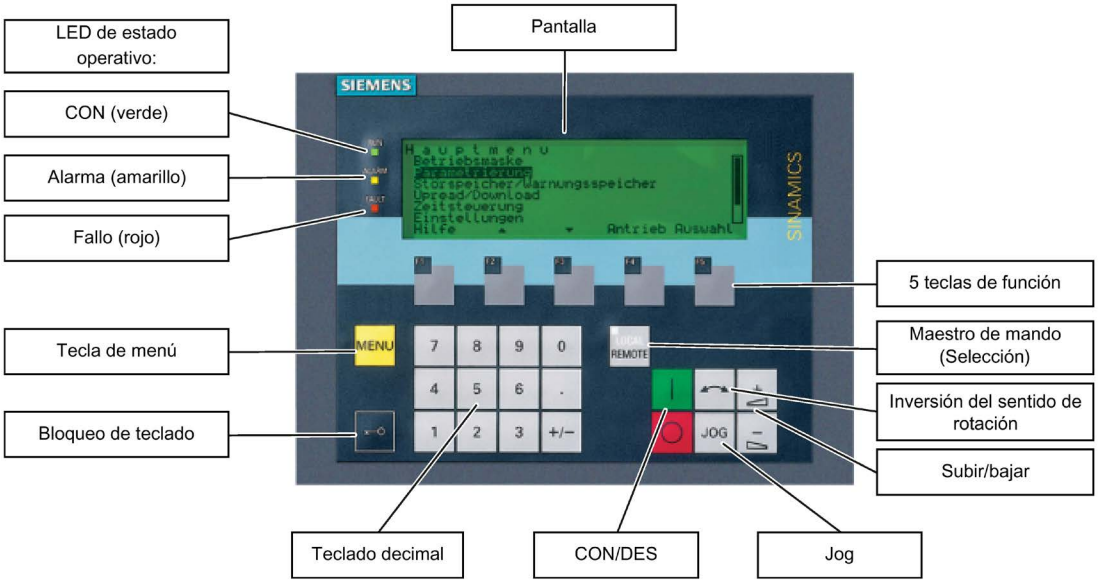


Figura 9-16 Componentes del panel de mando del equipo en armario (AOP30)

9.3.1 Descripción general y estructura de menús

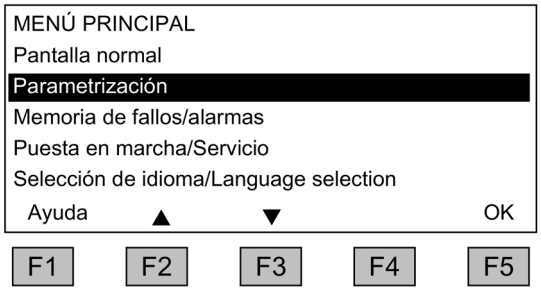
Descripción

El panel de mando sirve para

- la parametrización (puesta en marcha)
- la observación de magnitudes de estado
- el mando del accionamiento
- el diagnóstico de fallos y alarmas

Todas las funciones son accesibles a través de un menú.

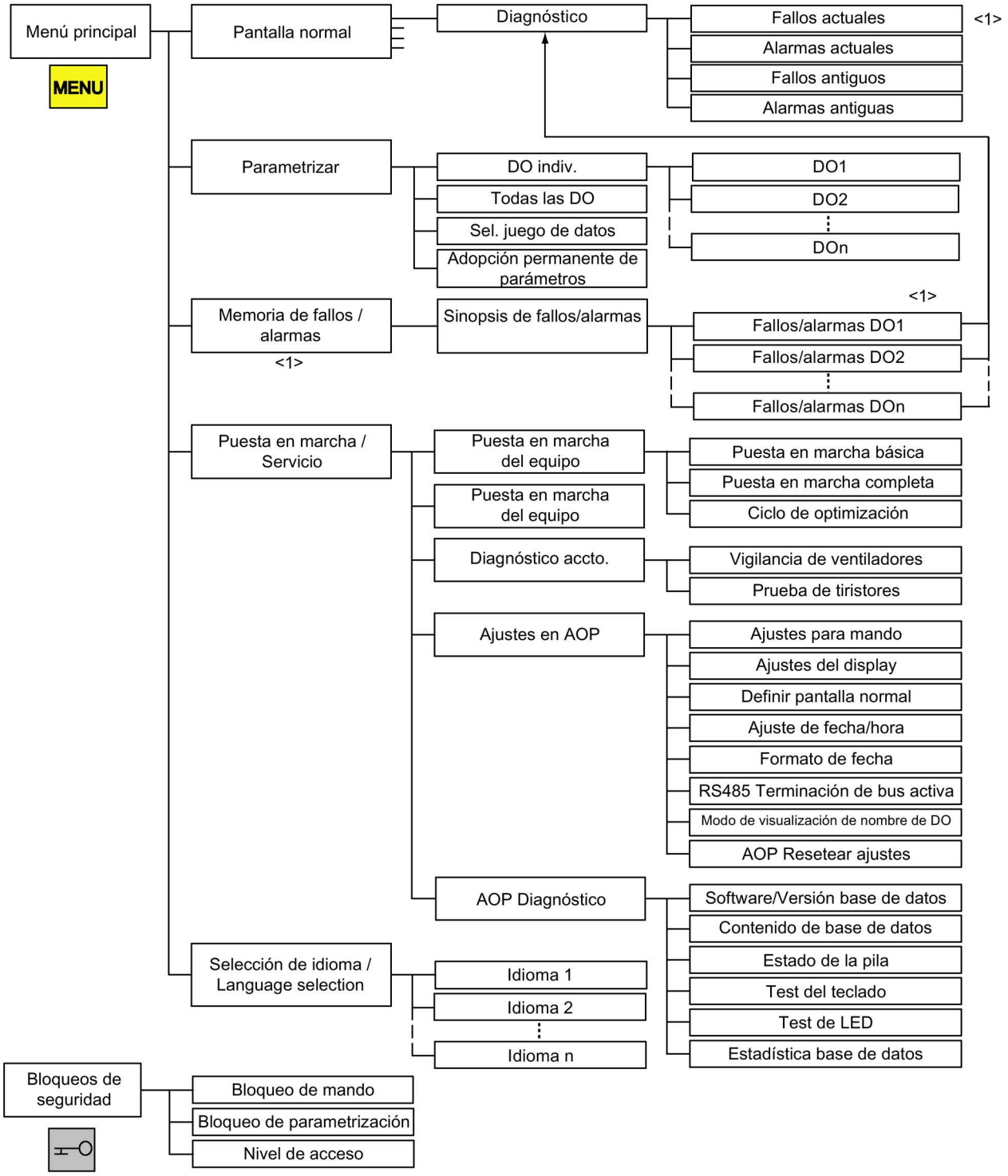
El punto de partida es el menú principal que se puede abrir siempre con la tecla amarilla MENU:



Pantalla de diálogo para el menú principal: Se accede pulsando la tecla "MENU".

Pulsando "F2" y "F3" es posible navegar por las opciones del menú principal.

Estructura de menú del panel de mando



<1> Puede accederse a textos de ayuda para todas las alarmas y todos los fallos

Figura 9-17 Estructura de menús del panel de mando AOP30

9.3.2 Menú Pantalla normal

Descripción

La pantalla normal recopila las principales magnitudes de estado del equipo en chasis.

En estado de fábrica se indican el estado operativo del accionamiento, el sentido de giro y la hora, así como, de forma estándar, cuatro magnitudes del accionamiento (parámetros) numéricas y dos en representación de barras para la observación permanente.

Existen tres posibilidades para acceder a la pantalla normal:

1. Automáticamente tras finalizar el arranque
2. Desde el menú principal seleccionando la opción de menú "Pantalla normal" y F5 "OK"
3. Desde la pantalla "Listado de fallos/alarmas" a través de F4 "Herr.+"/"Volver" y F5 "OK" si se ha accedido a esta pantalla desde la pantalla normal.

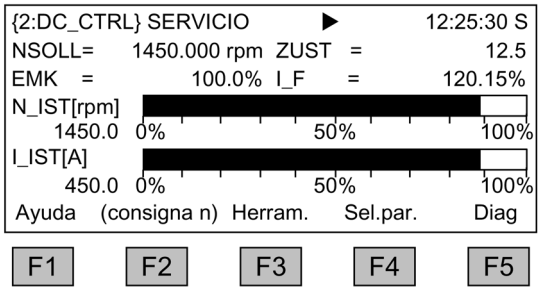


Figura 9-18 Pantalla normal

Si durante el arranque se ha registrado un fallo, el sistema omite automáticamente la pantalla normal que aparece tras el arranque y muestra la pantalla de fallo. Esto sucede también cuando el sistema muestra la pantalla normal y se registra aquí el primer fallo.

La tecla F2 permite especificar numéricamente la consigna en estado LOCAL cuando el accionamiento se encuentra en estado SERVICIO o bien cuando el ajuste del sistema "AOP Guardar consigna" está establecido en SÍ.

Con F3 "Herramientas" puede cambiarse a una pantalla normal alternativa. Sirve para visualizar magnitudes tecnológicas y puede definirse y modificarse en "Menú" - "Puesta en marcha/Servicio" - "Ajustes en AOP" - "Definir pantalla normal".

Con F4 Sel.par. puede seleccionarse cada uno de los parámetros de la pantalla normal. Con F1 Ayuda+ se muestra el número de parámetro correspondiente del descriptor abreviado y puede accederse también a una descripción del parámetro.

Posibilidades de ajuste

En caso necesario, se pueden adaptar la forma de la representación y los valores visualizados en el menú Puesta en marcha/Servicio – Ajustes en AOP – Definir pantalla normal (ver capítulo "Ajustes en AOP (Página 387)").

9.3.3 Menú Parametrizar

En el menú Parametrizar se pueden adaptar ajustes del equipo.

En el AOP pueden seleccionarse dos tipos de visualización:

1. Todos los parámetros
   Se enumeran todos los parámetros existentes en el equipo. El DO al cual pertenece el parámetro seleccionado actualmente (representación inversa) aparece entre corchetes en la parte superior izquierda de la ventana. En este tipo de visualización, el tiempo de reacción al pasar una página depende del número de DO y es, en general, mayor que en las listas de parámetros en las que solo se representa un DO.
2. Selección de DO
   En esta vista se puede seleccionar previamente un DO. En tal caso, solo se enumerarán los parámetros de ese DO. (La representación de la lista de experto en STARTER reconoce únicamente esta vista de DO.)

En ambos casos el volumen de parámetros visualizados varía según el nivel de acceso ajustado. El nivel de acceso se puede ajustar en el menú Bloqueos de seguridad que se abre pulsando la tecla con llave.

Para aplicaciones sencillas bastan los parámetros de los niveles de acceso 1 y 2.

En el nivel de acceso 3 "Experto", la estructura de la función se puede modificar interconectando los denominados parámetros BICO.

El menú Parametrizar ofrece cuatro posibilidades:

- **DO indiv.**

  Muestra los parámetros de un DO que debe seleccionarse previamente

- **Todos los DO**

  Muestra los parámetros de todos los DO en una lista, tal como se ha descrito anteriormente

- **Juegos de datos**

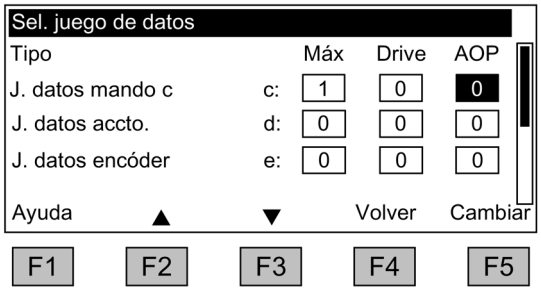


Figura 9-19 Juegos de datos

En la columna "AOP" de la pantalla "Juegos de datos" se selecciona qué juegos de datos se muestran actualmente en el panel de mando. En la columna "Drive" aparecen los números de juego de datos ajustados en el accionamiento (y, por tanto, activos actualmente). En la columna "Max" se muestra el número de juego de datos máximo que puede indicarse para la visualización en el AOP30.

En las listas de parámetros, los parámetros del juego de datos están marcados con una c, d, e entre el número de parámetro y su descriptor. El número de la primera línea de

arriba indica, justificado a la derecha, de qué juego de datos procede un parámetro marcado.

En el asistente para la puesta en marcha, el accionamiento se pone en funcionamiento con el juego de datos seleccionado en la columna AOP de esta pantalla.

Al modificar un parámetro del juego de datos en la lista de parámetros se intercala siempre la selección del juego de datos. El juego de datos seleccionado en la pantalla Juegos de datos está preajustado.

- **Adopción permanente de parámetros**

  Las modificaciones de parámetros en SINAMICS DC MASTER se llevan a cabo solo temporalmente en la memoria RAM. Si desea aplicarse una parametrización de modo permanente, puede iniciarse aquí la memorización. En función de la configuración, el proceso dura entre 45 s y varios minutos.

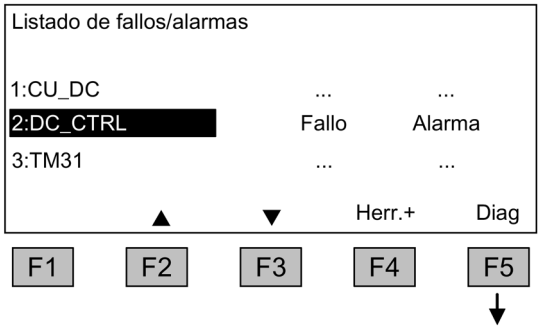
  Ver también el capítulo "Manejo", sección "Funciones de la tarjeta de memoria".

9.3.4 Menú Memoria de fallos/alarmas

Al seleccionar este menú se muestra una pantalla con la vista general de los fallos y las alarmas presentes.

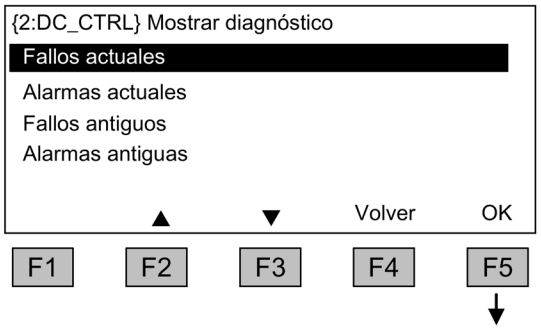
Para cada Drive Object se indica si todavía hay fallos o alarmas presentes. Para ello se muestra el término "Fallo" o "Alarma" junto al correspondiente Drive Object.

En la figura siguiente se observa que para el Drive Object "DC_CTRL" existe actualmente al menos una alarma o un fallo activo. Los otros dos Drive Objects no notifican ningún fallo o alarma.



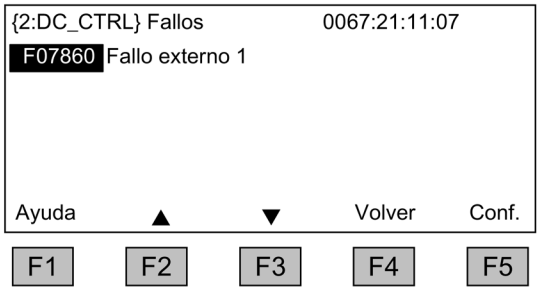
Sinopsis de fallos/alarmas

Navegando hasta la línea con fallos o alarmas activos y pulsando a continuación la tecla F5 <Diag>, aparece una pantalla en la que pueden seleccionarse los fallos o las alarmas actuales o antiguos.



Indicación del diagnóstico

Navegando a la línea deseada y pulsando a continuación la tecla F5 <OK> se muestran los fallos o alarmas correspondientes. Por ejemplo, aquí se selecciona la lista de fallos actuales.



Indicación de los fallos actuales

Se muestran 8 fallos actuales como máximo con el número de fallo y el nombre del fallo.

A través de F1 <Ayuda> se visualiza ayuda suplementaria sobre la causa y la solución del fallo.

Con F5 <Confirmación> se pueden confirmar los fallos. Si no es posible confirmar un fallo, el fallo persiste.

9.3.5 Menú Puesta en marcha/Service

9.3.5.1 Puesta marcha accionamiento

Con esta selección se puede iniciar una nueva puesta en marcha del accionamiento desde el menú principal a través del asistente AOP.

Puesta marcha básica

Se consultan varios parámetros importantes (p. ej., velocidad máxima, tiempo de aceleración, tiempo de deceleración). A continuación, los cambios pueden guardarse de manera permanente en la pantalla Confirmación final.

Puesta en marcha completa

Se realiza una puesta en marcha completa con la introducción de datos del motor y del encóder y, a continuación, se recalculan los parámetros importantes del motor a partir de los datos de éste. Al hacerlo se pierden los valores de parámetros calculados para una puesta en marcha anterior. Si a continuación se ejecuta un ciclo de optimización, se sobrescriben los valores calculados.

Ciclo de optimización

Aparece la pantalla de selección para los ciclos de optimización.

9.3.5.2 Puesta marcha variador

En este menú se puede introducir directamente el estado de puesta en marcha del equipo. Solo así es posible, por ejemplo, efectuar un reset de parámetros al ajuste de fábrica.

9.3.5.3 Ajustes en AOP

Ajustes para mando

Define los ajustes para las teclas de mando en el modo LOCAL (ver capítulo "Manejo/manejo con panel de mando") y otros ajustes relevantes para el mando del accionamiento.

Ajustes del display

En este menú se ajustan la iluminación, la intensidad de la iluminación y el contraste del display.

Definir pantalla normal

En este menú se puede conmutar entre las cinco pantallas normales (de servicio) posibles. Se pueden ajustar los parámetros que se deberán mostrar en el display.

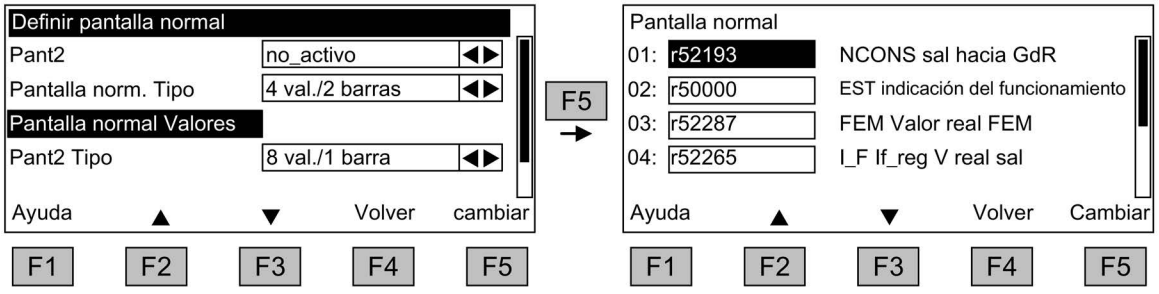


Figura 9-20 Definir pantalla normal

La asignación de las entradas a las posiciones de la pantalla se representa en la siguiente figura:

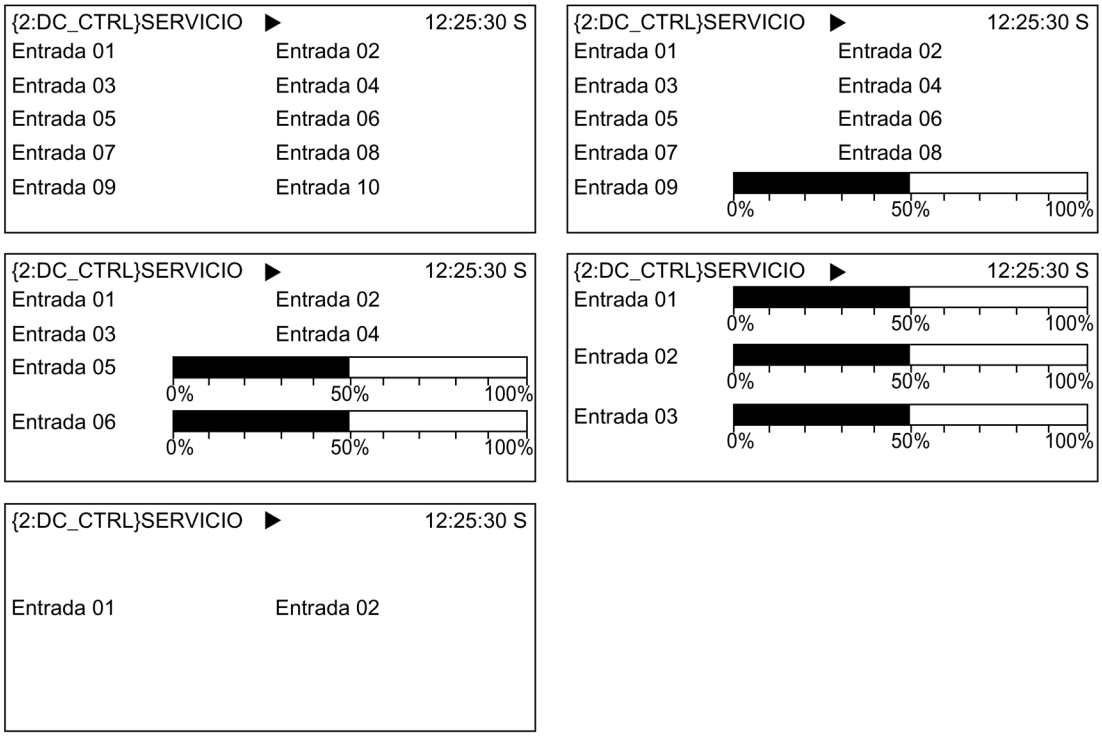


Figura 9-21 Posiciones de las entradas de la pantalla normal

9.3.5.4 Listas de señales para la pantalla normal

En las tablas siguientes se relacionan algunas señales importantes para la pantalla normal, junto con las magnitudes de referencia pertinentes y la asignación por defecto para la puesta en marcha rápida.

Objeto DC_CTRL

Tabla 9- 9 Lista de señales para la pantalla normal, objeto DC_CTRL

Señal		Parámetro	Denomin. abreviada	Unidad	Normalización (100% =...) ver tabla siguiente
Ajuste de fábrica (nº de entrada)					
Consigna N tras limitaciones	(1)	r50029	NSOLL	1/min	p2000
Pantalla normal	(2)	r50000	ZUST	-	-
Valor real FEM	(3)	r52287	FEM	%	-
Valor real de corriente de excitación	(4)	r52265	I_F	%	-
Velocidad real	(5)	r00021	N_IST	1/min	p2000
Valor real intensidad de inducido	(6)	r00027	I_IST	A	p2002
Ángulo de disparo inducido	(7)	r50018	ALF_A	°	-
Ángulo de disparo excitación	(8)	r50034	ALF_F	°	-
Calentamiento del motor	(9)	r50014.0	TEMP	%	-
Calentamiento de tiristores	(10)	r50014.1	TEMP1	%	-
Para fines de diagnóstico					
Consigna de velocidad filtrada		r0020	NSOLL	1/min	p2000
Velocidad real Encóder en motor		r0061	N_IST	1/min	p2000
Velocidad real tras filtrado		r0063	N_IST	1/min	p2000
Para fines de diagnóstico avanzado					
Consigna por PROFIBUS		r2050	PBSOL	1/min	p2000

Normalizaciones con el objeto DC_CTRL

Tabla 9- 10 Normalizaciones con el objeto DC_CTRL

Magnitud	Parámetro de normalización	Inicialización durante puesta en marcha rápida
Velocidad de ref.	100% = p2000	p2000
Tensión de ref.	100% = p2001	p2001 = 1000 V
Intensidad de ref.	100% = p2002	p2002 = Límite de intensidad (p0640)
Par de referencia	100% = p2003	p2003 = 2 × par nominal del motor
Potencia de ref.	100% = r2004	r2004 = (p2003 × p2000 × π)/30
Temperatura de ref.	100% = 100 °C	-

Objeto TM31

Tabla 9- 11 Lista de señales para la pantalla normal, objeto TM31

Señal	Parámetro	Denomin. abreviada	Unidad	Normalización (100% = ...)
Entrada analógica 0 [V, mA]	r4052[0]	AI_UI	V, mA	V: 100 V/mA: 100 mA
Entrada analógica 1 [V, mA]	r4052[1]	AI_UI	V, mA	V: 100 V/mA: 100 mA
Entrada analógica 0, escalada	r4055[0]	AI_%	%	V: 100 V/mA: 100 mA
Entrada analógica 1, escalada	r4055[1]	AI_%	%	V: 100 V/mA: 100 mA

Ajustar fecha y hora

Ajustes: MENÚ – Puesta en marcha/Servicio – Ajustes en AOP

Para la etiqueta de fecha/hora en avisos de fallo y de alarma y para la indicación de la hora del AOP en la pantalla normal.

El AOP30 incluye un reloj de tiempo real respaldado por pila.

En esta pantalla se ajustan la fecha y la hora.

Sincronización

Asimismo puede ajustarse la posibilidad de sincronización entre el AOP30 y la unidad de accionamiento, así como la manera en que ha de tener lugar. A través de la sincronización AOP → Drive es posible añadir a los avisos de fallo y de alarma una etiqueta de fecha y hora (el ajuste previo es una etiqueta de fecha y hora con tiempo de ejecución CU).

- Sin (ajuste de fábrica):
  no tiene lugar ninguna sincronización de tiempos entre el AOP30 y la unidad de accionamiento.
- AOP → Drive
  - Al activar la opción se ejecuta en el acto una sincronización y se transmite el tiempo actual del AOP a la unidad de accionamiento.
  - Después de cada rearranque del AOP30 se transmite el tiempo actual del AOP30 a la unidad de accionamiento.
  - El tiempo actual del AOP30 se transmite a la unidad de accionamiento cada día a las 2 horas (hora AOP).
- Drive → AOP
  - Si el accionamiento tiene conectado un maestro horario, al activar la opción se puede realizar una sincronización inmediata, de forma que el tiempo actual de la unidad de accionamiento se transmite al AOP30.
  - Después de cada rearranque del AOP30 se transmite el tiempo actual de la unidad de accionamiento al AOP30.
  - El tiempo actual de la unidad de accionamiento se transmite al AOP30 cada día a las 2 horas (hora del AOP).

Formato de fecha

En este menú es posible ajustar el formato de fecha:

- DD.MM.AAAA: Formato de fecha europeo
- MM/DD/AAAA: Formato de fecha norteamericano

Terminación bus RS485 activa

Los ajustes no están activos. La terminación bus RS485 está permanentemente activa.

Modo de visualización de nombre de DO

En esta pantalla se puede activar/desactivar el nombre de DO definible por el usuario.

En el accionamiento existe la posibilidad, a través del software de configuración, de asignar a cada DO un nombre de 25 caracteres de longitud definido por el usuario.

La cantidad posible de caracteres mostrados del nombre de DO está limitada según la pantalla:

1. Nombre de DO en pantallas con indicación del DO actual.
   Por ejemplo, pertenecen a esta categoría las siguientes pantallas: pantalla normal, lista de parámetros, pantallas del asistente de PeM rápida...
   La longitud de texto máxima es de 7 caracteres. Ejemplo {2:DC_CTRL}
   Con longitudes de texto de hasta 7 caracteres, la indicación no se abrevia. Con longitudes de texto de 8-25 caracteres, se muestran los seis primeros caracteres seguidos de "..." como séptimo carácter.
2. Nombre de DO en el listado de fallos y alarmas (resumen de alarmas)
   La longitud de texto máxima es de 12 caracteres. Ejemplo 2: HUBWERK 1234
   Con longitudes de texto de hasta 12 caracteres, la indicación no se abrevia.
   Con longitudes de texto de 13-25 caracteres, se muestran los 11 primeros caracteres seguidos de "..." como 12.º carácter.

Si el texto está truncado y la función "Nombre de DO definible por el usuario" está activada, se puede mostrar el texto completo pulsando la tecla "+/-" durante 3 s aprox.

AOP Resetear ajustes

Al seleccionar esta opción, los ajustes de AOP siguientes se resetean a los valores de fábrica:

- Idioma
- Ajustes del display (brillo, contraste)
- Pantalla normal
- Ajustes para mando

Nota

Con el reset se modifican inmediatamente todos los cambios en el panel de mando que difieran del ajuste de fábrica. En ciertas condiciones, esto puede causar un estado operativo no deseado. ¡Por esta razón, el reset se deberá efectuar con la máxima precaución!

9.3.5.5 Diagnóstico con AOP30

Software/Versión base de datos

En esta opción de menú se muestran las versiones de software y de la base de datos.

La versión de la base de datos tiene que ser compatible con la versión del software del accionamiento (a consultar en el parámetro r0018).

Contenido de base de datos

Muestra información detallada sobre los Drive Objects (DO) existentes en el sistema.

Estado de la pila

En este menú se visualiza la tensión de la pila de forma numérica en voltios y como gráfico de barra. La pila respalda los datos en la base de datos y la hora actual.

Una tensión de la pila ≤2 V equivale al valor 0%, una tensión ≥3 V equivale al 100% en el reflejo de la tensión de pila como porcentaje.

La seguridad de los datos está garantizada hasta una tensión de pila de 2 V.

- Con una tensión de la pila ≤2,45 V se muestra en la línea de estado el aviso "Sustituir la pila".
- Con una tensión de la pila ≤2,30 V aparece la ventana emergente: "Alarma: Pila débil".
- Con una tensión de la pila ≤2 V aparece la ventana emergente: "Atención: Pila agotada".
- Si después de un período prolongado en estado desconectado, faltan la hora y/o la base de datos porque la tensión ha bajado demasiado, esta pérdida es detectada en la conexión por medio de la verificación CRC. Como efecto se presenta un mensaje que invita a cambiar la pila, y se activa la carga de la base de datos y/o el ajuste de la hora.

En el capítulo "Mantenimiento" encontrará más información sobre el cambio de la pila.

Test del teclado

En esta pantalla se comprueba el estado operativo de las teclas. Las teclas pulsadas se representan en el display en forma de un teclado simbólico. Las teclas se pueden pulsar en cualquier orden. La pantalla sólo se puede abandonar (F4 "Atrás") si cada tecla se ha pulsado al menos una vez.

Nota

El test del teclado también se puede abandonar pulsando cualquier tecla de forma prolongada.

Test de LED

En esta pantalla se comprueba el estado operativo de los 4 LED.

Estadística base de datos

Aquí se muestra información relevante de la base de datos (p. ej., memoria libre para DO adicionales).

9.3.6 Selección de idioma/Language Selection

El panel de mando carga los textos de los diferentes idiomas desde el accionamiento.

En el ajuste de fábrica sin tarjeta de memoria se puede elegir entre los idiomas alemán e inglés. Con la tarjeta de memoria también están disponibles de forma automática los idiomas francés, italiano, español y ruso (V1.2 o superior) La tarjeta de memoria debe permanecer insertada para la utilización con estos idiomas. El software facilitado para la actualización también contiene todos los paquetes de idiomas disponibles.

El idioma del panel de mando puede modificarse a través del menú Selección de idioma/Language Selection.

Nota

Otros idiomas adicionales a los existentes en el panel de mando están disponibles a petición.

9.3.7 Manejo con panel de mando (modo LOCAL)

Las teclas de mando se activan conmutando al modo LOCAL. Si el LED verde en la tecla LOCAL-REMOTO no está encendido, las teclas están sin función.

Nota

Cuando la función OFF en REMOTO está activada, el LED de la tecla LOCAL-REMOTO parpadea.

Con punto de mando LOCAL se desactivan todas las consignas adicionales.

Una vez transferido el punto de mando al panel de mando, no son efectivas las interconexiones BICO en los bits 0 a 10 de la palabra de mando del mando secuencial (ver el esquema de funciones 2501).

9.3.7.1 Tecla LOCAL/REMOTO



Activación del modo LOCAL: Pulsar la tecla LOCAL

Modo LOCAL: LED encendido

Modo REMOTO: LED apagado; las teclas ON, OFF, JOG, Inversión del sentido de giro, Subir velocidad, Bajar velocidad no están activas.

Ajustes: MENÚ – Puesta en marcha/Servicio – Ajustes en AOP – Ajustes para mando

Memorizar modo LOCAL (ajuste de fábrica: Sí)

- **Sí**: El estado operativo "LOCAL" o "REMOTO" se memoriza al desconectar la alimentación y se restablece tras la reconexión.
- **No**: El estado operativo "LOCAL" o "REMOTO" no se memoriza. Al conectar la alimentación eléctrica se conmuta a "REMOTO".

OFF en REMOTO (ajuste de fábrica: No)

- **Sí**: La tecla DES (OFF) actúa también durante el mando del accionamiento mediante fuentes externas en modo REMOTO (PROFIBUS, regleta de bornes del cliente, regleta de bornes NAMUR).
  ADVERTENCIA: ¡Esta función no es una función de PARADA DE EMERGENCIA!
- **No**: La tecla OFF sólo actúa en modo LOCAL.

LOCAL/REMOTO también en servicio (ajuste de fábrica: No)

- **Sí**: La conmutación LOCAL/REMOTO es posible con el accionamiento conectado (motor en marcha).
- **No**: Antes de conmutar a LOCAL se comprueba si el accionamiento se encuentra en el estado "Servicio". En caso afirmativo, se deniega la conmutación con el mensaje de error "Modo LOCAL no posible en servicio". Antes de la conmutación a REMOTO se desconecta el accionamiento y se pone a 0 el valor de consigna.

9.3.7.2 Tecla CON/tecla DES



Tecla CON: En modo LOCAL, activa cuando el bloqueo de mando no está activado.

Tecla DES: En modo LOCAL, siempre activa; en modo REMOTO, activa de forma condicionada (si el ajuste de sistema "OFF en REMOTO" está configurado en "Sí").

Tecla OFF como

- **DES1**: Deceleración siguiendo la rampa de deceleración (p50303)
  Si la velocidad es 0: desconexión de la tensión (solo si existe un contactor principal)
- **DES2**: Bloqueo de impulsos inmediato, el motor gira por inercia hasta la parada
- **DES3**: Deceleración siguiendo la rampa de parada rápida (p50296)

Ajuste de fábrica: DES1

9.3.7.3 Conmutación izq./der.

Ajustes: MENÚ – Puesta en marcha/Servicio – Ajustes en AOP – Ajustes para mando



Conmutación izq./der. (ajuste de fábrica: No)

- **Sí**: En el modo LOCAL, la conmutación izq./der. se lleva a cabo con la tecla izq./der.
- **No**: La tecla izq./der. no está activa.

Por razones de seguridad, la tecla izq./der. (antihorario/horario) está bloqueada en el ajuste de fábrica (normalmente, las bombas y los ventiladores sólo se deben utilizar en un sentido de giro).

El sentido de giro seleccionado actualmente se indica en la pantalla normal mediante una flecha junto al estado operativo.

9.3.7.4 Jog

Ajustes: MENÚ – Puesta en marcha/Servicio – Ajustes en AOP – Ajustes para mando



Tecla JOG (marcha a impulsos) activa (ajuste de fábrica: No)

- **Sí**: La tecla JOG funciona en el modo "LOCAL" con el estado "Listo conexión" (no con "Servicio").
- **No**: La tecla JOG no está activa.

Ver también el esquema de funciones 3125 del manual de listas SINAMICS DCM

La velocidad para la función JOG se especifica con el parámetro p50436.

9.3.7.5 Subir consigna/Bajar consigna



Con las teclas Subir y Bajar se puede especificar el valor de consigna con una resolución del 1% de la velocidad máxima.

Como alternativa, el valor de consigna también se puede introducir en forma numérica. Para este fin, pulse F2 en la pantalla normal. Aparece un campo de edición representado en forma inversa para la introducción de la velocidad deseada. El valor deseado se introduce con el teclado numérico. Con F5 "OK" se aplica el valor de consigna.

Con la introducción numérica se puede ajustar cualquier velocidad entre 0 y la velocidad máxima (p2000).

La especificación del valor de consigna en el modo LOCAL se realiza de forma unipolar. El sentido de giro puede invertirse con la tecla "Conmutación izq./der.".

- Giro horario y tecla "Subir" significan:
  la consigna visualizada es positiva y se aumenta la velocidad.
- Giro antihorario y tecla "Subir" significan:
  La consigna mostrada es negativa y se aumenta la velocidad.

9.3.7.6 Consigna AOP

Ajustes: MENÚ – Puesta en marcha/Servicio – Ajustes en AOP – Ajustes para mando

Guardar consigna AOP (ajuste de fábrica: No)

- **Sí**: En el modo LOCAL se memoriza la última consigna de velocidad ajustada (tras soltar la tecla Subir o Bajar o tras confirmar una entrada numérica).
  Al volver a conectar (CON) en modo LOCAL se acelera de nuevo a la consigna memorizada. Esto es así incluso si mientras tanto se conmuta a REMOTO o se desconecta la alimentación.
  Al conmutar del modo REMOTO al LOCAL con el accionamiento conectado (motor en marcha), el último valor de velocidad real aplicado se ajusta como valor inicial de consigna de velocidad del AOP.
  Si la conmutación de REMOTO a LOCAL se realiza estando desconectado el accionamiento, entonces se usa la última consigna de velocidad del AOP memorizada.
- **No**: Al conectar en el modo LOCAL siempre se acelera hasta la velocidad introducida en la "AOP Consigna inicial". Al conmutar del modo REMOTO al modo LOCAL con el accionamiento conectado (motor en marcha), el último valor real existente se ajusta como valor inicial la consigna del AOP.

Consigna tiempo de aceleración AOP (ajuste de fábrica: 20 s)
Especifica la velocidad a la que aumentará el valor de consigna especificado por el AOP cuando se pulse la tecla "+".

Consigna tiempo de deceleración AOP (ajuste de fábrica: 30 s)
Especifica la velocidad a la que disminuirá el valor de consigna especificado por el AOP cuando se pulse la tecla "-".

AOP Consigna inicial (ajuste de fábrica: 0,000 min^{-1})
La AOP Consigna inicial es la consigna de velocidad que actúa tras conectar el accionamiento (usando la tecla CON del AOP30). Como requisitos, el ajuste de sistema "Guardar consigna" debe estar configurado en "No" (véase también la descripción del ajuste del sistema "Guardar consigna AOP").

Nota

El generador de rampa interno del accionamiento está siempre activo.

9.3.7.7 AOP Bloquear modo Local

Ajustes: MENÚ – Puesta en marcha/Servicio – Ajustes en AOP – Ajustes para mando

AOP Bloquear modo Local (ajuste de fábrica: No)

- **Sí**: La funcionalidad "Mando desde el panel" está desactivada. La tecla LOCAL/REMOTO no tiene efecto.
- **No**: La tecla LOCAL/REMOTO está activa.

Nota

La funcionalidad LOCAL se puede bloquear también en el accionamiento mediante el parámetro p0806 (BI: Bloquear mando).

9.3.7.8 Confirmar error desde AOP

Ajustes: MENÚ – Puesta en marcha/Servicio – Ajustes en AOP – Ajustes para mando

Confirmar fallo desde AOP (ajuste de fábrica: Sí)

- **Sí**: La confirmación de fallos desde AOP está activa.
- **No**: La confirmación de fallos desde AOP está inactiva.

9.3.7.9 Vigilancia de timeout

En el estado "LOCAL" o cuando "OFF en REMOTO" está activo, al cabo de 1 segundo se desconecta el accionamiento al desenchufar el cable de datos entre el AOP y el accionamiento.

9.3.7.10 Bloqueo de mando/bloqueo de parametrización

Bloqueo de mando/bloqueo de parametrización



Para la protección contra pulsaciones accidentales de teclas de mando y contra la modificación no deseada de parámetros se puede activar un bloqueo de mando o de parametrización mediante una tecla de llave. La activación de estos bloqueos de seguridad se indica en la parte superior derecha del display mediante dos símbolos de llave.

Tabla 9- 12 Visualización del bloqueo de mando/parametrización

Tipo de bloqueo	Modo Online	Modo Offline
Sin bloqueo de seguridad		
Bloqueo de mando		
Bloqueo de parametrización		
Bloqueo de mando + bloqueo de parametrización		

Ajustes

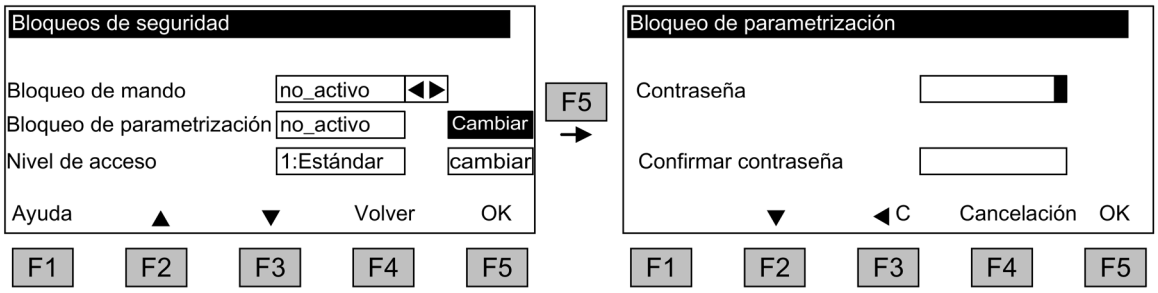


Figura 9-22 Ajuste de los bloqueos de seguridad

El ajuste Bloqueo de mando puede modificarse directamente con <F5> Cambiar tras seleccionar el campo de selección.

Al activar el bloqueo de parametrización puede introducirse dos veces una contraseña numérica. Esta contraseña debe introducirse también para la desactivación.

Bloqueo de mando (ajuste de fábrica: No activo)

- **Activo**: Se pueden seguir consultando los contenidos de los parámetros, pero se impide en todo caso almacenar un valor de parámetro (mensaje: "Nota: Bloqueo de mando activo"). La tecla OFF (roja) está activa. Las teclas LOCAL/REMOTO, ON (verde), JOG, IZQ./DER., SUBIR y BAJAR están inactivas.

Bloqueo de parametrización (ajuste de fábrica: No activo)

- **Activo**: Se activa un bloqueo de la modificación de parámetros con protección por contraseña. La parametrización se comporta como en el estado Bloqueo de mando. Si se intentan modificar valores de parámetros aparece el mensaje: "Nota: Bloqueo par. activo". Sin embargo, todas las teclas de mando siguen estando activas.

Nivel de acceso (ajuste de fábrica: Experto):

para la representación compacta de las posibilidades de parametrización pertinentes según la complejidad que precise la aplicación, los parámetros se visualizan en estado filtrado; la selección se realiza según el nivel de acceso.

Para acciones especiales se necesitan derechos de experto, que deben ser utilizados únicamente por personal operador cualificado.

9.3.8 Fallos y alarmas

Señalización de fallos/alarmas

El accionamiento señaliza una anomalía mediante la indicación del/de los correspondiente(s) fallo(s) y/o alarma(s) en el panel de mando. Los fallos se señalizan mediante el encendido del LED rojo "FAULT".

En los dos casos siguientes, también se muestra automáticamente la pantalla "Listado de fallos/alarmas":

1. cuando se registra un fallo durante la aceleración
2. cuando se registra el primer fallo en la pantalla normal

Con F1-Ayuda, en la pantalla de los fallos actuales, se ofrece información sobre la causa y las medidas correctivas. Con F5-Conf. se puede confirmar un fallo memorizado.

Las alarmas pendientes se señalizan mediante el encendido del LED amarillo "ALARM". Adicionalmente se muestra la correspondiente indicación de la causa en la línea de estado del panel de mando.

¿Qué es un fallo?

Un fallo es un aviso del accionamiento acerca de una anomalía o un estado especial (no deseado). La causa puede ser un fallo interno del convertidor, pero también un fallo externo, p. ej., uno en la vigilancia de temperatura del devanado del motor. Los fallos se indican en el display y se pueden comunicar a través de PROFIBUS a un sistema de control superior.

¿Qué es una alarma?

Una alarma es la reacción a un estado anómalo detectado por el accionamiento pero que no produce la desconexión del mismo, por lo que no necesita ser confirmada. Por lo tanto, las alarmas se confirman automáticamente; es decir, se anulan por sí mismas cuando desaparece la causa.

Señalización de fallos y alarmas

Cada fallo y alarma se introduce en la memoria de fallos/alarmas con indicación del momento de "entrada". Esta etiqueta de fecha y hora tiene 2 formas de presentación:

- Cantidad de días, horas, minutos y segundos transcurridos desde la primera conexión del AOP (formato **DDDD: HH:MM:SS**) (no existe sincronización de tiempo "AOP→Drive")
- Tiempo del sistema (formato **AA:MM:DD HH:MM:SS** = año:mes:día horas:minutos:segundos) si el sistema tiene un maestro de sincronización. P. ej., si la sincronización de tiempo "AOP→Drive" está activada.

Mediante MENÚ – Memoria de fallos/alarmas se salta a una pantalla de resumen que muestra el estado actual del fallo y/o de la alarma para cada Drive Object del sistema.

Con F4-Herr.+ se ofrece un menú emergente con las posibilidades "Volver" y "Conf." (F4 para salir del menú emergente). La función deseada puede seleccionarse con F2 y F3 y ejecutarse con F5 OK.
La función Confirmar envía a cada Drive Object una señal de confirmación.
Cuando se confirman todos los fallos, se apaga el LED FAULT rojo.

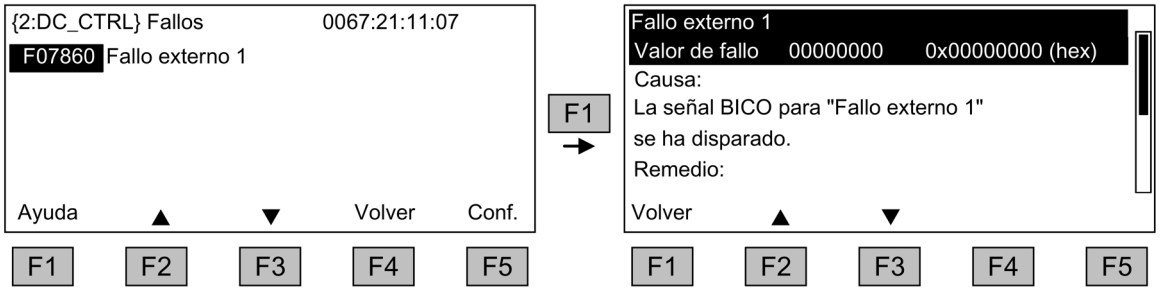


Figura 9-23 Pantalla de fallos

Con F5-Confirmación se puede confirmar un fallo memorizado.

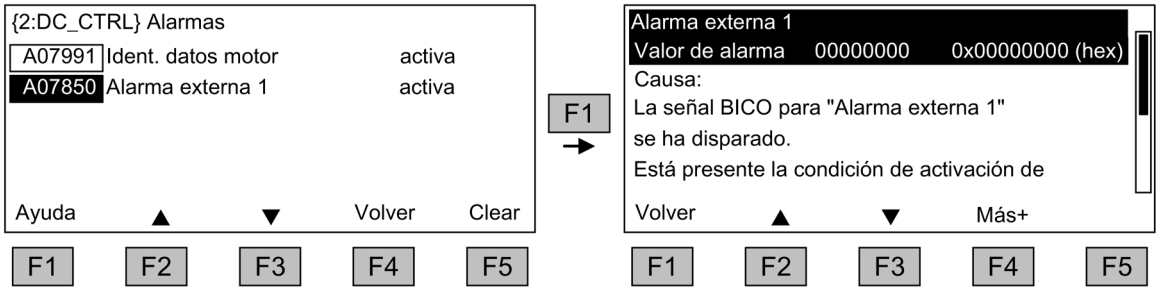


Figura 9-24 Pantalla de alarmas

Con F5 Borrar se eliminan las alarmas que ya no están activas de la memoria de alarmas.

Con F4 Más+ puede actualizarse la pantalla mediante un submenú.

9.3.9 Memorización permanente de los parámetros

Descripción

En caso de modificación de parámetros con el panel de mando (en el editor de parámetros, confirmación con OK), los nuevos valores se guardan primero en una memoria volátil (RAM) del convertidor. Hasta la memorización permanente parpadea una "S" en la parte superior derecha del display del AOP. De este modo se señaliza que al menos 1 parámetro se ha modificado y aún no se ha guardado de forma permanente.

Existen 2 posibilidades para realizar un almacenamiento permanente de los parámetros modificados:

- A través de <MENÚ> <Parametrización> <OK> <Adopción permanente de parámetros> se activa el almacenamiento permanente.
- Al confirmar un ajuste de parámetro pulse la tecla OK de forma prolongada (>1 s).
  Se visualiza una pregunta sobre si se debe guardar o no en EEPROM.
  Con "Sí" se procede a la memorización. Con "No" no tiene lugar ninguna memorización permanente, lo cual se señaliza a través de la "S" intermitente.

En ambas posibilidades de almacenamiento permanente, **todas** las modificaciones que aún no se habían guardado de forma permanente se memorizan en la EEPROM. En función de la configuración, el proceso dura entre 45 s y varios minutos. Ver también el capítulo "Funciones de la tarjeta de memoria".

Nota

Durante un proceso de memorización ejecutado por el usuario no debe interrumpirse la alimentación de electrónica de control de SINAMICS DC MASTER.

Un proceso de memorización activo se señaliza de la forma siguiente:

- el LED RDY parpadea (ver el capítulo "AUTOHOTSPOT")
- el BOP20 parpadea

Si se interrumpe la alimentación durante el proceso de memorización, esto podría provocar la pérdida del ajuste de parámetros actual de los equipos. Ver también el capítulo "AUTOHOTSPOT".

9.3.10 Errores en la parametrización

En caso de que se produzca un error al leer o escribir parámetros, aparece una ventana emergente donde se explica con texto plano la causa del error.

Ejemplo: Error de escritura de parámetros
Límite de valor superado

9.3.11 Parametrización de AOP30 como maestro de sincronización

El AOP30 dispone de un reloj de tiempo real integrado. El tiempo del sistema de SINAMICS DCM puede sincronizarse con este reloj de tiempo real.

Activación de esta función:

- En la opción de menú "Menú" - "Puesta en marcha/Servicio" - "Ajustes en AOP" - "Fecha y hora" del AOP30 active "AOP debe ajustar la hora en SINAMICS".

  La hora actual del AOP30 se registra en el accionamiento.

Con ello los avisos de averías y alarmas se muestra en tiempo real con fecha y hora en formato AA-MM-DD hh:mm. El modo de cronofechado y la hora actual pueden consultarse en los parámetros p3100, p3102 y p3103. Para más detalles ver el manual de listas SINAMICS DCM.

La hora actual se sincroniza de nuevo con cada arranque. (El AOP30 debe encenderse conjuntamente con el accionamiento). En servicio continuo se produce diariamente una sincronización a las 02:00 horas.

Descripción de las funciones 10

10.1 Entradas/salidas

10.1.1 Vista general de entradas/salidas

Tabla 10- 1 Vista general de entradas y salidas

Componente	Digital	Analógica
CUD	• 4 entradas (2 entradas de disponibilidad libre, 2 entradas reservadas con CON/DES1 y habilitación del regulador) • 4 entradas/salidas bidireccionales • 4 salidas • 1 entrada de encóder incremental	• 7 entradas • 2 salidas • 1 entrada de sensor de temperatura
Etapa de potencia	• 1 salida de relé	• 1 entrada para taco analógico
TM15	• 24 entradas/salidas bidireccionales	-
TM31	• 8 entradas • 4 entradas/salidas bidireccionales • 2 salidas por relé	• 2 entradas • 2 salidas • 1 entrada de sensor de temperatura
TM150	-	• 12 entradas para máx. 12 sensores de temperatura (PT100, PT1000, KTY84, PTC, contacto bimetálico) Cantidad en función del tipo de conexión
Datos técnicos de entradas y salidas: • Para CUD y etapa de potencia, ver el capítulo "conectar (Página 91)". • Para TM15, TM31 y TM150, ver el capítulo "Componentes complementarios del sistema (Página 191)".		

10.1.2 Entradas/salidas digitales

Esquemas de funciones en el manual de listas SINAMICS DCM

2050 Entradas digitales DI 0 ... DI 3
2055 Salidas digitales DO 0 ... DO 3
2060 Entradas/salidas digitales bidireccionales DI/DO 4 y DI/DO 5
2065 Entradas/salidas digitales bidireccionales DI/DO 6 y DI/DO 7

10.1.3 Entradas analógicas

Propiedades

Tabla 10- 2 Propiedades de las entradas analógicas

Entradas	Propiedades
AI 0, AI 1	• Entradas diferenciales • Entradas de tensión -10 V ... +10 V o entradas de corriente -20 mA ... +20 mA o 4 mA ... 20 mA • Filtro de entrada de hardware: T = 1 ms • Método de medida integrador. Tiempo de promediación = 1 ms. El valor promediado en este tiempo se facilita como BICO.
AI 2	• Entrada diferencial • Entrada de tensión -10 V ... +10 V • Filtro de entrada de hardware: T = 1 ms • Método de medida integrador. Tiempo de promediación = 1 ms. El valor promediado en este tiempo se facilita como BICO. En esta entrada también se puede inyectar un valor real externo de tensión de inducido (ver FP6902).
Las 3 entradas AI 0, AI 1 y AI 2 de una CUD izquierda y las 3 entradas AI 0, AI 1 y AI 2 de una CUD derecha pueden promediarse durante el mismo intervalo de medida. Los 6 promedios están disponibles en 6 BICO (ver FP2083).	
AI 3, AI 4, AI 5, AI 6	• Entradas diferenciales • Entradas de tensión -10 V ... +10 V • Filtro de entrada de hardware: T = 100 µs • Método de medida por muestreo. Intervalo de muestreo= 250 µs. El promedio de 4 valores muestreados se facilita como BICO. En estas entradas también se puede inyectar un valor real externo de intensidad (ver FP6850).
Entrada taco XT1.103/104	• Entrada referida a masa • Entrada de alta tensión -270 V ... +270 V • Filtro de entrada de hardware: T = 1 ms • Método de medida integrador. Tiempo de promediación = 1 ms. El valor promediado en este tiempo se facilita como BICO. Esta entrada se ha previsto para conectar un taco analógico, pero también puede utilizarse con otros fines.

Esquemas de funciones

2075 Entradas analógicas AI 0 y XT1.103/104
2080 Entradas analógicas AI 1 y AI 2
2085 Entradas analógicas AI 3 y AI 4
2090 Entradas analógicas AI 5 y AI 6

10.1.4 Salidas analógicas

Ver el esquema de funciones 2095 del manual de listas SINAMICS DCM

10.2 Comunicación, seguridad TI

Nota

Seguridad TI (Industrial Security)

Para garantizar el funcionamiento seguro de las instalaciones, deben adoptarse medidas adecuadas de protección, p. ej., Industrial Security o segmentación de red. Para más información sobre el tema Industrial Security consulte la dirección de Internet:
IT-Security (http://www.industry.siemens.com/topics/global/en/industrial-security)

10.3 Comunicación según PROFIdrive

PROFIdrive es el perfil de PROFIBUS y PROFINET para accionamientos con un amplio campo de aplicación en la automatización de procesos y manufacturera.

PROFIdrive es independiente del sistema de bus que se utilice (PROFIBUS, PROFINET).

Nota

PROFINET para accionamientos está normalizado y descrito en la bibliografía siguiente:

- **PROFIdrive – Profile Drive Technology**
  PROFIBUS User Organization e. V.
  Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe
  http://www.profibus.com
- IEC 61800-7

Clases de equipos PROFIdrive

Tabla 10- 3 Clases de equipos PROFIdrive

PROFIdrive	PROFIBUS DP	PROFINET IO
Peripheral Device (P-Device)	Esclavo DP (esclavos I)	Dispositivo IO
Controlador (control superior o host del sistema de automatización)	Maestro DP clase 1	Controlador IO
Supervisor (estación de ingeniería)	Maestro DP clase 2	Supervisor IO

Propiedades del controlador, el supervisor y las unidades de accionamiento

Tabla 10- 4 Propiedades del controlador, el supervisor y las unidades de accionamiento

Propiedades	Controlador / Supervisor	Unidad de accionamiento
Como estación de bus	Activa	Pasiva
Envío de mensajes	Autorizado sin solicitud externa	Posible solo a petición del controlador
Recepción de mensajes	Posible sin limitaciones	Solo se autoriza recibir y confirmar

- Unidad de accionamiento (PROFIBUS: esclavo, PROFINET IO: dispositivo IO)

  Ejemplo: Control Unit CUD

- Controlador (PROFIBUS: Maestro de la clase 1, PROFINET IO: Controlador IO)

  Un controlador es normalmente un control superior en el que se ejecuta el programa de automatización.

  Ejemplo: SIMATIC S7 y SIMOTION

- Supervisor (PROFIBUS: Maestro de la clase 2, PROFINET IO: Supervisor IO)

  Aparatos para configuración, puesta en marcha, manejo y observación en el funcionamiento corriente de bus y
  aparatos que intercambian solo en modo acíclico datos con las unidades de accionamiento y los controladores.

  Ejemplos: unidades de programación, equipos de manejo y observación.

Servicios de comunicación

En el perfil PROFIdrive hay dos servicios de comunicación definidos: el intercambio de datos cíclico y el acíclico.

- Intercambio de datos cíclico mediante canal de datos cíclico:
  Para controlar y regular, los Motion Control Systems necesitan durante el servicio datos actualizados cíclicamente. Estos datos deben transmitirse a las unidades de accionamiento mediante el sistema de comunicación como consignas o como valores reales de la unidad de accionamiento. La transmisión de estos datos tiene normalmente una prioridad temporal crítica.
- Intercambio de datos acíclico mediante canal de datos acíclico:
  Se dispone además de un canal de parámetros acíclico para intercambiar parámetros entre el control/supervisor y las unidades de accionamiento. El acceso a estos datos no tiene una prioridad temporal crítica.
- Canal de alarma:
  Las alarmas se emiten controladas por eventos y muestran las apariciones y desapariciones de los estados de fallo.

Interfaz IF1 e IF2

La Control Unit CUD puede comunicarse a través de dos interfaces independientes (IF1 e IF2).

Tabla 10- 5 Propiedades de IF1 e IF2

	IF1	**IF2**
PROFIdrive	Sí	No
Telegramas estándar	Sí	No
Modo isócrono	No	No
Tipos de objeto de accionamiento	Todos	Todos
Utilizable por	PROFINET IO, PROFIBUS DP	PROFINET IO, PROFIBUS DP
Funcionamiento cíclico posible	Sí	Sí
PROFIsafe posible	No	No

Nota

Encontrará más información sobre las interfaces IF1 e IF2 en el capítulo "Funcionamiento paralelo de interfaces de comunicación (Página 438)".

10.3.1 Clases de aplicación

En función del volumen y el tipo de los procesos de aplicación, existen diferentes clases de aplicación para PROFIdrive. En PROFIdrive existen en total 6 clases de aplicación, de las cuales aquí describiremos dos.

Clase de aplicación 1 (accionamiento estándar)

En el caso más sencillo, el accionamiento se controla mediante una consigna de velocidad a través de PROFIBUS/PROFINET. La regulación de velocidad se lleva a cabo por completo en el regulador de accionamientos. Ejemplos de aplicación típicos son los convertidores de frecuencia para el control de bombas y ventiladores.

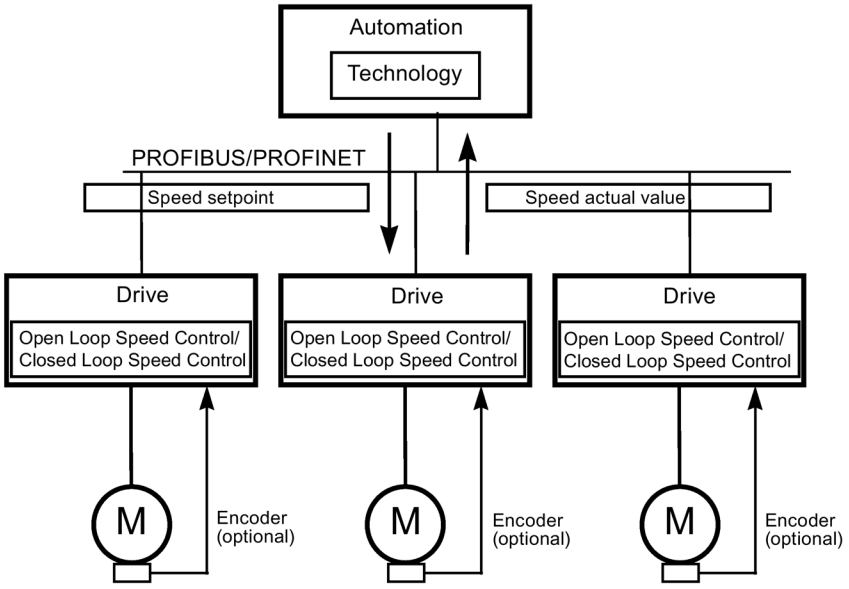


Figura 10-1 Clase de aplicación 1

Clase de aplicación 2 (accionamiento estándar con función tecnológica)

En este caso, el proceso total se divide en varios procesos parciales más pequeños que se distribuyen entre los accionamientos. Así, las funciones de automatización no se ubican ya únicamente en el equipo de automatización central, sino que también están distribuidas en los reguladores de accionamientos.
Por supuesto, para la distribución es necesario que la comunicación sea posible en todas las direcciones, incluida la comunicación directa entre las funciones tecnológicas de los distintos reguladores de accionamientos. Aplicaciones concretas son, por ejemplo, cascadas de puntos de consigna, accionamientos bobinadores y aplicaciones de velocidad sincronizada en procesos continuos con materiales continuos.

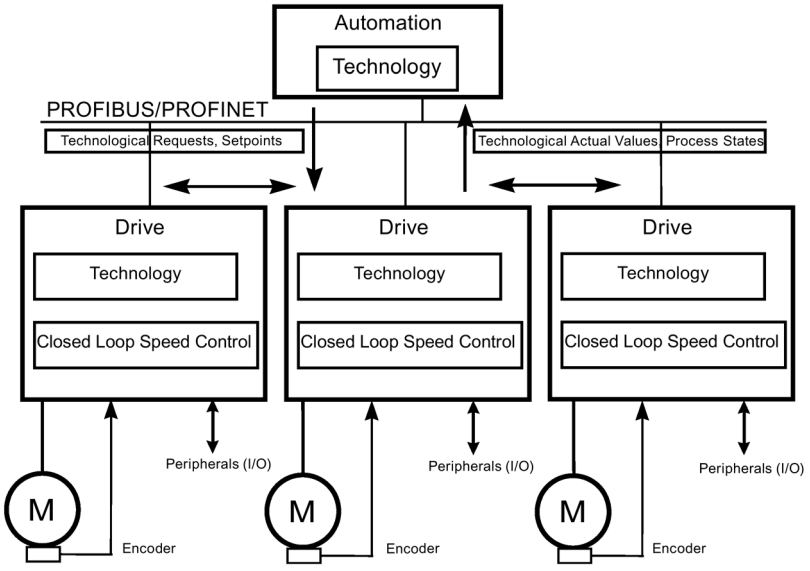


Figura 10-2 Clase de aplicación 2

Selección de los telegramas en función de la clase de aplicación

Los telegramas indicados en la siguiente tabla (ver también el capítulo "Telegramas y datos de proceso (Página 410)") pueden utilizarse en las siguientes clases de aplicación:

Tabla 10- 6 Selección de los telegramas en función de la clase de aplicación

Telegrama (p0922 = x)	Descripción	Clase 1	Clase 2
1	Consigna de velocidad de 16 bits	x	x
3	Consigna de velocidad de 32 bits con 1 encóder de posición		x
4	Consigna de velocidad de 32 bits con 2 encóders de posición		
20	Consigna de velocidad de 16 bits VIK-NAMUR	x	x
220	Consigna de velocidad de 32 bits Sector Metal	x	
352	Consigna de velocidad de 16 bits, PCS7	x	x
999	Telegramas libres	x	x

10.3.2 Comunicación cíclica

Con la comunicación cíclica se intercambian los datos de proceso críticos en el tiempo.

10.3.2.1 Telegramas y datos de proceso

Al seleccionar un telegrama mediante p0922 se determinan los datos de proceso de la unidad de accionamiento (Control Unit) que se desean transferir.

Desde el punto de vista de la unidad de accionamiento, los datos de proceso recibidos representan las palabras de recepción y los datos de proceso para transmitir representan las palabras de emisión.

Las palabras de recepción y de emisión se componen de los siguientes elementos:

- Palabras de recepción: palabras de mando o consignas
- Palabras de emisión: palabras de estado o valores reales

Telegramas PROFIdrive

- Telegramas estándar

  Los telegramas estándar están configurados conforme al perfil PROFIdrive. La interconexión interna de los datos de proceso se realiza automáticamente, conforme al número de telegrama ajustado.

  Se pueden ajustar los siguientes telegramas estándar mediante p0922:

  – 1 Consigna de velocidad de 16 bits
  – 3 Consigna de velocidad de 32 bits con 1 encóder de posición
  – 4 Consigna de velocidad de 32 bits con 2 encóder de posición
  – 20 Consigna de velocidad de 16 bits VIK-NAMUR

- Telegramas específicos del fabricante

  Los telegramas específicos del fabricante están configurados conforme a las especificaciones internas de la empresa. La interconexión interna de los datos de proceso se realiza automáticamente, conforme al número de telegrama ajustado.

  Se pueden ajustar los siguientes telegramas específicos del fabricante a través de p0922:

  – 220 Consigna de velocidad de 32 bits Sector Metal
  – 352 Consigna de velocidad de 16 bits, PCS 7
  – 390 Control Unit con entradas y salidas digitales

- Telegramas libres (p0922 = 999)

  El telegrama de recepción y de emisión se puede configurar libremente interconectando los datos de proceso de recepción y de emisión mediante con la tecnología BICO.

	DC_CTRL	CU_DC	TM31, TM15DI_DO, TM150	ENCODER
Datos de proceso de recepción				
Salida de conector DWORD	r2060[0 ... 62]	-	-	r2060[0 ... 2]
Salida de conector WORD	r2050[0 ... 63]	r2050[0 ... 19]	r2050[0 ... 4]	r2050[0 ... 3]
Salida de binector	r2090.0 ... 15 r2091.0 ... 15 r2092.0 ... 15 r2093.0 ... 15		r2090.0 ... 15 r2091.0 ... 15	r2090.0 ... 15 r2091.0 ... 15 r2092.0 ... 15 r2093.0 ... 15
Convertidores binector-conector libres	p2080[0 ... 15], p2081[0 ... 15], p2082[0 ... 15], p2083[0 ... 15], p2084[0...15] / r2089[0 ... 4]			
Datos de proceso de envío				
Entrada de conector DWORD	p2061[0 ... 62]	-	-	p2061[0 ... 10]
Entrada de conector WORD	p2051[0 ... 63]	p2051[0 ... 24]	p2051[0 ... 4]	p2051[0 ... 11]
Convertidores conector-binector libres	p2099[0 ... 1]/r2094.0 ... 15, r2095.0 ... 15			

Indicaciones sobre la interconexión de telegramas

- Al modificar p0922 = 999 (ajuste de fábrica) a p0922 ≠ 999, la interconexión de telegramas se realiza automáticamente y se bloquea.
- Se exceptúan los telegramas 20, 220, 352. Ahí pueden interconectarse libremente PZD seleccionados en el telegrama de recepción o emisión.
- Al modificar p0922 ≠ 999 a p0922 = 999 la interconexión de telegramas anterior se mantiene y puede modificarse.
- Si p0922 = 999, puede seleccionarse un telegrama en p2079. Se realiza automáticamente una interconexión de telegramas y se bloquea. El telegrama puede ampliarse adicionalmente.

Esto puede utilizarse para elaborar de forma cómoda interconexiones de telegramas ampliadas basadas en telegramas ya existentes.

Indicaciones sobre la estructura de telegramas

- El parámetro p0978 contiene de manera consecutiva los objetos de accionamiento que utilizan un intercambio cíclico de PZD. Los objetos de accionamiento que no intercambian PZD están acotados con un cero.
- Si en p0978 se introduce el valor 255, este objeto de accionamiento es visible y está vacío para el controlador PROFIdrive (sin intercambio real de datos de proceso). Esto permite la comunicación cíclica de un controlador PROFIdrive en los siguientes casos:
  - Con idéntica configuración con unidades de accionamiento con distinto número de objetos de accionamiento.
  - Con objetos de accionamiento desactivados, sin necesidad de modificar el proyecto.
- Para el cumplimiento del perfil PROFIdrive debe aplicarse lo siguiente:
  - Interconectar la palabra de recepción PZD 1 como palabra de mando 1 (STW1).
  - Interconectar la palabra de emisión PZD 1 como palabra de estado 1 (ZSW1). (Para PZD1 debe utilizarse el formato WORD)
- Un PZD corresponde a una palabra.
- Solo uno de los parámetros de interconexión p2051 o p2061 puede tener un valor ≠ 0 para una palabra PZD.
- Las magnitudes de palabras y de palabras dobles físicas se insertan en el telegrama como magnitudes relativas.

  Estas se refieren al 100% = 16384 = pxxxx. No obstante, debe considerarse el escalado interno de las diferentes magnitudes físicas (p. ej., r0080 Par); ver manual de listas SINAMICS DCM.
- La magnitud de referencia está indicada para cada BICO en la lista de parámetros. La mayoría de los BICO tiene la unidad "%".
  En tal caso: contenido del telegrama = 4000 hex (o 4000 0000 hex con palabras dobles) se corresponde con el valor 100%.

Estructura de los telegramas

Encontrará la estructura de los telegramas en el siguiente esquema de funciones del manual de listas de SINAMICS DCM:

- 2420: PROFIdrive - Telegramas y datos de proceso

Objeto de accionamiento	Telegramas (p0922)
DC_CTRL	3, 4, 999
ENC	81, 82, 83, 999
TM15DI_DO	No se ha definido ninguna preasignación de telegrama.
TM31	No se ha definido ninguna preasignación de telegrama.
TM150	No se ha definido ninguna preasignación de telegrama.
CU_DC	390, 999

Dependiendo del objeto de accionamiento se puede transferir el siguiente número máximo de datos de proceso con una estructura de telegrama definida por el usuario:

Objetos de accionamiento	Número máximo de PZD	
	Enviar	Recibir
DC_CTRL	64	64
ENC	12	4
TM15DI_DO	5	5
TM31	5	5
TM150	5	5
CU_DC	25	20

Esquemas de funciones (ver el manual de listas SINAMICS DCM)

- 2410 PROFIdrive - PROFIBUS (PB)/PROFINET (PN), direcciones y diagnóstico
- 2498 PROFIdrive - Interconexión E_DIGITAL

10.3.2.2 Descripción de palabras de mando y consignas

Vista general de palabras de mando y consignas

Tabla 10- 7 Vista general de palabras de mando y consignas, ver esquema de funciones [2440]

Abreviatura	Nombre	Número de señal	Tipo de datos[1)]	Parámetro de interconexión [2)]
STW1	Palabra de mando 1 en telegrama 1, 3, 4, 20, 352	1	U16	(bit a bit)
STW2	Palabra de mando 2 en telegrama 3, 4	3	U16	(bit a bit)
NSOLL_A	Consigna de velocidad A (16 bits)	5	I16	p1070
NSOLL_B	Consigna de velocidad B (32 bits)	7	I32	p50621
G1_STW	Encóder 1 palabra de mando	9	U16	p0480[0]
G2_STW	Encóder 2 palabra de mando	13	U16	p0480[1]
A_DIGITAL	Salida digital (16 bits)	22	U16	(bit a bit)
M_LIM	Límite de par	310	U16	p50605[0] p50500[0]
M_ADD	Par adicional	311	U16	p50619
STW1_BM	Palabra de mando 1, variante para BM	322	U16	(bit a bit)
STW2_BM	Palabra de mando 2, variante para BM	324	U16	(bit a bit)
CU_STW1	Palabra de mando 1 para Control Unit	500	U16	(bit a bit)

1) Tipo de datos según PROFIdrive Profile V4:
I16 = Integer16, I32 = Integer32, U16 = Unsigned16, U32 = Unsigned32
2) Interconexión bit a bit: ver páginas siguientes

STW1 (palabra de mando 1)

Ver esquema de funciones [2442].

Tabla 10- 8 Palabra de mando 1 (STW1)

Bit	Significado	Aclaración	Condición operativa	BICO
0	0 = DES1 (DES1)	0: Frenado en la rampa de deceleración; después bloqueo de impulsos, se abre el contactor principal (si existe)	1	BI: p0840
	0 → 1 = CON	Habilitación de impulsos posible		
1	0 = Parada natural (DES2)	0: Bloqueo de impulsos, se abre el contactor principal (si existe)	1	BI: p0844 BI: p0845
	1 = Sin parada natural	Habilitación posible		
	Nota: la señal de mando DES2 se forma por operación lógica Y de BI: p0844 y BI: p0845.			
2	0 = Parada rápida (DES3)	0: Frenado en la rampa de parada rápida; después bloqueo de impulsos, se abre el contactor principal (si existe)	1	BI: p0848
	1 = Sin parada rápida	Habilitación posible		
	Nota: la señal de mando DES3 se forma por operación lógica Y de BI: p0848 y BI: p0849.			
3	0 = Bloquear servicio	0: Bloqueo de impulsos, el motor gira por inercia hasta la parada. El estado "Listo para servicio" permanece activado.	1	BI: p0852
	1 = Habilitar servicio	1: Habilitación de impulsos, arranque con valor de consigna presente		
4	0 = Bloquear generador de rampa	0: La salida del generador de rampa se ajusta al valor de consigna "0"	1	BI: p1140
	1 = Habilitar generador de rampa			
5	0 = Detener generador de rampa	0: El valor de consigna actual se congela a la salida del generador de rampa	1	BI: p1141
	1 = Iniciar generador de rampa			
6	1 = Habilitar consigna de velocidad	1: La consigna de velocidad a la entrada del generador de rampa está habilitada	1	BI: p1142
	0 = Bloquear consigna de velocidad	0: La consigna de velocidad a la entrada del generador de rampa está ajustada a cero. El accionamiento frena conforme al tiempo de deceleración ajustado.		
7	0 → 1 = Confirmar fallo	Un cambio de flanco positivo confirma todos los fallos actuales	-	BI: p2103
	Nota: la confirmación se produce con un flanco 0/1 a través de BI: p2103 o BI: p2104 o BI: p2105.			
8	Reservado		-	-
9	Reservado		-	-
10	1 = Mando por PLC	1: Se evalúan las palabras de mando y los valores de consigna transferidos por Profibus	1	BI: p0854
		0: Las palabras de mando y los valores de consigna de Profibus no se evalúan		
	Nota: Este bit solo se debería poner a "1" una vez que el esclavo PROFIBUS haya devuelto respuesta a través de ZSW1.9 = "1".			

Bit	Significado	Aclaración	Condición operativa	BICO
11	1 = Inversión de la consigna	1: La consigna se invierte	-	BI: p1113
		0: La consigna no se invierte		
12	Reservado		-	-
13	1 = Subir potenciómetro motorizado	Solo si p0922 = 1 ó 352, de lo contrario está reservado	-	BI: p1035
14	1 = Bajar potenciómetro motorizado	Solo si p0922 = 1 ó 352, de lo contrario está reservado	-	BI: p1036
	Nota: si las señales de subir y bajar el potenciómetro motorizado son al mismo tiempo 0 ó 1, se congela la consigna actual.			
15	1 = CDS bit 0 (solo con telegramas donde p0922 = 20)	1: Conmutación de juego de datos de mando (CDS) bit 0 activo.	-	BI: p0810
		0: Conmutación de juego de datos de mando (CDS) bit 0 inactivo.		
	Reservado	Si p0922 = 1 ó 352	-	-

STW2 (palabra de mando 2)

Ver esquema de funciones [2444].

Tabla 10- 9 Palabra de mando 2 (STW2)

Bit	Significado	Parámetro de interconexión
0	Selección juego de datos de accto. DDS bit 0	p0820[0] = r2093.0
1	Selección juego de datos de accto. DDS bit 1	p0821[0] = r2093.1
2 a 11	Reservado	-
12	Signo actividad maestro bit 0	p2045 = r2050[3]
13	Signo actividad maestro bit 1	
14	Signo actividad maestro bit 2	
15	Signo actividad maestro bit 3	

STW1_BM (palabra de mando 1, Sector Metal)

Ver esquema de funciones [2425].

Tabla 10- 10 Descripción de STW1_BM (palabra de mando 1, Sector Metal)

Bit	Significado	Parámetro de interconexión
0	0 = DES (DES1) ↑ = CON	p0840[0] = r2090.0
1	0 = DES2 (inmediata supresión de impulsos con bloqueo de conexión) 1 = Ninguna DES2 (habilitación posible)	p0844[0] = r2090.1
2	0 = DES3 (frenado con rampa DES3, luego supresión de impulsos con bloqueo de conexión) 1 = Ninguna DES3 (habilitación posible)	p0848[0] = r2090.2
3	0 = Bloquear servicio 1 = Habilitar servicio	p2816[0] = r2090.3
4	0 = Puesta a cero generador de rampa 1 = Habilitar generador de rampa	p1140[0] = r2090.4
5	0 = Congelar generador de rampa 1 = Reaplicar generador de rampa	p1141[0] = r2090.5
6	0 = Consigna de velocidad = 0 1 = Habilitar consigna de velocidad	p1142[0] = r2090.6
7	↑ = Confirmar el fallo	p2103[0] = r2090.7
8	Reservado	-
9	Reservado	-
10	1 = Mando por PLC [1)]	p0854[0] = r2090.10
11 a 15	Reservado [2)]	-

1) STW1.10 debe estar activada para que el objeto de accionamiento adopte los datos de proceso (PZD).

2) La interconexión no está bloqueada.

STW2_BM (palabra de mando 2, Sector Metal)

Ver esquema de funciones [2426].

Tabla 10- 11 Descripción de STW1_BM (palabra de mando 1, Sector Metal)

Bit	Significado	Parámetro de interconexión
0	Selección juego de datos de mando CDS bit 0	p0810 = r2093.0
1	Reservado	-
2	Selección juego de datos de accionamiento CDS bit 0 [1)]	p0820[0] = r2093.2
3	Selección juego de datos de accionamiento CDS bit 1 [1)]	p0821[0] = r2093.3
4	Reservado	-
5	1 = Puentear generador de rampa	p50641[0] = r2093.5
6	Reservado	-
7	1 = Regulador de velocidad valor de integración ajustado	p50695[0] = r2093.7
8	1 = Habilitar estática	p50684[0] = r2093.8
9	1 = Habilitar regulador de velocidad [1)]	p0856[0] = r2093.9
10	Reservado [1)]	-
11	0 = Modo con control de velocidad 1 = Modo con control de par	p50687[0] = r2093.11
12	Reservado [1)]	-
13	Reservado [1)]	-
14	Reservado [1)]	-
15	Signo actividad controlador bit de conmutación	p2081[15] = r2093.15

[1)] La interconexión no está bloqueada.

NSOLL_A (consigna de velocidad (16 bits))

- Consigna de velocidad con una resolución de 16 bits, incl. bit de signo
- El bit 15 determina el signo de la consigna:
  - Bit = 0 → Consigna positiva
  - Bit = 1 → Consigna negativa
- La velocidad se normaliza mediante p2000.

  NSOLL_A = 4000 hex o 16384 dec ≙ velocidad en p2000

NSOLL_B (consigna de velocidad (32 bits))

- Consigna de velocidad con una resolución de 32 bits, incl. bit de signo
- El bit 31 determina el signo de la consigna:
  - Bit = 0 → Consigna positiva
  - Bit = 1 → Consigna negativa
- La velocidad se normaliza mediante p2000.

  NSOLL_B = 4000 0000 hex o 1 073 741 824 dec ≙ velocidad en p2000

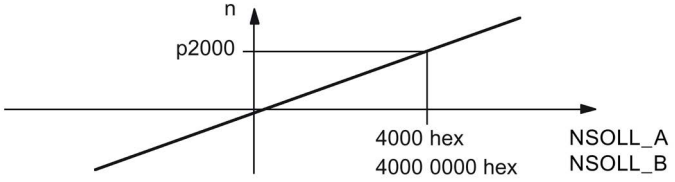


Figura 10-3 Normalización de la velocidad

Nota

Funcionamiento de motores en debilitamiento de campo

Si los motores deben funcionar con debilitamiento de campo > 2:1, el valor del parámetro p2000 debe ajustarse ≤ 1/2 x velocidad máxima del objeto de accionamiento.

Gn_STW (encóder n palabra de mando)

Estos datos de proceso pertenecen a la interfaz de encóder.

A_DIGITAL
CU_STW1

Estos datos de proceso pertenecen a los datos de proceso centrales.

10.3.2.3 Descripción de las palabras de estado y valores reales

Nota

El parámetro de referencia se incluye con los datos de proceso correspondientes. Por lo general, los datos de proceso están normalizados en los parámetros p2000 a r2004.

Además se aplican las siguientes normalizaciones:

- Una temperatura de 100 °C corresponde al 100%.
- Un ángulo eléctrico de 90° equivale igualmente al 100%.

Vista general de palabras de estado y valores reales

Tabla 10- 12 Vista general de palabras de estado y valores reales, ver esquema de funciones [2450]

Abreviatura	Nombre	Número de señal	Tipo de datos[1)]	Parámetros de interconexión
ZSW1	Palabra de estado 1	2	U16	r2089[0]
ZSW2	Palabra de estado 2	4	U16	r2089[1]
NIST_A	Velocidad real A (16 bits)	6	I16	r0063
G1_ZSW	Encóder 1 palabra de estado	10	U16	r0481[0]
G1_XIST1	Encóder 1 posición real 1	11	U32	r0482[0]
G1_XIST2	Encóder 1 posición real 2	12	U32	r0483[0]
G2_ZSW	Encóder 2 palabra de estado	14	U16	r0481[1]
G2_XIST1	Encóder 2 posición real 1	15	U32	r0482[1]
G2_XIST2	Encóder 2 posición real 2	16	U32	r0483[1]
E_DIGITAL	Entrada digital (16 bits)	21	U16	r2089[2]
IAIST_GLATT	Intensidad real Valor absoluto filtrado	51	I16	r0027
MIST_GLATT	Par real filtrado	53	I16	r0080
PIST_GLATT	Potencia activa filtrada	54	I16	r0032
NIST_A_GLATT	Velocidad real filtrada	57	I16	r0021
MELD_NAMUR	Bits señaliz. NAMUR-VIK	58	U16	r3113
FAULT_CODE	Código de fallo	301	U16	r2131
WARN_CODE	Código de alarma	303	U16	r2132
ZSW1_BM	Palabra de estado 1, variante para BM	323	U16	r2089[0]
ZSW2_BM	Palabra de estado 2, variante para BM	325	U16	r2089[1]
CU_ZSW1	Palabra de estado 1 para Control Unit	501	U16	r2089[1]

1) Tipo de datos según PROFIdrive Profile V4:
I16 = Integer16, I32 = Integer32, U16 = Unsigned16, U32 = Unsigned32

ZSW1 (palabra de estado 1)

Ver esquema de funciones [2452].

Tabla 10- 13 Descripción de palabra de estado 1 (ZSW1)

Bit	Significado	Aclaración		Parámetro
0	Listo para la conexión	1	Listo para la conexión Alimentación conectada, electrónica de control inicializada, posible contactor de red desexcitado, impulsos bloqueados	BO: r0899.0
		0	No listo para la conexión	
1	Listo para servicio	1	Listo para el servicio Hay tensión de red; es decir, contactor de red CON (si existe), se establece la excitación	BO: r0899.1
		0	No listo para el servicio Causa: no existe ningún comando CON.	
2	Servicio habilitado	1	Servicio habilitado Habilitación electrónica e impulsos, después arranque hasta la consigna aplicada.	BO: r0899.2
		0	Servicio bloqueado	
3	Fallo activo	1	Fallo activo El accionamiento tiene un fallo, por lo cual se encuentra fuera de servicio. Tras la confirmación y la corrección de la causa, el accionamiento pasa al estado de bloqueo de conexión. Los fallos pendientes se encuentran en la memoria de fallos.	BO: r2139.3
		0	Ningún fallo activo No existe ningún fallo en la memoria de fallos.	
4	Ninguna parada natural activa (DES2 inactiva)	1	Ninguna parada natural (DES2) activa	BO: r0899.4
		0	Parada natural activa (DES2) Comando DES2 presente.	
5	Ninguna parada rápida activa (DES3 inactiva)	1	Ninguna parada rápida (DES3) activa	BO: r0899.5
		0	Parada rápida activa (DES3) Comando DES3 presente.	
6	Bloqueo de conexión activo	1	Bloqueo de conexión La reconexión solo es posible con DES1 y posterior CON.	BO: r0899.6
		0	Ningún bloqueo de conexión La conexión es posible.	
7	Alarma activa	1	Alarma activa El accionamiento sigue funcionando. No se precisa confirmación expresa. Las alarmas pendientes se encuentran en la memoria de alarmas.	BO: r2139.7
		0	Ninguna alarma activa No existe ninguna alarma en la memoria de alarmas.	
8	Desv. velocidad consigna-real en tolerancia	1	Vigilancia consigna-real en la banda de tolerancia Valor real dentro de una banda de tolerancia; se admite el rebase transitorio hacia arriba y hacia abajo durante t < tmáx; tmáx es parametrizable. Ver FP8020 y FP2534	BO: r2197.7
		0	Vigilancia consigna-real fuera de la banda de tolerancia	

Bit	Significado	Aclaración		Parámetro
9	Mando solicitado siempre está presente un "1".	1	Se solicita al sistema de automatización que asuma el mando.	BO: r0899.9
		0	El mando solo es posible en el equipo	
10	Umbral de comparación n alcanzado o superado	1	Umbral de comparación n alcanzado o superado	BO: r2199.1
		0	Umbral de comparación n no alcanzado	
	Nota: El aviso se parametriza del modo siguiente: p50373 (valor umbral), p50374 (histéresis), ver FP8020 y FP2537			
11	Límite I o M no alcanzado (si p0922 = 1 ó 352)	1	Límite I o M no alcanzado	BO: r1407.7 (invertida)
		0	Límite I o M alcanzado o superado	
	Límite I o M no alcanzado (si p0922 = 20)	1	Límite I o M no alcanzado	BO: r0056.13 (invertida)
		0	Límite I o M alcanzado o superado	
12	Freno mantenimiento abierto (si p0922 = 1 ó 352)	1	Freno mantenimiento abierto	BO: r0899.12
		0	El freno de mantenimiento está cerrado	
	Reservado (si p0922 = 20)			
13	Sin alarma Exceso de temperatura Motor	1	Alarma Exceso de temperatura Motor no presente	BO: r2135.14 (invertida)
		0	Alarma Exceso de temperatura Motor presente	
14	El motor gira adelante (n_real ≥ 0)	1	El motor gira adelante (n_real ≥ 0)	BO: r2197.3
		0	El motor no gira adelante (n_real < 0)	
15	Reservado (si p0922 = 1 ó 352)			
	Indicación CDS (si p0922 = 20)	1	Selección CDS bit 0 seleccionada.	BO: r0836.0
		0	Selección CDS bit 0 no seleccionada.	

ZSW2 (palabra de estado 2)

Ver esquema de funciones [2454].

Tabla 10- 14 Palabra de estado 2 (ZSW2)

Bit	Significado	Parámetro de interconexión
0	1 = Selección de juego de datos de accto. DDS activo bit 0	p2081[0] = r0051.0
1	1 = Selección de juego de datos de accto. DDS activo bit 1	p2081[1] = r0051.1
2	Reservado	-
3	Reservado	-
4	Reservado	-
5	1 = Clase de alarma bit 0	p2081[5] = r2139.11
6	1 = Clase de alarma bit 1	p2081[6] = r2139.12
7	Reservado	-
8	Reservado	-
9	Reservado	-
10	1 = Habilitar impulsos	p2081[10] = r0899.11
11 a 15	Reservado	-

ZSW1_BM (palabra de estado 1, Sector Metal)

Ver esquema de funciones [2428].

Tabla 10- 15 Palabra de estado 1, Sector Metal (ZSW1 BM) [1)]

Bit	Significado	Parámetro de interconexión
0	1 = Preparado para conexión	p2080[0] = r0899.0
1	1 = Listo para servicio	p2080[1] = r0899.1
2	1 = Servicio habilitado1)	p2080[2] = r2811.0
3	1 = Fallo activo	p2080[3] = r2139.3
4	0 = Parada natural activa (DES2)	p2080[4] = r0899.4
5	0 = Parada rápida activa (DES3)	p2080[5] = r0899.5
6	1 = Bloqueo de conexión activo	p2080[6] = r0899.6
7	1 = Alarma activa	p2080[7] = r2139.7
8	1 = Desviación velocidad consigna-real en tolerancia	p2080[8] = r2197.7
9	1 = Mando solicitado [2)]	p2080[9] = r0899.9
10	1 = Umbral de comparación n alcanzado o superado	p2080[10] = r2199.1
11	1 = Límite de par no alcanzado	p2080[11] = r1407.7
12	1 = Abrir freno de mantenimiento	p2080[12] = r0899.12
13 a 15	Reservado [3)]	-

1) La ZSW1 BM se forma mediante convertidor binector-conector (BI: p2080[0…15], inversión: p2088[0].0…p2088[0].15).

2) El objeto de accionamiento está preparado para la transferencia.

3) La interconexión no está bloqueada.

ZSW2_BM (palabra de estado 2, Sector Metal)

Ver esquema de funciones [2429].

Tabla 10- 16 Palabra de estado 2, Sector Metal (ZSW2 BM)

Bit	Significado	Parámetro de interconexión
0 a 4	Reservado [1)]	-
5	1 = Clase de alarma bit 0	p2081[5] = r2139.11
6	1 = Clase de alarma bit 1	p2081[6] = r2139.12
7	Reservado	-
8	Reservado	-
9	1 = Consigna de velocidad limitada	p2081[9] = r1407.11
10	1= Límite de par superior alcanzado	p2081[10] = r1407.8
11	1= Límite de par inferior alcanzado	p2081[11] = r1407.9
12	1 = Se opera sin encóder debido a un fallo	p2081[12] = r1407.13
13	Reservado	-
14	Reservado	-
15	Signo actividad controlador bit de conmutación	p2081[15] = r2093.15

1) La interconexión no está bloqueada.

NIST_A (velocidad real A (16 bits))

- Velocidad real con una resolución de 16 bits.
- La velocidad real está normalizada como la consigna (ver NSOLL_A).

NIST_B (velocidad real B (32 bits))

- Velocidad real con una resolución de 32 bits.
- La velocidad real está normalizada como la consigna (ver NSOLL_B).

Gn_ZSW (Encóder n Palabra de estado)
Gn_XIST1 (Encóder n posición real 1)
Gn_XIST2 (Encóder n posición real 2)

Estos datos de proceso pertenecen a la interfaz de encóder.

E_DIGITAL
CU_ZSW1

Estos datos de proceso pertenecen a los datos de proceso centrales.

IAIST_GLATT

Indicación del valor absoluto de intensidad real filtrado con p0045.

MIST_GLATT

Indicación del par real filtrado con p0045.

PIST_GLATT

Indicación de la potencia activa filtrada con p0045.

NIST_A_GLATT

Indicación de la velocidad real filtrada con p0045.

MELD_NAMUR

Indicación de los bits de señalización NAMUR.

WARN_CODE

Visualiza el código de alarma (ver esquema de funciones [8065]).

FAULT_CODE

Visualiza el código de fallo (ver esquema de funciones [8060]).

10.3.2.4 Palabras de mando y de estado para encóder

Los datos de proceso para los encóders están disponibles en varios telegramas. Por ejemplo, el telegrama 3 está previsto para la regulación de velocidad con 1 encóder de posición y transfiere los datos de proceso del encóder 1.

Existen los siguientes datos de proceso para los encóders:

- Gn_STW Encóder n palabra de mando (n = 1, 2)
- Gn_ZSW Palabra de estado encóder n
- Gn_XIST1 Posición real 1 encóder n
- Gn_XIST2 Posición real 2 encóder n

Nota

Encóder 1: Encóder de motor

Encóder 2: Sistema de medida directo

Ejemplo de interfaz de encóder



Figura 10-4 Ejemplo de interfaz de encóder (Encóder-1: dos valores reales, Encóder-2: un valor real)

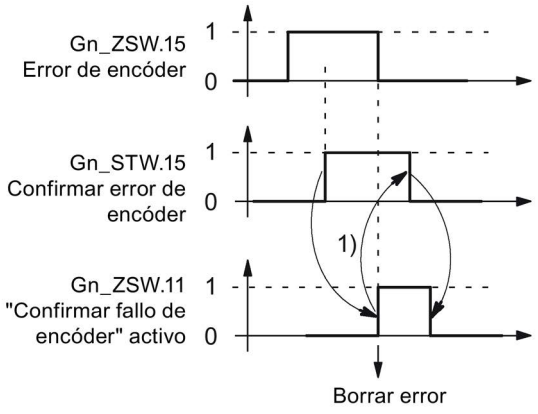
Palabra de mando encóder n (Gn_STW, n = 1, 2)

La palabra de mando de encóder controla las funciones del encóder.

Ver esquema de funciones [4720].

Tabla 10- 17 Descripción de las señales individuales en Gn_STW

Bit	Nombre		Estado de señal, descripción		
0 1 2 3	Búsqueda de marcas de referencia o medida al vuelo	Funciones	Si bit 7 = 0, entonces rige solicitar búsqueda de marcas de referencia:		
			Bit	Significado	
			0	Función 1	Marca de referencia 1
			1	Función 2	Marca de referencia 2
			2	Función 3	Marca de referencia 3
			3	Función 4	Marca de referencia 4
			Si bit 7 = 1, entonces rige solicitar medida al vuelo:		
			0	Función 1	Detector 1 flanco ascendente
			1	Función 2	Detector 1 flanco descendente
			2	Función 3	Detector 2 flanco ascendente
			3	Función 4	Detector 2 flanco descendente
			Nota:		
			• Bit x = 1 Bit x = 0		Solicitar función No solicitar ninguna función
			• Si se activa más de 1 función, se aplica lo siguiente: Los valores para todas las funciones solo se pueden leer cuando cada función activada haya sido terminada y esto se haya confirmado con el correspondiente bit de estado (ZSW.0/.1/.2/.3 de nuevo señal "0"). • Búsqueda de marca de referencia Es posible buscar una marca de referencia. • Marca cero sustitutiva • Medida al vuelo Es posible activar al mismo tiempo el flanco positivo y el negativo.		
4 5 6		Comando	Bit 6, 5, 4		Significado
			000		Sin función
			001		Activar la función elegida
			010		Leer el valor producido
			011		Cancelar función
			(x: función seleccionada a través del bit 0 hasta 3)		
7		Modo	1	No está permitido	
			0	Búsqueda de marcas de referencia (resolución fina mediante p0418)	
8... 12	Reservado		-		
13	Solicitar cíclicamente valor absoluto		1	Solicitud de transferencia cíclica del valor real absoluto de posición en Gn_XIST2. Uso (p. ej.): • Vigilancia adicional del sistema de medida • Sincronización durante el arranque	
			0	Sin solicitud	
14	Encóder estacionado		1	Solicitud de encóder estacionado (handshake con Gn_ZSW Bit 14)	
			0	Sin solicitud	

Bit	Nombre	Estado de señal, descripción	
15	Confirmar fallo de encóder	0/1	Solicitud para resetear errores de encóder.
			 1) El usuario debe resetear la señal.
		0	Sin solicitud

Ejemplo: Búsqueda de marcas de referencia

Suposiciones para el ejemplo:

- Referenciado con codificación por distancia
- Dos marcas de referencia (función 1/función 2)
- Regulación de posición con encóder 1

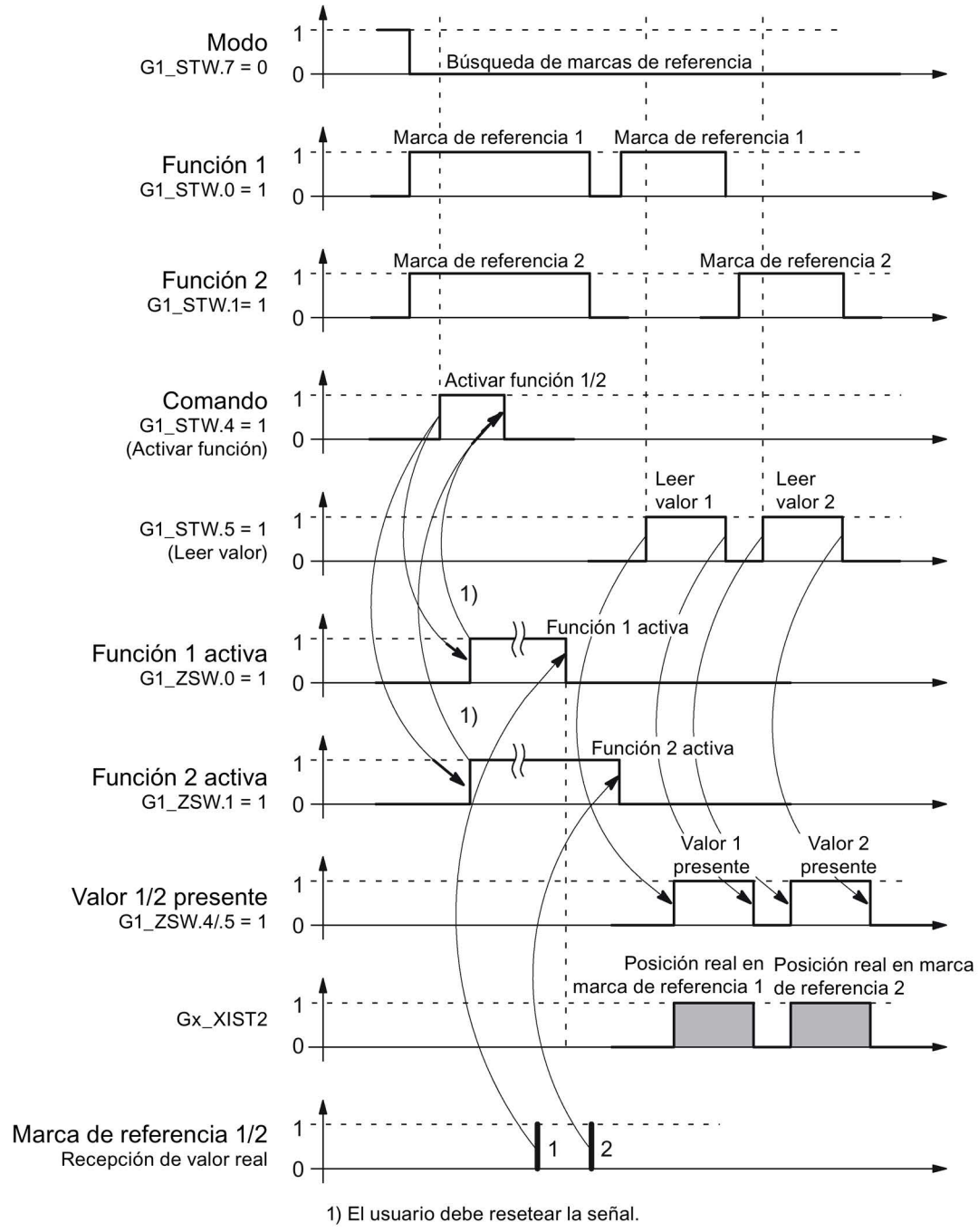


Figura 10-5 Cronograma de la función "Búsqueda de marcas de referencia"

Encóder 2 Palabra de mando (G2_STW)

- ver G1_STW

Palabra de estado encóder n (Gn_ZSW, n = 1, 2)

La palabra de estado de encóder sirve para visualizar estados, fallos y confirmaciones.

Ver esquema de funciones [4730]

Tabla 10- 18 Descripción de las señales individuales en Gn_ZSW

Bit	Nombre		Estado de señal, descripción		
0 1 2 3	Búsqueda de marca de referencia	Estado: Función 1 - 4 activa	Rige para búsqueda de marcas de referencia y medida al vuelo.		
			Bit	Significado	
			0	Función 1	Marca de referencia 1
			1	Función 2	Marca de referencia 2
			2	Función 3	Marca de referencia 3
			3	Función 4	Marca de referencia 4
			Nota: • Bit x = 1 Función activa Bit x = 0 Función inactiva		
4 5 6 7		Estado: Valor 1 - 4 presente	Válido para la búsqueda de marcas de referencia		
			Bit	Significado	
			4	Valor 1	Marca de referencia 1 Detector 1 flanco ascendente
			5	Valor 2	Reservado
			6	Valor 3	Reservado
			7	Valor 4	Reservado
			Nota: • Bit x = 1 Valor presente Bit x = 0 Valor no está presente • Solo se puede recoger un único valor cada vez. Motivo: solo existe una palabra de estado Gn_XIST2 común para la lectura de los valores.		
8		Reservado	1	Reservado	
			0	Reservado	
9	Reservado		1	Reservado	
			0	Reservado	
10	Reservado		-		
11	"Confirmar fallo de encóder" activo		1	"Confirmar fallo de encóder" activo **Nota:** Ver STW.15 (confirmar error de encóder)	
			0	"Confirmar" no activo	
12	Reservado		-		

Bit	Nombre	Estado de señal, descripción	
13	Transmitir cíclicamente valor absoluto	1	Confirmación para Gn_STW.13 (solicitar cíclicamente valor absoluto) **Nota:** La transmisión cíclica del valor absoluto se puede interrumpir mediante funciones de mayor prioridad. • Ver en Gn_XIST2
		0	Sin confirmación
14	Encóder estacionado	1	Encóder estacionado activo (es decir, encóder estacionado desconectado)
		0	Ningún encóder estacionado activo
15	Error de encóder	1	Error presente del encóder, o bien, de la detección del valor real. **Nota:** El código de error está en Gn_XIST2.
		0	No hay error presente.

Encóder 1 Valor real de posición 1 (G1_XIST1)

- Resolución: Impulsos de encóder • 2n

  n: Resolución fina, cantidad de bits para la multiplicación interna

  La resolución fina se determina con p0418.
- Sirve para transferir cíclicamente al controlador el valor real de posición.
- El valor transferido es un valor real asíncrono relativo.
- Eventuales reboses deberán ser evaluados por el controlador superior.

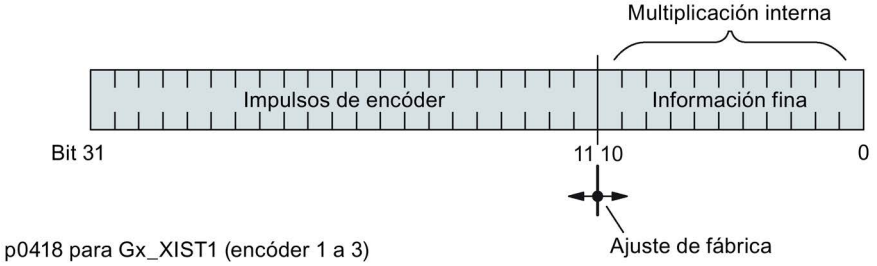


Figura 10-6 División y ajustes con Gx_XIST1

- Impulsos del encóder incremental
  – Para encóders con sen/cos 1 Vpp rige:

    Impulsos del encóder = Cantidad de períodos de señal senoidal
- Tras la conexión rige: Gx_XIST1 = 0
- El control superior ha de tener en cuenta un rebose de Gx_XIST1.
- El accionamiento no permite discriminar el módulo de Gx_XIST1.

Encóder 1 Valor real de posición 2 (G1_XIST2)

En función de la correspondiente función se registran diferentes valores en Gx_XIST2.

- Prioridades para Gx_XIST2

Para los valores en Gx_XIST2 se han de tener en cuenta las siguientes prioridades:

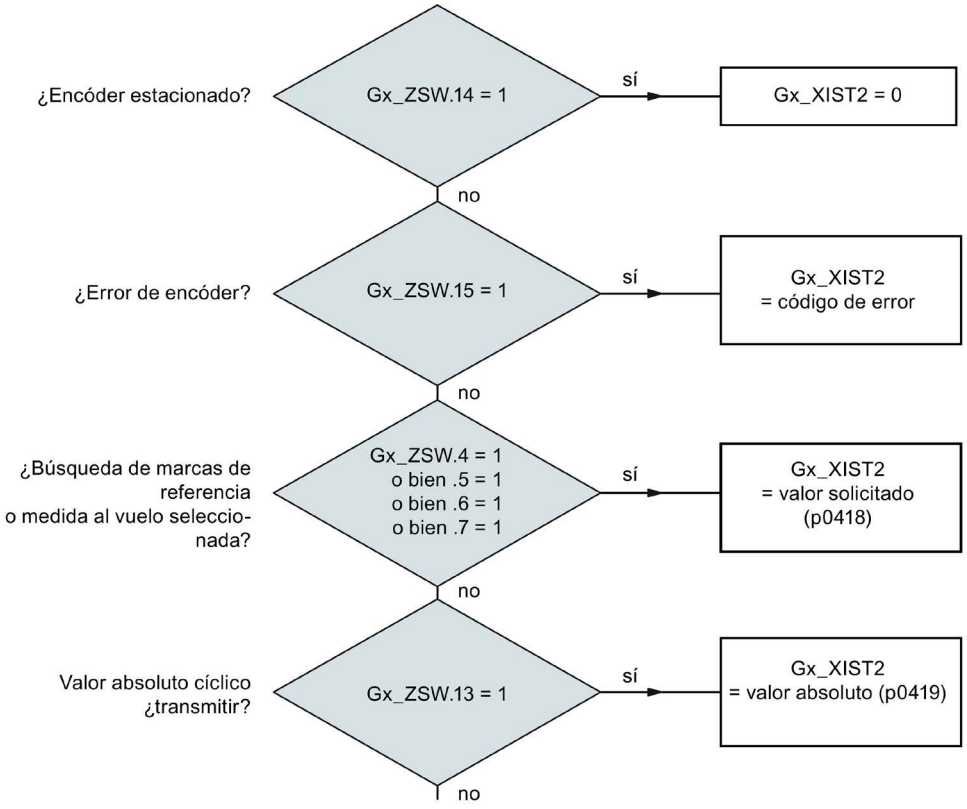


Figura 10-7 Prioridades para las funciones y Gx_XIST2

- Resolución: Impulsos de encóder • 2n

  n: Resolución fina, cantidad de bits para la multiplicación interna

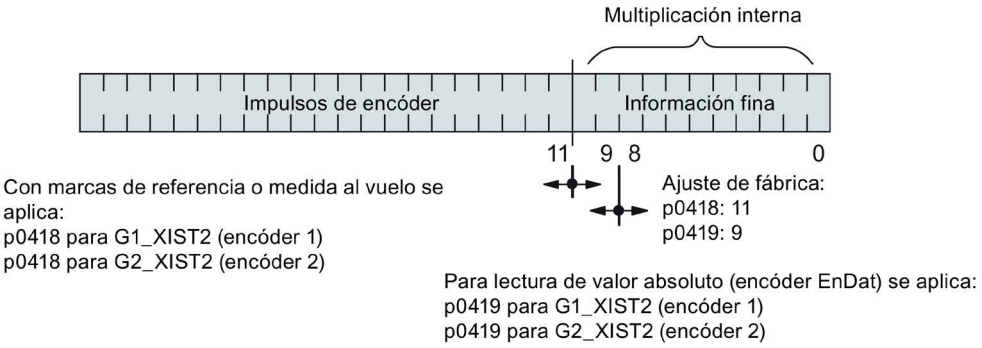


Figura 10-8 División y ajustes con Gx_XIST2

- Impulsos del encóder incremental
  - Para encóders con sen/cos 1 Vpp rige:

    Impulsos del encóder = Cantidad de períodos de señal senoidal

Código de error en Gx_XIST2

Tabla 10- 19 Código de error en Gx_XIST2

n_XIST2	Significado	Posibles causas/descripción
1	Error de encóder	Uno o varios fallos de encóder pendientes; información detallada según los avisos del accionamiento
2	Vigilancia de marca cero	–
3	Cancelar encóder estacionado	• Objeto de accionamiento estacionado ya seleccionado.
4	Cancelar Búsqueda de marcas de referencia	• Fallo presente (Gn_ZSW.15 = 1) • El encóder no dispone de ninguna marca cero (marca de referencia) • Solicitud de la marca de referencia 2, 3 ó 4 • Se ha conmutado a "Medida al vuelo" durante la búsqueda de marcas de referencia • Durante la búsqueda de la marca de referencia se activa el comando "Leer valor x" • Valor medido de posición incoherente en marcas de referencia codificadas por distancia.
5	Cancelar Recoger valor de referencia	• Más de cuatro valores solicitados • Ningún valor solicitado • Valor solicitado no está presente
6	Cancelar medida al vuelo	• No hay ningún detector configurado p0488, p0489 • Se ha conmutado a "Búsqueda de marcas de referencia" durante la medida al vuelo • Durante la medida al vuelo se activa el comando "Leer valor x"
7	Cancelar Recoger valor medido	• Más de un valor solicitado • Ningún valor solicitado • Valor solicitado no está presente • Encóder estacionado activo • Objeto de accionamiento estacionado activo
8	Cancelar Transferencia de valor absoluto Con	• Encóder de valor absoluto no presente • Bit de alarma de protocolo de valor absoluto establecido
3841	Función no soportada	–

Encóder 2 Palabra de estado (G2_ZSW)

- Ver Gn_ZSW

Encóder 2 Valor real de posición 1 (G2_XIST1)

- Ver Gn_XIST1

Encóder 2 Valor real de posición 2 (G2_XIST2)

- Ver Gn_XIST2

Esquemas de funciones (ver el manual de listas SINAMICS DCM)

- 4720 Evaluación de encóder - Interfaz de encóder, señales de recepción encóder 1 ... 2
- 4730 Evaluación de encóder - Interfaz de encóder, señales de emisión encóder 1 ... 2
- 4735 Evaluación de encóder - Búsqueda de marcas de referencia con marca cero sustitutiva, encóder 1 ... 2

Parámetros importantes (ver el manual de listas SINAMICS DCM)

Parámetros ajustables accionamiento, parámetro CU_S identificado

- p0418[0...15] Resolución fina Gx_XIST1 (en bits)
- p0419[0...15] Resolución fina Valor absoluto Gx_XIST2 (en bits)
- p0480[0...2] CI: Palabra de mando encóder Gn_STW Fuente de señal

Parámetros observables accionamiento

- r0481[0...2] CO: Palabra de estado encóder Gn_ZSW
- r0482[0...2] CO: Valor real de posición del encóder Gn_XIST1
- r0483[0...2] CO: Valor real de posición del encóder Gn_XIST2
- r0487[0...2] CO: Diagnóstico Palabra de mando encóder Gn_STW
- r0979[0...30] PROFIdrive Formato de encóder

10.3.2.5 Evaluación de encóder avanzada

El parámetro de normalización r0979[0...30] describe la asignación desde el punto de vista de la configuración del telegrama.

El índice 1 describe el tipo de encóder. El subíndice 1 indica otras propiedades del encóder:

Tabla 10- 20 r0979 subíndice 1

Bit	Señal	Descripción
0	= 0 = 1	Encóder giratorio Encóder lineal
1	= 0 = 1	No es posible la resolución fina Es posible la resolución fina
2	= 0 = 1	No es posible 64 bits Reservado
3 - 28		Según la especificación del perfil PROFIdrive
29	= 0 = 1	Encóder conmutable Encóder no conmutable
30	= 0 = 1	Sigue llegando información de la interfaz Ya no llega información de la interfaz
31	= 0 = 1	Los datos de la subestructura no son válidos Los datos de la subestructura son válidos

10.3.2.6 Palabras de mando y de estado centrales

Descripción

Existen datos de proceso centrales para distintos telegramas. Por ejemplo, el telegrama 390 está previsto para la transferencia de entradas digitales y salidas digitales.

Existen los siguientes datos de proceso centrales:

Señales de recepción:

- CU_STW1 Control Unit Palabra de mando
- A_DIGITAL Salidas digitales

Señales de emisión:

- CU_ZSW1 Control Unit Palabra de estado
- E_DIGITAL Entradas digitales
- E_DIGITAL_1 Entradas digitales

CU_STW1 (Palabra de mando para Control Unit, CU)

Ver esquema de funciones [2495].

Tabla 10- 21 Descripción CU_STW1 (Palabra de mando para Control Unit)

Bit	Significado	Observaciones		Parámetro de interconexión
0	Reservado	–	–	–
1	RTC PING	–	Con esta señal se ajusta el tiempo UTC mediante el evento PING.	p3104 = r2090.1
2...6	Reservado	–	–	–
7	Confirmar fallos		Confirmar fallos	p2103[0] = r2090.7
8...9	Reservado	-	-	-
10	Mando asumido	0	La CU tiene el mando Una vez que los fallos propagados se han confirmado en todos los objetos de accionamiento, el fallo se confirma también de modo implícito en el objeto de accionamiento 1 (DO1 ≙ CU)	p3116 = r2090.10
		1	El controlador externo tiene el mando Los fallos propagados deben confirmarse en todos los objetos de accionamiento, y la confirmación debe efectuarse explícitamente también en el objeto de accionamiento 1 (DO1 ≙ CU)	
11...15	Reservado	–		-

A_DIGITAL (salidas digitales)

Este dato de proceso permite controlar las salidas de la Control Unit.
Ver esquema de funciones [2497].

Tabla 10- 22 Descripción A_DIGITAL (salidas digitales)

Bit	Significado	Parámetro de interconexión
0	Salida digital 0 (DO 0)	p50771[0] = r2091.0
1	Salida digital 1 (DO 1)	p50772[0] = r2091.1
2	Salida digital 2 (DO 2)	p50773[0] = r2091.2
3	Salida digital 3 (DO 3)	p50774[0] = r2091.3
4...15	Reservado	-

CU_ZSW1 (Palabra de estado del telegrama DO1 (telegramas 39x))

Ver esquema de funciones [2496].

Tabla 10- 23 Descripción CU_ZSW1 (Palabra de estado de la CU)

Bit	Significado	Parámetro de interconexión
0...2	Reservado	-
3	1 = Fallo activo. Los fallos pendientes se encuentran en la memoria de fallos. 0 = Ningún fallo activo. No hay fallos pendientes en la memoria de fallos.	p2081[3] = r2139.3
4...6	Reservado	-
7	1 = Alarma activa. Las alarmas pendientes se encuentran en la memoria de alarmas. 0 = Ninguna alarma activa. No hay alarmas pendientes en la memoria de alarmas.	p2081[7] = r2139.7
8	1 = Sincronizar hora del sistema.	p2081[8] = r0899.8
9	1 = No hay ninguna alarma agrupada pendiente.	p2081[9] = r3114.9
10	1 = No hay ningún fallo agrupado pendiente.	p2081[10] = r3114.10
11	Reservado, siempre "1"	-
12...15	Reservado	-

E_DIGITAL (entradas digitales)

Ver esquema de funciones [2498].

Tabla 10- 24 Descripción E_DIGITAL (entradas digitales)

Bit	Significado	Parámetro de interconexión [1)]
0	CUD Entrada digital 4 (DI 4) [2)]	p2082[0] = r53010.8
1	CUD Entrada digital 5 (DI 5) [2)]	p2082[1] = r53010.10
2	CUD Entrada digital 6 (DI 6) [2)]	p2082[2] = r53010.12
3	CUD Entrada digital 7 (DI 7) [2)]	p2082[3] = r53010.14
4...7	Reservado	-
8	CUD Entrada digital 0 (DI 0)	p2082[8] = r53010.0
9	CUD Entrada digital 1 (DI 1)	p2082[9] = r53010.2
10	CUD Entrada digital 2 (DI 2)	p2082[10] = r53010.4
11	CUD Entrada digital 3 (DI 3)	p2082[11] = r53010.6
12...15	Reservado	-

1) Preasignación modificable libremente

2) Ajustable con p50789[0…3] como entrada o salida digital.

10.3.2.7 Canales de diagnóstico con comunicación cíclica

A través de dos canales de diagnóstico independientes DS0 y DS1 pueden transmitirse alarmas y fallos. La información transmitida se guarda en los parámetros r0945[8] para fallos y r2122[8] para alarmas. Esto permite integrar las alarmas y los fallos del accionamiento SINAMICS en el diagnóstico del sistema de un control superior y representarlos automáticamente en un HMI. Esta función está certificada para PROFINET y PROFIdrive.

La función se activa mediante una parametrización en las herramientas de configuración utilizadas, p. ej., mediante HW Config o TIA Portal. La funcionalidad se transmite al accionamiento con el siguiente arranque.

Los avisos de los canales de diagnóstico dependen del sistema de bus transmisor.

Tabla 10- 25 Avisos relacionados con el sistema de bus

		Clases de error PROFIdrive		Avisos SINAMICS		
		Fallos	Alarmas	Fallos	Alarmas	Fallo/Alarma
PN	GSD	sí	sí	no	no	Se detecta y localiza
	TIA	sí	sí	sí	sí	Se detecta y localiza, permite la solución directa de problemas

- Los avisos y fallos corresponden a las clases de error definidas en el perfil PROFIdrive.
- La transmisión de los avisos y fallos a un control superior puede ser en forma de avisos SINAMICS o a través de las clases de error del perfil PROFIdrive.
- Para reproducir los avisos y fallos se utilizan medios normalizados (p. ej. GSDML)
- Los avisos o fallos se notifican a nivel lógico y local:
  - Con número de aviso o fallo
  - Con asignación del Drive Object, del valor de aviso y de la asignación de componentes de hardware
  - En una representación cómoda de los avisos mediante texto plano
  - Representación con nombres de Drive Objects y componentes definidos por el usuario
  - SINAMICS transmite los avisos en el orden en que aparecen
  - SINAMICS no captura etiquetas de fecha/hora
  - Las etiquetas de fecha/hora son generadas por el control superior al recibirse los avisos
  - Para la transmisión de los avisos SINAMICS, se utiliza el diagnóstico de canal ampliado
- Pueden utilizarse los mecanismos existentes de TIA y S7-Classic.
- Los avisos son compatibles con controladores PROFINET.

- Para confirmar los avisos o fallos se utilizan las vías de confirmación usuales.
- Transmisión posible a través de interfaz IF1 y/o IF2

Nota

Limitación en Shared Device

Si Shared Device está activado, solo puede recibir uno de los diagnósticos del controlador.

Transmisión con comunicación cíclica

- En PROFINET, existe una asignación unívoca de los Drive Object a los slots de la comunicación cíclica. El diagnóstico se emite en el submódulo MAP/PAP.

Transmisión con comunicación acíclica

- No se ha configurado un slot o subslot en el que pueda emitirse un diagnóstico.
- Los avisos o fallos generados se propagan a los Drive Object a través de las conexiones BICO.

Representación de las clases de error según PROFIdrive

- Con transmisión a través de PROFINET, la clase de error PROFIdrive y el diagnóstico de canal ampliado.

10.3.3 Funcionamiento paralelo de interfaces de comunicación

Las dos interfaces cíclicas para consignas y valores reales se diferencian en los rangos de parámetros utilizados (tecnología BICO, etc.) y en las funcionalidades útiles. Las interfaces se denominan interfaz cíclica 1 (IF1) e interfaz cíclica 2 (IF2).

Con las interfaces IF1 y IF2 se procesan datos de proceso cíclicos (consignas/valores reales). Para ello existen las siguientes interfaces:

- Interfaces integradas de la Control Unit para PROFIBUS DP;
- Una interfaz adicional (COMM BOARD) para PROFINET o Ethernet/IP (Communication Board Ethernet CBE20) como opción para insertar en la Control Unit

Con el parámetro p8839 se ajusta el uso paralelo de las interfaces integradas de la Control Unit y de COMM BOARD en el sistema SINAMICS. Mediante índices se asigna la funcionalidad a las interfaces IF1 y IF2.

Esto hace posible, p. ej., las siguientes aplicaciones:

- PROFIBUS DP para el control y PROFINET para la captura de valores reales/medidas del accionamiento
- PROFIBUS DP para el control y PROFINET solo para la ingeniería.
- Funcionamiento mixto con dos maestros (el primero para lógica y coordinación y el segundo para tecnología)
- SINAMICS Link a través de IF1 (Communication Board Ethernet CBE20); PROFIBUS (solo DO Drive, máx. 16 PZD) IF2
- Funcionamiento de interfaces de comunicación redundantes.

Asignación de las interfaces de comunicación a interfaces cíclicas

Las dos interfaces cíclicas para consignas y valores reales se diferencian en los rangos de parámetros utilizados (tecnología BICO, etc.) y en las funcionalidades útiles. Las interfaces se denominan interfaz cíclica 1 (IF1) e interfaz cíclica 2 (IF2).

Siguiendo el ajuste de fábrica de p8839 = 99, las interfaces de comunicación se asignan de forma fija a una de las interfaces cíclicas (IF1, IF2) en función del sistema de comunicación, p. ej, PROFIBUS DP o PROFINET.

Para el funcionamiento paralelo de las interfaces de comunicación, la asignación a las interfaces cíclicas se define de forma bastante libre mediante parametrización del usuario.

Características de las interfaces cíclicas IF1 e IF2

La tabla siguiente muestra las características distintivas de las dos interfaces cíclicas.

Tabla 10- 26 Características de las interfaces cíclicas IF1 e IF2

Característica	IF1	IF2
Consigna (fuente de señal BICO)	r2050, r2060	r8850, r8860
Valor real (destino de señal BICO)	p2051, p2061	p8851, p8861
Conformidad PROFIdrive	Sí	No
Selección de telegrama PROFIdrive (p0922)	Sí	No
Sincronización de ciclo posible (p8815[0])	No	No
PROFIsafe posible (p8815[1])	No	No
Comunicación directa (solo PROFIBUS)	Sí	Sí
Lista de objetos de accionamiento (p0978)	Sí	Sí
Máx. PZD (16 bits) consigna/valor real DC_CTRL	64 / 64	64 / 64
Máx. PZD (16 bits) consigna/valor real Encoder	4 / 12	4 / 12
Máx. PZD (16 bits) consigna/valor real TM31	5 / 5	5 / 5
Máx. PZD (16 bits) consigna/valor real TM15DI_DO	5 / 5	5 / 5
Máx. PZD (16 bits) consigna/valor real TM150	5 / 5	5 / 5
Máx. PZD (16 bits) consigna/valor real CU (Device)	20 / 25	20 / 25

Tabla 10- 27 Asignación implícita de hardware a interfaces cíclicas con p8839[0] = p8839[1] = 99

Interfaz de hardware insertada	IF1	IF2
Sin opción, solo interfaz integrada en Control Unit (PROFIBUS, PROFINET o USS)	Control Unit integrada	--
CUD con Communication Board Ethernet CBE20	COMM BOARD	Control Unit integrada PROFIBUS o Control Unit integrada USS

Con el parámetro p8839[0,1] se ajusta el funcionamiento paralelo de las interfaces de hardware y la asignación con a interfaces cíclicas IF1 y IF2 para el objeto de accionamiento Control Unit.

La secuencia de objetos para el intercambio de datos de proceso a través de IF2 se rige por la secuencia de objetos de IF1; ver "Lista de objetos de accionamiento" (p0978).

Con el ajuste de fábrica de p8839[0,1] = 99 se activa la asignación implícita (ver tabla anterior).

En caso de parametrización inadmisible o incoherente de la asignación, se emite una alarma.

Parámetros para IF2

Para optimizar la IF2 para una interfaz PROFIBUS o PROFINET, existen los siguientes parámetros:

- Datos de proceso de recepción y emisión:
  r8850, p8851, r8853, r8860, p8861, r8863[1)]
- Parámetros de diagnóstico:
  r8874, r8875, r8876[1)]
- Convertidor binector-conector
  p8880, p8881, p8882, p8883, p8884, r8889[1)]
- Convertidor conector-binector
  r8894, r8895, p8898, p8899[1)]

[1)] Significado de 88xx idéntico al de 20xx

Nota

Con la herramienta de configuración HW Config no es posible representar un esclavo PROFIBUS/PROFINET con dos interfaces. Por tanto, en el funcionamiento paralelo, SINAMICS aparece dos veces en el proyecto o bien en dos proyectos, aunque físicamente solo sea un equipo.

Parámetro

p8839	PZD Interfaz Asignación de hardware
Descripción:	Asignación del hardware para la comunicación cíclica mediante las interfaces PZD 1 y 2.
Valores:	0: Inactivo
	1: Control Unit integrada
	2: COMM BOARD
	99: Automático

Para p8839 se aplican las siguientes reglas:

- El ajuste de p8839 es válido para todos los objetos de accionamiento de una Control Unit (parámetro de dispositivo).
- Con el ajuste p8839[0] = 99 y p8839[1] = 99 (asignación automática, ajuste de fábrica) se asigna automáticamente el hardware utilizado a las interfaces IF1 e IF2. Los dos índices tienen que estar seleccionados para que se active la asignación automática. Si no están los dos índices seleccionados, se emite una alarma y se trata el ajuste p8839[x] = 99 como "inactivo".
- Si en p8839[0] y p8839[1] se selecciona el mismo hardware (Control Unit integrada o COMM BOARD), se emite una alarma. Entonces será válido el ajuste de p8839[0] y el ajuste de p8839[1] se tratará como "inactivo".
- Si se ajusta p8839[x] = 2 y la COMM BOARD no está disponible o está defectuosa, la interfaz integrada de la Control Unit no alimenta automáticamente la interfaz correspondiente. El lugar de ello, se emite el aviso A08550.

Parámetros importantes (ver el manual de listas SINAMICS DCM)

- p0922 IF1 PROFIdrive PZD Selección de telegrama
- p0978[0...24] Lista de objetos de accionamiento
- p8815[0...1] IF1/IF2 Funcionalidad PZD Selección
- p8839[0...1] PZD Interfaz Asignación de hardware

10.3.4 Comunicación acíclica

10.3.4.1 Generalidades sobre la comunicación acíclica

A diferencia de la comunicación cíclica, en la comunicación acíclica la transferencia de datos se produce solo tras una solicitud específica (p. ej. para la lectura y escritura de parámetros).

Para la comunicación acíclica se ofrecen los servicios "Leer juego de datos" y "Escribir juego de datos".

Existen las siguientes posibilidades de lectura y escritura de parámetros:

- Protocolo S7

  Este protocolo utiliza p. ej. la herramienta de puesta en marcha STARTER en modo online a través de PROFIBUS.

- Canal de parámetros PROFIdrive con los siguientes juegos de datos:
  - PROFIBUS: Juego de datos 47 (0x002F)

    Los servicios DPV1 están disponibles para maestros de clase 1 y clase 2.
  - PROFINET: Juego de datos 47 y 0xB02F como acceso global, juego de datos 0xB02E como acceso local

Nota

Encontrará una descripción exhaustiva de la comunicación acíclica en la siguiente bibliografía:
Bibliografía: PROFIdrive Profile V4.2, octubre de 2015, Order No: 3.172

Nota

Direccionamiento

- PROFIBUS DP:

  El direccionamiento puede realizarse mediante la dirección lógica o mediante la dirección de diagnóstico.
- PROFINET IO:

  El direccionamiento se realiza exclusivamente mediante una dirección de diagnóstico que está asignada a un módulo a partir del slot 1. No es posible acceder a parámetros a través del slot 0.

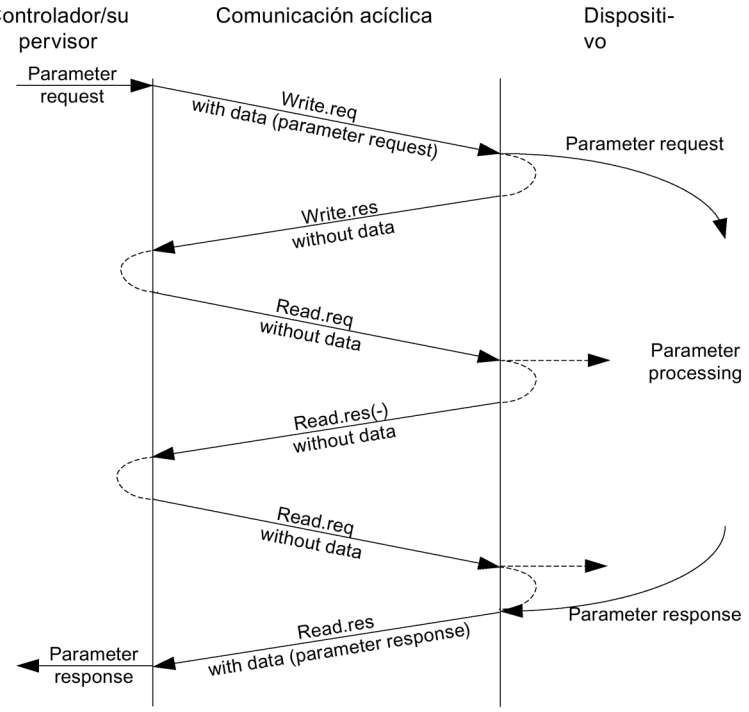


Figura 10-9 Leer y escribir datos

Propiedades del canal de parámetros

- Existe una dirección de 16 bits para cada número de parámetro y subíndice.
- Acceso simultáneo a través de otros maestros PROFIBUS (maestros de clase 2) o supervisor PROFINET IO (p. ej. herramienta de puesta en marcha).
- Transferencia de varios parámetros en un solo acceso (petición de parámetro múltiple).
- Es posible la transferencia de arrays enteros o un rango de un array.
- En cada caso se procesa únicamente una petición de parámetros (no hay procesamiento en pipeline).
- La petición/respuesta de parámetros tiene que caber en un juego de datos (máx. 240 bytes).
- El encabezado de la petición o de la respuesta se cuenta dentro de los datos útiles.

10.3.4.2 Estructura de las peticiones y las respuestas

Estructura de la petición y de la respuesta de parámetros

Tabla 10- 28 Petición de parámetros

	Petición de parámetros			**Offset**
Valores solo al escribir	Encabezado de petición	Referencia de la petición	Identificador de petición	0
		Eje	Número de parámetros	2
	1.ª dirección de parámetro	Atributo	Número de elementos	4
		Número de parámetro		6
		Subíndice		8
	...			
	n.ª dirección del parámetro	Atributo	Número de elementos	
		Número de parámetro		
		Subíndice		
	1.er valor(es) de parámetro	Formato	Cantidad de valores	
		Valores		
		...		
	...			
	n.ésimo valor(es) de parámetro	Formato	Cantidad de valores	
		Valores		
		...		

Tabla 10- 29 Respuesta del parámetro

	Respuesta del parámetro			**Offset**
Valores solo al leer Valores de error solo en caso de respuesta negativa	Encabezado de la respuesta	Referencia de petición simétrica	Identificador de respuesta	0
		Eje simétrico	Número de parámetros	2
	1.er valor(es) de parámetro	Formato	Cantidad de valores	4
		Valores o valores de error		6
		...		
	...			
	n.ésimo valor(es) de parámetro	Formato	Cantidad de valores	
		Valores o valores de error		
		...		

Descripción de los campos en petición y respuesta de parámetro DPV1

Tabla 10- 30 Campos

Campo	Tipo de datos	Valores	Comentario
Referencia de la petición	Unsigned8	0x01 ... 0xFF	
	Identificación unívoca del par petición-respuesta para el maestro. El maestro modifica la referencia de la petición con cada nueva petición. El esclavo refleja la referencia de la petición en su respuesta.		
Identificador de petición	Unsigned8	0x01 0x02	Petición de lectura Petición de escritura
	Indica de qué petición se trata. En la petición de escritura, las modificaciones se guardan en la memoria volátil (RAM). Para enviar los datos modificados a la memoria no volátil debe realizarse una operación de memorización (p0971, p0977).		
Identificador de respuesta	Unsigned8	0x01 0x02 0x81 0x82	Petición de lectura (+) Petición de escritura (+) Petición de lectura (-) Petición de escritura (-)
	Simetría de la identificación de la petición con la información adicional de si la petición se ejecutó de modo positivo o negativo. Negativo significa: La petición no se ha podido ejecutar por completo o parcialmente. Para cada respuesta parcial se transfieren, en lugar de los valores, los valores de error.		
Número del objeto de accionamiento	Unsigned8	0x00 ... 0xFF	Número
	Especificación del número de objeto de accionamiento en una unidad de accionamiento con varios objetos. A través de la misma conexión DPV1 puede accederse a distintos objetos de accionamiento con un rango propio de números de parámetro cada uno.		
Número de parámetros	Unsigned8	0x01 ... 0x27	N.º 1 … 39 Limitado por el tamaño del telegrama DPV1
	Define la cantidad de los siguientes rangos de direcciones de parámetro o valores de parámetro en las peticiones de parámetros múltiples. Para las peticiones sencillas, el número de parámetros es = 1.		
Atributo	Unsigned8	0x10 0x20 0x30	Valor Descripción Texto (no implementado)
	Tipo del elemento de parámetro al que se accede.		
Número de elementos	Unsigned8	0x00 0x01 ... 0x75	Función especial N.º 1 … 117 Limitado por el tamaño del telegrama DPV1
	Cantidad de elementos de array a los que se accede.		
Número de parámetro	Unsigned16	0x0001 ... 0xFFFF	Número 1 ... 65535
	Direcciona el parámetro al que se accede.		
Subíndice	Unsigned16	0x0000 ... 0xFFFF	Número 0 ... 65535
	Direcciona el primer elemento de array del parámetro al que se accede.		

Campo	Tipo de datos	Valores	Comentario
Formato	Unsigned8	0x02 0x03 0x04 0x05 0x06 0x07 0x08 Otros valores	Tipo de datos Integer8 Tipo de datos Integer16 Tipo de datos Integer32 Tipo de datos Unsigned8 Tipo de datos Unsigned16 Tipo de datos Unsigned32 Tipo de datos FloatingPoint Ver PROFIdrive Profile V3.1
		0x40 0x41 0x42 0x43 0x44	Zero (sin valores como respuesta parcial positiva de una petición de escritura) Byte Word Double word Error
	El formato y el número especifican el lugar ocupado a continuación por los valores en el telegrama. En el proceso de escritura es preferible indicar tipos de datos según PROFIdrive Profile. Alternativamente pueden usarse también byte, palabra y palabra doble.		
Cantidad de valores	Unsigned8	0x00 ... 0xEA	N.º 0 … 234 Limitado por el tamaño del telegrama DPV1
	Indica la cantidad de los valores que siguen.		
Valores de error	Unsigned16	0x0000 ... 0x00FF	Significado de los valores de error → ver tabla siguiente "Valores de error en las respuestas de parámetros DPV1"
	Los valores de error en caso de respuesta negativa. Si los valores están compuestos por un número impar de bytes, se añade un byte cero. De este modo se respeta la estructura de palabras del telegrama.		
Valores	Unsigned16	0x0000 ... 0x00FF	
	Los valores del parámetro para lectura o escritura. Si los valores están compuestos por un número impar de bytes, se añade un byte cero. De este modo se respeta la estructura de palabras del telegrama.		

Valores de error en las respuestas de parámetros DPV1

Tabla 10- 31 Valores de error en las respuestas de parámetros DPV1

Valor de error	Significado	Comentario	Información adicional
0x00	Número de parámetro inadmisible.	Acceso a parámetro no disponible.	–
0x01	Valor de parámetro no modificable.	Acceso de modificación a un valor de parámetro no modificable.	Subíndice
0x02	Límite inferior o superior del valor rebasado.	Acceso de modificación con valor fuera de los límites.	Subíndice
0x03	Subíndice erróneo.	Acceso a subíndice no disponible.	Subíndice
0x04	No es un array.	Acceso con subíndice a un parámetro no indexado.	–
0x05	Tipo de datos erróneo.	Acceso de modificación con valor que no concuerda con el tipo de datos del parámetro.	–
0x06	No se permite setear (solo resetear).	Acceso de modificación con valor distinto de 0 donde no está permitido.	Subíndice
0x07	Elemento descriptivo no modificable.	Acceso de modificación a un elemento descriptivo no modificable.	Subíndice
0x09	Datos descriptivos no disponibles.	Acceso a descripción no disponible (el valor de parámetro está disponible).	–
0x10	La petición de lectura no se ejecuta	La petición de lectura se deniega porque está activa la protección de know-how.	
0x0B	No tiene mando.	Acceso de modificación sin haber mando.	–
0x0F	No hay ningún array de texto disponible.	Acceso a array de texto no disponible (el valor de parámetro está disponible).	–
0x11	Petición no ejecutable debido al estado operativo.	El acceso no es posible por motivos temporales no especificados en detalle.	–
0x14	Valor inadmisible.	Acceso de modificación con valor que, aunque se halla dentro de los límites, no es admisible por otros motivos permanentes (parámetro con valores individuales definidos).	Subíndice
0x15	Respuesta demasiado larga.	El tamaño de la respuesta actual sobrepasa el tamaño máximo transmisible.	–
0x16	Dirección de parámetro inadmisible.	El valor para el atributo, la cantidad de elementos, el número de parámetro, el subíndice o una combinación de ellos es inadmisible o incompatible.	–
0x17	Formato inadmisible.	Petición de escritura: formato inadmisible o incompatible de los datos de parámetros.	–
0x18	Cantidad de valores incoherente.	Petición de escritura: la cantidad de valores de los datos de parámetros no concuerda con la cantidad de elementos en la dirección de parámetro.	–
0x19	El objeto de accionamiento no existe.	Acceso a un objeto de accionamiento que no existe.	–
0x20	Texto del parámetro no modificable	–	–
0x21	Servicio no soportado	ID de petición no permitido o desconocido	–
0x65	Parámetro desactivado momentáneamente.	Acceso a un parámetro que, aunque está disponible, no cumple ninguna función en el momento del acceso (p. ej., regulación n ajustada y acceso a parámetros de control por U/f).	–

Valor de error	Significado	Comentario	Información adicional
0x6B	Acceso de escritura con regulador habilitado.	El acceso de escritura se realiza mientras el equipo se encuentra en el estado "Habilitación del regulador". Tenga en cuenta al respecto el atributo de parámetro "Modificable" (C1, C2, U, T) en la descripción de los parámetros del manual de listas SINAMICS DCM.	–
0x6C	Parámetro %s [%s]: Unidad desconocida.	–	–
0x6D	Parámetro %s [%s]: Acceso de escritura solo en el estado de puesta en marcha Encóder (p0010 = 4).	–	–
0x6E	Parámetro %s [%s]: Acceso de escritura solo en el estado de puesta en marcha Motor (p0010 = 3).	–	–
0x6F	Parámetro %s [%s]: Acceso de escritura solo en el estado de puesta en marcha Etapa de potencia (p0010 = 2).	–	–
0x70	Parámetro %s [%s]: Acceso de escritura solo en la puesta en marcha rápida (p0010 = 1).	–	–
0x71	Parámetro %s [%s]: Acceso de escritura solo en el estado Listo (p0010 = 0).	–	–
0x72	Parámetro %s [%s]: Acceso de escritura solo en el estado de puesta en marcha Reset de parámetros (p0010 = 30).	–	–
0x73	Parámetro %s [%s]: Acceso de escritura solo en el estado de puesta en marcha Safety (p0010 = 95).	–	–
0x74	Parámetro %s [%s]: Acceso de escritura solo en el estado de puesta en marcha Unidades/aplicaciones técn. (p0010 = 5).	–	–
0x75	Parámetro %s [%s]: Acceso de escritura solo en el estado de puesta en marcha (p0010 distinto de 0).	–	–
0x76	Parámetro %s [%s]: Acceso de escritura solo en el estado de puesta en marcha Descarga (p0010 = 29).	–	–
0x77	El parámetro %s [%s] no debe escribirse en la descarga.	–	–
0x78	Parámetro %s [%s]: Acceso de escritura sólo en el estado de puesta en marcha Configuración accto. (dispositivo: p0009 = 3).	–	–
0x79	Parámetro %s [%s]: Acceso de escritura sólo en el estado de puesta en marcha Definición de tipo de accto. (dispositivo: p0009 = 2).	–	–

Valor de error	Significado	Comentario	Información adicional
0x7A	Parámetro %s [%s]: Acceso de escritura solo en el estado de puesta en marcha Config. basada en juego de datos (dispositivo: p0009 = 4).	–	–
0x7B	Parámetro %s [%s]: Acceso de escritura sólo en el estado de puesta en marcha Config. de disp. (dispositivo: p0009 = 1).	–	–
0x7C	Parámetro %s [%s]: Acceso de escritura sólo en el estado de puesta en marcha Descarga disp. (dispositivo: p0009 = 29).	–	–
0x7D	Parámetro %s [%s]: Acceso de escritura sólo en el estado de puesta en marcha Reset de parámetros del equipo (dispositivo: p0009 = 30).	–	–
0x7E	Parámetro %s [%s]: Acceso de escritura sólo en el estado de puesta en marcha Equipo listo (equipo: p0009 = 0).	–	–
0x7F	Parámetro %s [%s]: Acceso de escritura sólo en el estado de puesta en marcha Equipo (equipo p0009 distinto de 0).	–	–
0x81	El parámetro %s [%s] no debe escribirse en la descarga.	–	–
0x82	Toma del mando bloqueada por BI: p0806.	–	–
0x83	Parámetro %s [%s]: La interconexión BICO deseada no es posible.	La salida BICO no da un valor Float, pero la entrada BICO requiere Float.	–
0x84	Parámetro %s [%s]: Modificación de parámetros bloqueada (ver p0300, p0400, p0922)	–	–
0x85	Parámetro %s [%s]: No se ha definido método de acceso.	–	–
0x87	La petición de escritura no se ejecuta	La petición de escritura se deniega porque está activa la protección de know-how.	–
0xC8	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.	–
0xC9	Por encima del límite válido actualmente.	Petición de modificación en un valor que, aunque se encuentra dentro de los límites "absolutos", está por encima del límite superior válido actualmente (p. ej. predeterminado por la potencia existente del convertidor).	–
0xCC	Acceso de escritura no permitido.	Acceso de escritura no permitido porque no se dispone de clave de acceso.	–

10.3.4.3 Determinación de los números de objeto de accionamiento

Puede obtenerse más información acerca del sistema de accionamiento (p. ej. los números de objeto de accionamiento) mediante los parámetros p0101, r0102 y p0107/r0107, del siguiente modo:

1. Mediante una petición de lectura se lee el valor del parámetro r0102 "Objetos de accionamiento Cantidad" en el objeto de accionamiento/eje 1.

   El objeto de accionamiento con el número 1 es la Control Unit (CU) que está presente como mínimo en todo sistema de accionamiento.
2. Dependiendo del resultado de la primera petición de lectura se seguirán leyendo los índices del parámetro p0101 "Objeto de accionamiento Números" mediante otras peticiones de lectura en el objeto de accionamiento 1 tal y como esté predefinido por el parámetro r0102.

   Ejemplo:
   Si se lee "5" para la cantidad de objetos de accionamiento, se leerán los valores de los índices 0 a 4 del parámetro p0101. Evidentemente es posible leer también de una vez los índices relevantes.

   Nota

   Los dos primeros puntos informan acercan de las siguientes cuestiones:
   - ¿Cuántos objetos de accionamiento existen en el sistema de accionamiento?
   - ¿Qué números de objeto de accionamiento tienen los objetos de accionamiento existentes?
3. A continuación se lee el parámetro r0107/p0107 "Objeto de accionamiento Tipo" para cada objeto de accionamiento (identificado por el correspondiente número de objeto de accionamiento).

   En función del objeto de accionamiento, el parámetro 107 es un parámetro ajustable u observable.

   El valor del parámetro r0107/p0107 identifica el tipo de objeto de accionamiento. La codificación del tipo de objeto de accionamiento puede consultarse en la lista de parámetros.
4. A partir de aquí, la lista de parámetros es válida para el respectivo objeto de accionamiento.

10.3.4.4 Ejemplo 1: Leer parámetros

Requisitos

- El controlador PROFIdrive está en marcha y completamente operativo.
- La comunicación PROFIdrive entre controlador y dispositivo está operativa.
- El controlador puede leer y escribir juegos de datos según PROFIdrive DPV1.

Descripción de la tarea

Cuando se produce por lo menos un fallo (ZSW1.3 = "1") en el objeto de accionamiento 2, deben leerse en la memoria de fallos los códigos de fallo presentes en r0945[0] ... r0945[7].

La petición debe desarrollarse a través de un bloque de datos de petición y de respuesta.

Procedimiento básico

1. Crear la petición de lectura de los parámetros.
2. Iniciar la petición.
3. Evaluar la respuesta.

Generar la petición

Petición de parámetros			**Offset**
Encabezado de petición	Referencia de petición = 25 hex	Identificador de petición = 01 hex	0 + 1
	Eje = 02 hex	Cantidad de parámetros = 01 hex	2 + 3
Dirección del parámetro	Atributo = 10 hex	Cantidad de elementos = 08 hex	4 + 5
	Número de parámetro = 945 dec		6
	Subíndice = 0 dec		8

Indicaciones sobre la petición de parámetros:

- Referencia de la petición:

  El valor se selecciona al azar del rango de valores válido. La referencia de la petición establece la relación entre petición y respuesta.

- Identificador de petición:

  01 hex → Este identificador es obligatorio para una petición de lectura.

- Eje:

  02 hex → Objeto de accionamiento 2, memoria de fallos con fallos específicos de accionamiento y equipo

- Cantidad de parámetros:

  01 hex → Se lee un parámetro.

- Atributo:

  10 hex → Se leen los valores del parámetro.

- Cantidad de elementos:

  08 hex → Se leerá el caso de fallo actual con un total de 8 fallos.

- Número de parámetro:

  945 dec → Se lee p0945 (código de fallo).

- Subíndice:

  0 dec → Se lee a partir del índice 0.

Iniciar petición de parámetros

Si ZSW1.3 = "1" → Iniciar petición de parámetros.

Evaluar la respuesta de parámetro

Respuesta del parámetro			Offset
Encabezado de la respuesta	Referencia de petición simétrica = 25 hex	Identificador de respuesta = 01 hex	0 + 1
	Eje simétrico = 02 hex	Cantidad de parámetros = 01 hex	2 + 3
Valor de parámetro	Formato = 06 hex	Cantidad de valores = 08 hex	4 + 5
	1.er valor = 1355 dec		6
	2.º valor = 0 dec		8
	...		...
	8.º valor = 0 dec		20

Indicaciones sobre la respuesta de parámetros:

- Referencia de petición simétrica:

  Esta respuesta corresponde a la petición con referencia 25.
- Identificador de respuesta:

  01 hex → Petición de lectura positiva, los valores se indican desde el 1.er valor
- Eje simétrico, cantidad de parámetros:

  Los valores concuerdan con los valores de la petición.
- Formato:

  06 hex → Los valores de parámetro están en el formato Unsigned16.
- Cantidad de valores:

  08 hex → Existen 8 valores de parámetro.
- 1.er valor ... 8.º Valor

  En la memoria de fallos del accionamiento 2 solo está registrado un fallo en el 1.er valor.

10.3.4.5 Ejemplo 2: Escribir parámetros (petición de parámetros múltiples)

Requisitos

- El controlador PROFIdrive está en marcha y completamente operativo.
- La comunicación PROFIdrive entre controlador y dispositivo está operativa.
- El controlador puede leer y escribir juegos de datos según PROFIdrive DPV1.

Descripción de la tarea

Deben ajustarse JOG 1 y 2 a través de los bornes de entrada de la CUD. Para ello deben escribirse del modo siguiente los correspondientes parámetros mediante una petición de parámetros:

- BI: p1055 = r53010.0 JOG bit 0
- BI: p1056 = r53010.6 JOG bit 1
- p50436[0] = 5% JOG 1 Consigna de velocidad
- p50436[1] = 10% JOG 2 Consigna de velocidad

La petición debe desarrollarse a través de un bloque de datos de petición y de respuesta.

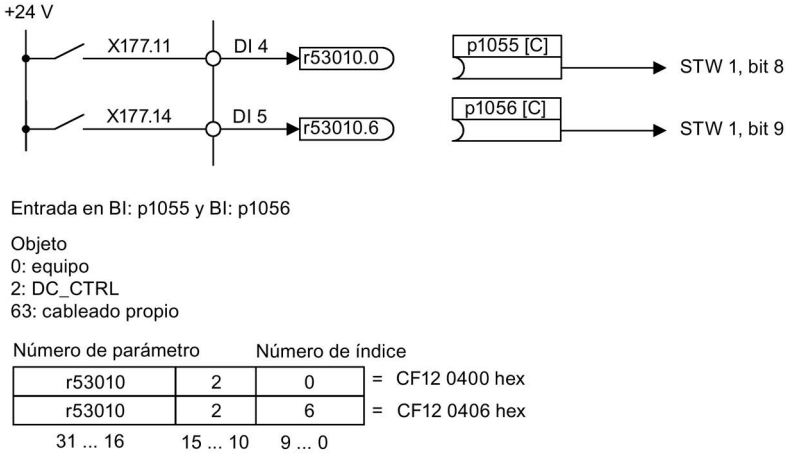


Figura 10-10 Definición de tarea para la petición de parámetros múltiples (ejemplo)

Procedimiento básico

1. Crear una petición para la escritura de parámetros.
2. Iniciar la petición.
3. Evaluar la respuesta.

1. Generar la petición

Tabla 10- 32 Petición de parámetros

Petición de parámetros			Offset
Encabezado de petición	Referencia de petición = 40 hex	Identificador de petición = 02 hex	0 + 1
	Eje = 02 hex	Cantidad de parámetros = 04 hex	2 + 3
1.ª dirección de parámetro	Atributo = 10 hex	Cantidad de elementos = 01 hex	4 + 5
	Número de parámetro = 1055 dec		6
	Subíndice = 0 dec		8
2.ª dirección de parámetro	Atributo = 10 hex	Cantidad de elementos = 01 hex	10 + 11
	Número de parámetro = 1056 dec		12
	Subíndice = 0 dec		14
3.ª dirección de parámetro	Atributo = 10 hex	Cantidad de elementos = 01 hex	16 + 17
	Número de parámetro = 53436 dec		18
	Subíndice = 0 dec		20
4.ª dirección de parámetro	Atributo = 10 hex	Cantidad de elementos = 01 hex	22 + 23
	Número de parámetro = 50436 dec		24
	Subíndice = 1 dec		26
1.º(s) valor(es) de parámetro	Formato = 07 hex	Cantidad de valores = 01 hex	28 + 29
	Valor = CF12 hex		30
	Valor = 0400 hex		32
2.º(s) valor(es) de parámetro	Formato = 07 hex	Cantidad de valores = 01 hex	34 + 35
	Valor = CF12 hex		36
	Valor = 0406 hex		38
3.º(s) valor(es) de parámetro	Formato = 08 hex	Cantidad de valores = 01 hex	40 + 41
	Valor = 40A0 hex		42
	Valor = 0000 hex		44
4.º(s) valor(es) de parámetro	Formato = 08 hex	Cantidad de valores = 01 hex	46 + 47
	Valor = 4120 hex		48
	Valor = 0000 hex		50

Indicaciones sobre la petición de parámetros:

- Referencia de la petición:

  El valor se selecciona al azar del rango de valores válido. La referencia de la petición establece la relación entre petición y respuesta.
- Identificador de petición:

  02 hex → Este identificador es necesario para una petición de escritura.
- Eje:

  02 hex → Los parámetros se escriben en el accionamiento 2.
- Número de parámetros

  04 hex → La petición de parámetros múltiples abarca 4 peticiones de parámetros individuales.

1.ª dirección de parámetro ... 4.ª dirección del parámetro

- Atributo:
  10 hex → Hay que escribir los valores del parámetro.
- Número de elementos
  01 hex → Se escribe 1 elemento del array.
- Número de parámetro
  Indicación del número del parámetro que se va a escribir (p1055, p1056, p50436).
- Subíndice:
  0 dec → Identificación del primer elemento del array.

1.er valor de parámetro ... 4.º valor de parámetro

- Formato:
  07 hex → Tipo de datos Unsigned32
  08 hex → Tipo de datos FloatingPoint
- Cantidad de valores:
  01 hex → Se escribe cada parámetro con un valor en el formato indicado.
- Valor:
  Parámetro de entrada BICO: introducir fuente de señal
  Parámetros ajustables: introducir valor

2. Iniciar petición de parámetros

3. Evaluar respuesta de parámetros

Respuesta del parámetro			Offset
Encabezado de la respuesta	Referencia de petición simétrica = 40 hex	Identificador de respuesta = 02 hex	0
	Eje simétrico = 02 hex	Cantidad de parámetros = 04 hex	2

Indicaciones sobre la respuesta de parámetros

- Referencia de petición simétrica:
  Esta respuesta corresponde a la petición con referencia 40.
- Identificador de respuesta:
  02 hex → Petición de escritura positiva
- Eje simétrico:
  02 hex → El valor se corresponde con el valor de la petición.
- Cantidad de parámetros:
  04 hex → El valor se corresponde con el valor de la petición.

10.4 Comunicación vía PROFIBUS DP

10.4.1 Conexión PROFIBUS



⚠ADVERTENCIA

Descarga eléctrica por conexión bajo tensión

Al conectar el cable PROFIBUS bajo tensión, existe peligro de entrar en contacto con los componentes bajo tensión que se encuentran detrás.

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

- Conecte el cable PROFIBUS al conector X126 únicamente con el equipo desconectado de la alimentación.

Posición de la conexión PROFIBUS y de los LED de diagnóstico

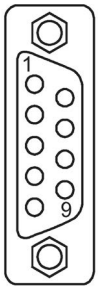
La conexión PROFIBUS y los LED de diagnóstico se encuentran en la Control Unit CUD.

La conexión a PROFIBUS se realiza en el conector hembra Sub-D de 9 polos X126. Las conexiones tienen aislamiento galvánico.

Ver también Figura 6-44 Disposición de bornes/conectores en la "Control Unit (CUD)" (Página 156) y el capítulo "Descripción de los LED de la CUD (Página 635)".

Conexión PROFIBUS

Tabla 10- 33 Asignación de conectores PROFIBUS

Conector X126	Pin	Señal	Datos técnicos
	1	-	No ocupado
	2	-	No ocupado
	3	RxD/TxD-P	Datos de recepción/emisión RS485 - P (B)
	4	CNTR-P	Señal de mando (TTL)
	5	DGND	Potencial de referencia de datos PROFIBUS
	6	VP	Tensión de alimentación positiva (5 V +/-10%)
	7	-	No ocupado
	8	RxD/TxD-N	Datos de recepción/emisión RS485 - N (A)
	9	-	No ocupado
Módulo "Control Unit (CUD)"			

Conector de bus

Los cables se deben conectar con el conector de bus PROFIBUS, dado que en éste se encuentran también las resistencias terminales de bus.

Conector de bus PROFIBUS adecuado: Referencia 6GK1500-0FC10

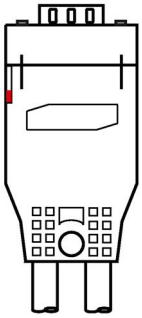


Figura 10-11 Conector de bus PROFIBUS

Resistencia terminal del bus

Según su posición en el bus, la resistencia terminal de bus se tiene que conectar o desconectar, dado que, de lo contrario, la transferencia de datos no funciona correctamente.

Regla: Sólo en los dos extremos del tramo de bus se tienen que conectar las resistencias terminales; en todos los demás conectores se tienen que desconectar las resistencias.

La pantalla del cable se tiene que contactar en una amplia superficie y en ambos extremos.

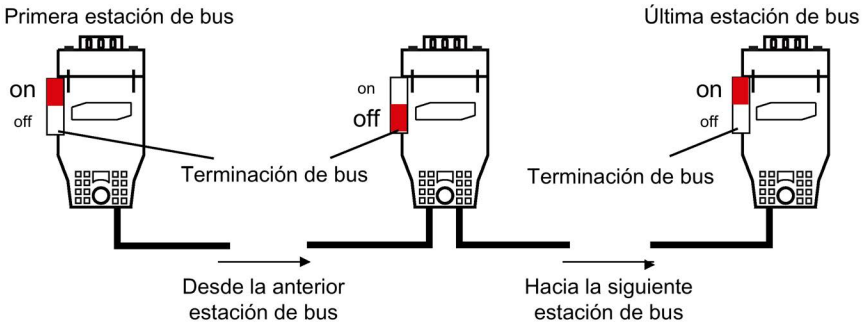


Figura 10-12 Posición de las resistencias terminales del bus

10.4.2 Generalidades sobre PROFIBUS

10.4.2.1 Información general sobre PROFIBUS en SINAMICS

PROFIBUS es un estándar de bus de campo abierto internacional con un amplio campo de aplicaciones en la automatización de procesos y manufacturera.

La independencia respecto a fabricantes y el carácter abierto están garantizados por medio de las normas siguientes:

- Norma internacional EN 50170
- Norma internacional IEC 61158

PROFIBUS está optimizado para la transferencia rápida de datos críticos en el tiempo en el nivel de campo.

Nota

PROFIBUS para accionamientos está normalizado y descrito en la siguiente bibliografía:

PROFIdrive Profile Drive Technology

PROFIBUS User Organization e. V.
Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe
http://www.profibus.com

ATENCIÓN
Destrucción de las estaciones de bus CAN En la interfaz X126 no se deben conectar cables CAN. De lo contrario pueden destruirse la CUD u otras estaciones de bus CAN.

Maestro y esclavo

- Propiedades de maestros y esclavos

Propiedades	Maestro	Esclavo
Como estación de bus	Activa	Pasiva
Envío de mensajes	Autorizado sin solicitud externa	Posible solo a petición del maestro
Recepción de mensajes	Posible sin limitaciones	Solo se autoriza recibir y confirmar

- Maestro

  Se distingue entre las siguientes clases de maestros:

  – Maestro de la clase 1 (DPMC1):

    Estaciones de automatización centrales que intercambian datos con los esclavos de modo cíclico y acíclico. También es posible una comunicación entre los maestros.

    Ejemplos: SIMATIC S7, SIMOTION

  – Maestro de la clase 2 (DPMC2):

    Aparatos para configuración, puesta en marcha, manejo y observación en el funcionamiento corriente de bus. Equipos que solo intercambian datos en modo acíclico con los esclavos y los maestros.

    Ejemplos: Unidades de programación, equipos de manejo y observación.

- Esclavos

  La unidad de accionamiento SINAMICS, en lo que respecta a PROFIBUS, es un esclavo.

Procedimientos de acceso al bus

PROFIBUS funciona según el procedimiento de Token Passing, es decir, las estaciones activas (maestros) reciben la autorización de emisión en un anillo lógico para una ventana de tiempo definida.

Dentro de esta ventana de tiempo, el maestro con autorización de emisión puede desarrollar la comunicación con los esclavos asignados en un procedimiento maestro-esclavo y/o comunicarse con otros maestros.

Telegrama PROFIBUS para transferencia cíclica de datos y servicios acíclicos

Para cada unidad de accionamiento con intercambio cíclico de datos de proceso hay un telegrama para el envío y la recepción de todos los datos de proceso. Se envía un telegrama propio para la ejecución de todos los servicios acíclicos (lectura y escritura de parámetros) en una dirección PROFIBUS. La transferencia de los datos acíclicos se efectúa con prioridad baja después del tráfico cíclico de datos.

La longitud total del telegrama aumenta con el número de objetos de accionamiento que participan en el intercambio de datos de proceso.

Secuencia de objetos de accionamiento en el telegrama

La secuencia de objetos de accionamiento en el telegrama en el lado del accionamiento se visualiza a través de una lista en p0978[0...24], mediante el que también se puede modificar.

Gracias a la herramienta de puesta en marcha STARTER, la secuencia de objetos de accionamiento de un sistema de accionamiento puesto en marcha se puede visualizar en el servicio online en el navegador de proyectos a través de "Unidad de accionamiento" > "Comunicación" > "Configuración de telegrama".

Al crear la configuración en el lado del controlador (p. ej., HW Config) los objetos de accionamiento con capacidad de datos de proceso previstos por la aplicación se insertan dentro del telegrama en esta secuencia.

Pueden intercambiar datos de proceso los objetos de accionamiento siguientes:

- Control Unit (CU_DC)
- Terminal Module 15 (TM15)
- Terminal Module 31 (TM31)
- Terminal Module 150 (TM150)
- Regulación de accionamiento DC (DC_CTRL)

Nota

El orden de los objetos de accionamiento en HW Config debe coincidir con el orden en el accionamiento (p0978).

La estructura del telegrama depende de los objetos de accionamiento considerados durante la configuración. Se admiten configuraciones que no consideran todos los objetos de accionamiento presentes en el sistema de accionamiento.

Ejemplo:

Las configuraciones posibles son, p. ej.:

- Configuración con CU_DC, DC_CTRL
- Configuración con DC_CTRL, TM31, TM31
- y otras

10.4.2.2 Ejemplo de estructura de telegrama para captura acíclica de datos

Tarea planteada

El sistema de accionamiento está formado por los siguientes objetos de accionamiento:

SINAMICS DCM con los objetos

- CU_DC
- DC_CTRL

Ajustes de la configuración (p. ej. HW Config con SIMATIC S7)

Para la configuración, los componentes se reproducen en objetos.

Sobre la base de la estructura de telegrama que se muestra, los objetos de la vista general de las "Propiedades de esclavo DP" deben configurarse como sigue:

- CU_DC Telegrama estándar 390
- DC_CTRL Telegrama estándar 352

Propiedades de esclavo DP: Vista general, Drive ES/STARTER

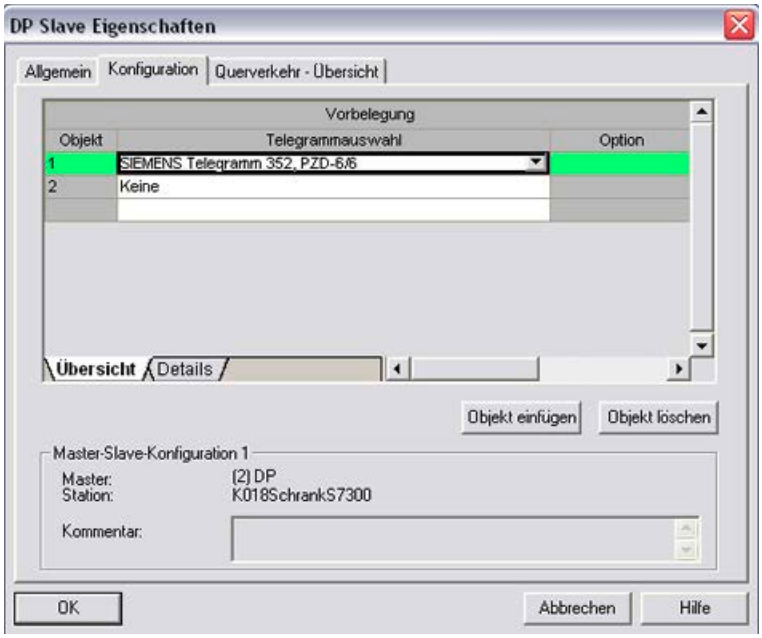


Figura 10-13 Propiedades de esclavo: Vista general

Al hacer clic en "Detalles" se muestran las propiedades de la estructura de telegrama configurada (p. ej. direcciones E/S, separadores de eje).

Propiedades de esclavo DP: Detalles

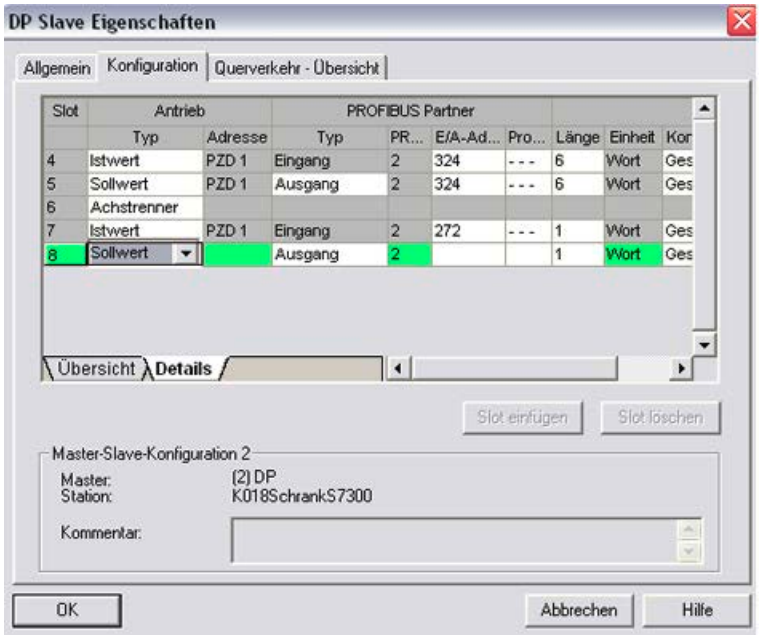


Figura 10-14 Propiedades de esclavo: Detalles

El separador de eje separa los objetos presentes en el telegrama del modo siguiente:

- Slots 4 y 5: Objeto 2 → DC_CTRL
- Slots 7 y 8: Objeto 1 → CU_DC

10.4.3 Puesta en marcha del PROFIBUS

10.4.3.1 Ajuste de la interfaz PROFIBUS

Interfaces y LED de diagnóstico

Ver capítulo "Conexión PROFIBUS (Página 455)".

Nota

En la interfaz PROFIBUS (X126) se puede conectar un adaptador de Teleservice para el telediagnóstico.

Ajustar la dirección PROFIBUS

La dirección PROFIBUS se ajusta en el parámetro p0918.

El ajuste de fábrica es

- para la CUD izquierda: 126
- para la CUD derecha: 125

Cada dirección PROFIBUS se puede asignar solo una vez en una línea PROFIBUS. En la conexión de varias Control Units a una línea PROFIBUS las direcciones se ajustan de forma distinta con respecto al ajuste de fábrica.

La modificación de la dirección PROFIBUS se puede efectuar

- con el BOP20 (solo posible en la CUD izquierda);
- con el AOP30 (si está disponible);
- mediante STARTER.

Para cambiar la dirección de bus mediante BOP, es necesario cambiar a DO 1 (CU). Para modificar p0918, se requiere el nivel de acceso p0003 = 3.

Si se utiliza la herramienta de puesta en marcha STARTER, hay que asegurarse de que la dirección de bus p0918 en el proyecto offline coincida con el valor online. Si este no es el caso, el valor correspondiente se sobrescribirá en la siguiente carga o descarga.

La dirección PROFIBUS se debe guardar de forma no volátil con la función "Copiar RAM en ROM".

El cambio de la dirección de bus surte efecto tras POWER ON.

10.4.3.2 Interfaz PROFIBUS en servicio

archivo de datos del dispositivo

Las características del esclavo PROFIBUS se describen de manera unívoca y completa en un archivo de datos del equipo (GSD).

Los archivos GSD se encuentran aquí:

- En Internet. Enlace en "Prólogo (Página 3)"
- En la tarjeta de memoria, en el directorio \\SIEMENS\SINAMICS\DATA\CFG\.
  - Módulo universal
  - Separador de ejes
  - Telegrama estándar 1, PZD-2/2
  - Telegrama estándar 20, PZD-2/6
  - Telegrama SIEMENS 220, PZD-10/10
  - Telegrama SIEMENS 352, PZD-6/6
  - Telegrama libre, PZD-4/4
  - Telegrama libre, PZD-8/8
  - Telegrama libre, PZD-16/16
  - Telegrama libre, PZD-32/32
  - Telegrama libre, PZD-64/64
  - Esclavo-esclavo, PZD-1
  - Esclavo-esclavo, PZD-2
  - Esclavo-esclavo, PZD-4
  - Esclavo-esclavo, PZD-8

El archivo DXB-GSD de SINAMICS S contiene, entre otros, telegramas estándar, telegramas libres y telegramas de esclavo a esclavo para la configuración de la comunicación directa esclavo-esclavo. Con ayuda de estas partes de telegrama y un separador de eje, para cada objeto de accionamiento se debe componer un telegrama para la unidad de accionamiento.

El procesamiento de un archivo GSD en HW Config se describe en la documentación de SIMATIC. Los proveedores de componentes PROFIBUS pueden proporcionar una herramienta propia de configuración del bus. La descripción de cada herramienta de configuración del bus se encuentra en la documentación correspondiente.

Indicación sobre la puesta en marcha para VIK–NAMUR

Para poder utilizar un accionamiento SINAMICS como accionamiento VIK-NAMUR, debe ajustarse el telegrama estándar 20 y activarse el Ident Number de VIK-NAMUR mediante p2042 = 1.

Identificación del equipo

Para poder tener una vista general y realizar el diagnóstico de todas las estaciones conectadas al PROFIBUS, cada uno de los esclavos posee una identificación.

La información sobre cada esclavo está en el siguiente parámetro específico de CU:
r0964[0...6] Identificación del equipo

Resistencia terminal del bus y apantallamiento

La fiabilidad de la transferencia de datos a través de PROFIBUS depende, entre otros, del ajuste de las resistencias terminales del bus y del apantallamiento de los cables PROFIBUS.

- Resistencia terminal del bus

  Las resistencias terminales de bus disponibles en el conector PROFIBUS deben ajustarse de la forma siguiente:

  – Primera y última estación de la línea: conectar resistencia terminal

  – Otras estaciones de la línea: desconectar resistencia terminal

- Apantallamiento de los cables PROFIBUS
  La pantalla del cable debe contactarse en el conector en una amplia superficie y en ambos extremos. Ver también el capítulo "Conexión PROFIBUS (Página 455)".

10.4.3.3 Puesta en marcha de PROFIBUS

Requisitos y supuestos para la puesta en marcha

Esclavo PROFIBUS

- La dirección PROFIBUS que se debe ajustar para la aplicación es conocida.
- El tipo de telegrama de cada objeto de accionamiento es conocido por la aplicación.

Maestro PROFIBUS

- Las propiedades del esclavo SINAMICS DCM en lo que respecta a la comunicación deben estar especificadas en el maestro (archivo GSD o Drive ES Slave-OM).

Pasos para la puesta en marcha (ejemplo con SIMATIC S7)

1. Ajuste la dirección PROFIBUS en el esclavo.
2. Ajuste el tipo de telegrama en el esclavo.
3. Ejecute lo siguiente en HW Config:
   - Conecte la unidad de accionamiento a PROFIBUS y asigne la dirección.
   - Ajuste el tipo de telegrama.

     Para cada objeto de accionamiento con intercambio de datos de proceso a través de PROFIBUS debe ajustarse el mismo tipo de telegrama que en el esclavo.

     El maestro puede enviar más datos de proceso de los que usa el esclavo. En el maestro puede configurarse un telegrama con un número de PZD mayor del que se ha asignado en STARTER para el objeto de accionamiento.

     Los PZD no suministrados por el objeto de accionamiento se rellenarán con ceros.

     Pero también es posible ajustar para una estación u objeto la opción "sin PZD" (p. ej. si la alimentación se realiza a través de bornes).
4. Asigne las direcciones de E/S de acuerdo con el programa de usuario.

10.4.3.4 Posibilidades de diagnóstico

El diagnóstico estándar de esclavo puede leerse online en HW Config.

10.4.3.5 Direccionamiento de SIMATIC HMI

Se puede acceder directamente a un accionamiento SINAMICS con un SIMATIC HMI como maestro PROFIBUS (maestro de clase 2). Un SINAMICS se comporta respecto a un SIMATIC HMI igual que un SIMATIC S7. Para el acceso a parámetros de accionamiento se aplica una equivalencia simple:

- Número de parámetro = número del bloque de datos
- Subíndice de parámetro = bit 0 … 9 del offset del bloque de datos
- Número de objeto de accionamiento = bit 10 … 15 del offset del bloque de datos

Pro Tool y WinCC flexible

SIMATIC HMI puede configurarse con "Pro Tool" o con "WinCC flexible".

Para la configuración con Pro Tool o WinCC flexible deben tenerse en cuenta los siguientes ajustes específicos para accionamientos.

Controles: El protocolo debe ser siempre "SIMATIC S7 - 300/400"

Tabla 10- 34 Otros parámetros

Campo	Valor
Parámetros de red: perfil	DP
Parámetros de red: velocidad de transferencia	De libre elección
Dirección del interlocutor de comunicación	Dirección PROFIBUS de la unidad de accionamiento
Interlocutor de comunicación: Slot/rack	don't care, 0

Tabla 10- 35 Variables: Pestaña "General"

Campo	Valor
Nombre	De libre elección
Control	De libre elección
Tipo	Según el valor de parámetro direccionado, p. ej.: INT: para Integer16 DINT: para Integer32 WORD: para Unsigned16 REAL: para Float
Rango	DB
DB (número del bloque de datos)	Número de parámetro 1 ... 65535
DBB, DBW, DBD (offset de bloque de datos)	Número de objeto de accionamiento y subíndice Bit 15 … 10: Número de objeto de accionamiento 0 ... 63 Bit 9 … 0: Subíndice 0 ... 1023 o dicho de otro modo: DBW = 1024 * número de objeto de accionamiento + subíndice
Longitud	No activada
Ciclo de adquisición	De libre elección
Número de elementos	1
Decimales	De libre elección

Nota

- Se puede utilizar un SIMATIC HMI junto con una unidad de accionamiento sin depender de un control presente.
  Es posible realizar una conexión sencilla "punto a punto" entre solo dos estaciones.
- Para las unidades de accionamiento pueden utilizarse las funciones de HMI "Variable". No pueden utilizarse otras funciones (p. ej. "Avisos" o "Recetas").
- Es posible acceder a valores de parámetro individuales. No es posible acceder a arrays enteros, descripciones o textos.

10.4.3.6 Vigilancia de pérdida de telegramas

En la vigilancia de pérdida de telegramas, SINAMICS distingue dos casos:

- Pérdida de telegrama y fallo de bus

  Después de una pérdida de telegrama y al finalizar el tiempo de vigilancia adicional (p2047), el bit r2043.0 se setea a "1" y se emite la alarma A01920. La salida de binector r2043.0 se puede utilizar p. ej. para una parada rápida.

  Después de transcurrido el tiempo de retardo de fallo p2044 se emite el fallo F01910. El fallo F01910 desencadena la reacción de fallo DES3 (parada rápida) en DO DC_CTRL. Cuando no se deba activar una reacción DES, es posible reparametrizar la reacción de fallo.

  El fallo F01910 se puede confirmar inmediatamente. En este caso, el accionamiento también se puede utilizar sin PROFIdrive.

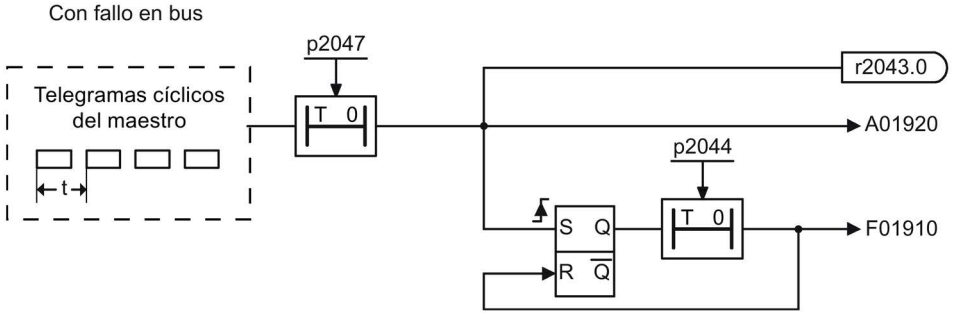


Figura 10-15 Vigilancia de pérdida de telegrama con fallo de bus

- Pérdida de telegrama ante parada de CPU

  Después de la pérdida de telegrama, el bit r2043.0 se setea a "1". La salida de binector r2043.0 se puede utilizar p. ej. para una parada rápida.

  Después de transcurrido el tiempo de retardo de fallo p2044 se emite el fallo F01910. El fallo F01910 desencadena la reacción de fallo DES3 (parada rápida) en DO DC_CTRL. Cuando no se deba activar una reacción DES, es posible reparametrizar la reacción de fallo.

  El fallo F01910 se puede confirmar inmediatamente. En este caso, el accionamiento también se puede utilizar sin PROFIdrive.

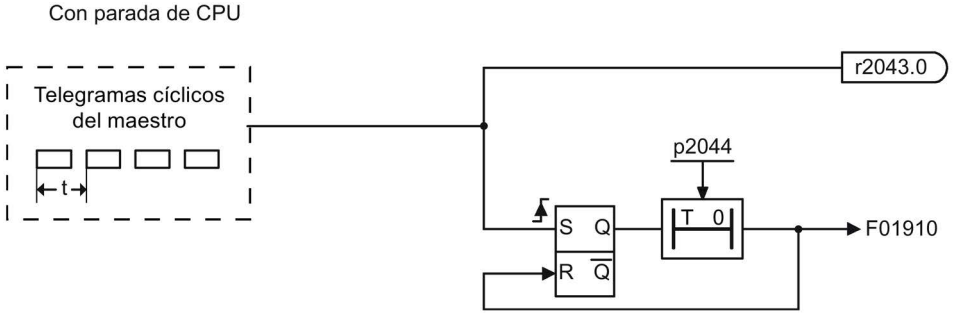


Figura 10-16 Vigilancia de pérdida de telegrama ante parada de CPU

Ejemplo: Parada rápida en caso de pérdida de telegrama

Ajustes:

- CU p2047 = 20 ms
- DC_CTRL p2044 = 0 s

Secuencia:

1. Después de una pérdida de telegrama y transcurrido el tiempo de vigilancia adicional (p2047), la salida de binector r2043.0 del objeto de accionamiento CU se ajusta a "1".

   Simultáneamente se producen la alarma A01920 y el fallo F01910 en el objeto de accionamiento DC_CTRL.
2. Con el fallo F01910 se provoca una DES3 del accionamiento.

Nota

El tiempo de vigilancia adicional (p2047) solo tiene sentido con la comunicación cíclica.

10.4.4 Comunicación directa esclavo-esclavo

En PROFIBUS DP, el maestro consulta en un ciclo DP a todos los esclavos sucesivamente. En esta operación, el maestro entrega sus datos de salida (consignas) al correspondiente esclavo y recibe como respuesta los datos de entrada (valores reales). Con la función "Comunicación directa esclavo-esclavo" es posible un intercambio de datos descentralizado rápido entre los accionamientos (esclavos) sin participación directa del maestro.

Para la función descrita en este capítulo existen los siguientes conceptos:

- Comunicación esclavo-esclavo
- Data Exchange Broadcast (DXB.req)
- Comunicación directa esclavo-esclavo (se utilizará en lo sucesivo)

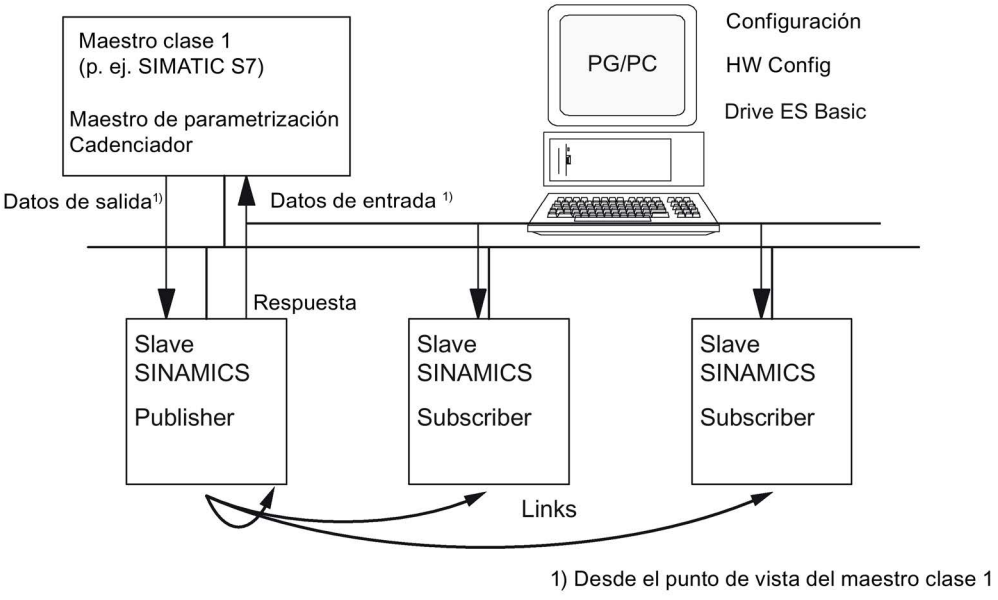


Figura 10-17 Comunicación directa esclavo-esclavo con modelo Publisher-Subscriber

Publisher

En la función "Comunicación directa esclavo-esclavo", al menos un esclavo tiene que asumir el papel del Publisher.

El Publisher es activado por el maestro en la transferencia de los datos de salida con un código de función de turno 2 modificado (DXB.req). A continuación, el Publisher envía sus datos de entrada al maestro con un telegrama de Broadcast a todas las estaciones del bus.

Subscriber

Los Subscribers evalúan los telegramas Broadcast transmitidos por los Publishers y utilizan los datos recibidos como consignas. Según la configuración del telegrama (p0922), estas consignas del Publisher se utilizan adicionalmente a las consignas recibidas del maestro.

Links y derivaciones

Los links configurados en el Subscriber (conexiones con el Publisher) contienen la siguiente información:

- ¿De qué Publisher llegan los datos de entrada?
- ¿Qué contenido tienen los datos de entrada?
- ¿Dónde llegan las consignas adicionales?

Dentro de un link son posibles varias derivaciones. A través de una derivación se pueden utilizar varios datos de entrada o campos de datos de entrada no relacionadas entre sí como consignas.

Los links a la unidad de accionamiento propia son posibles. Este link interno corresponde a su comportamiento en el tiempo a un link a través de PROFIBUS.

Requisitos

Se deben observar los siguientes requisitos en la función "Comunicación directa esclavo-esclavo":

- Versión STARTER 4.2 o superior
- Configuración:
  - Drive ES Basic, Drive ES SIMATIC, o Drive ES PCS7 versión 5.3 SP3 o superior;
  - Alternativamente con un archivo GSD.
- Versión de firmware 1,2 o superior
- El número máximo de datos de proceso por accionamiento se puede observar en el valor de r2050 menos los recursos que se han utilizado
- 16 links máximos para los Publishers

Aplicaciones

Con la función "Comunicación directa esclavo-esclavo" se pueden realizar, p. ej., las siguientes aplicaciones:

- Acoplamientos de ejes;
- Especificación de conexiones de binector desde otro esclavo.

10.4.4.1 Asignación de consignas en el Subscriber

Información sobre consignas

- Número de consignas

  El maestro comunica al esclavo en el establecimiento del bus el número de consignas que se deben transmitir (datos de proceso) a través del telegrama de configuración (ChkCfg).

- Contenido de las consignas

  La estructura y el contenido de los datos se determinan a través de la configuración local de datos de proceso en el "Esclavo SINAMICS".

- Funcionamiento como esclavo "normal"

  La unidad de accionamiento (esclavo) recibe sus consignas exclusivamente como datos de salida del maestro.

- Servicio como Subscriber

  En el funcionamiento de un esclavo como Subscriber, una parte de las consignas es especificada, en lugar de por el maestro, por uno o varios Publishers.

  La asignación se comunica al esclavo en el establecimiento del bus a través del telegrama de parametrización y configuración.

10.4.4.2 Activación/parametrización comunicación directa esclavo-esclavo

La función "Comunicación directa esclavo-esclavo" se debe activar tanto en los Publishers como en los Subscribers, aunque solo es necesario configurar el Subscriber. La activación del Publisher se realiza automáticamente con el arranque del bus.

Activación en el Publisher

El maestro aprende a través de la configuración de los links en los Subscribers qué esclavos se tienen que activar como Publisher con un código de función de turno 2 modificado (DXB.req).

A continuación, el Publisher envía sus datos de entrada no solo al maestro sino, como telegrama de Broadcast, a todas las estaciones del bus.

Estos ajustes se realizan automáticamente mediante la herramienta de configuración del bus (p. ej., HW Config).

Activación en el Subscriber

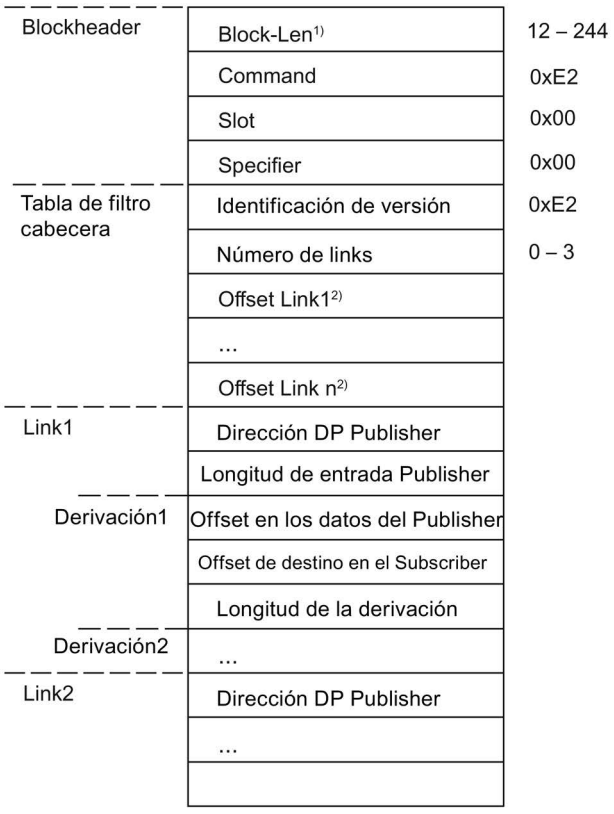
El esclavo que se debe utilizar como Subscriber necesita una tabla de filtro. El esclavo tiene que saber qué consignas proceden del maestro y cuáles de un Publisher.

La tabla de filtros la crea la herramienta de configuración del bus (por ejemplo, HW Config).

La siguiente imagen muestra la información que contiene la tabla de filtro.

Telegrama de parametrización (SetPrm)

La tabla de filtro se transmite como bloque independiente en el establecimiento del bus con el telegrama de parametrización del maestro al esclavo.



1) Datos en bytes
2) Contados a partir de la identificación de versión

Figura 10-18 Bloque de filtro en el telegrama de parametrización (SetPrm)

Telegrama de configuración (ChkCfg)

A través del telegrama de configuración, un esclavo aprende cuántas consignas son recibidas del maestro y cuántos valores reales se transmiten a éste.

Para la comunicación directa esclavo-esclavo se necesita un identificador en blanco especial para cada derivación. Este identificador es generado por la herramienta de configuración PROFIBUS (p. ej., HW Config) y transferido a continuación con el ChkCfg a las unidades de accionamiento que funcionan como Subscribers.

10.4.4.3 Puesta en marcha de la comunicación directa esclavo-esclavo PROFIBUS

A continuación se describe la puesta en marcha de la comunicación directa esclavo-esclavo entre dos accionamientos SINAMICS con el paquete adicional Drive ES Basic.

Ajustes en HW Config

Con ayuda del siguiente proyecto se describen los ajustes en HW Config.

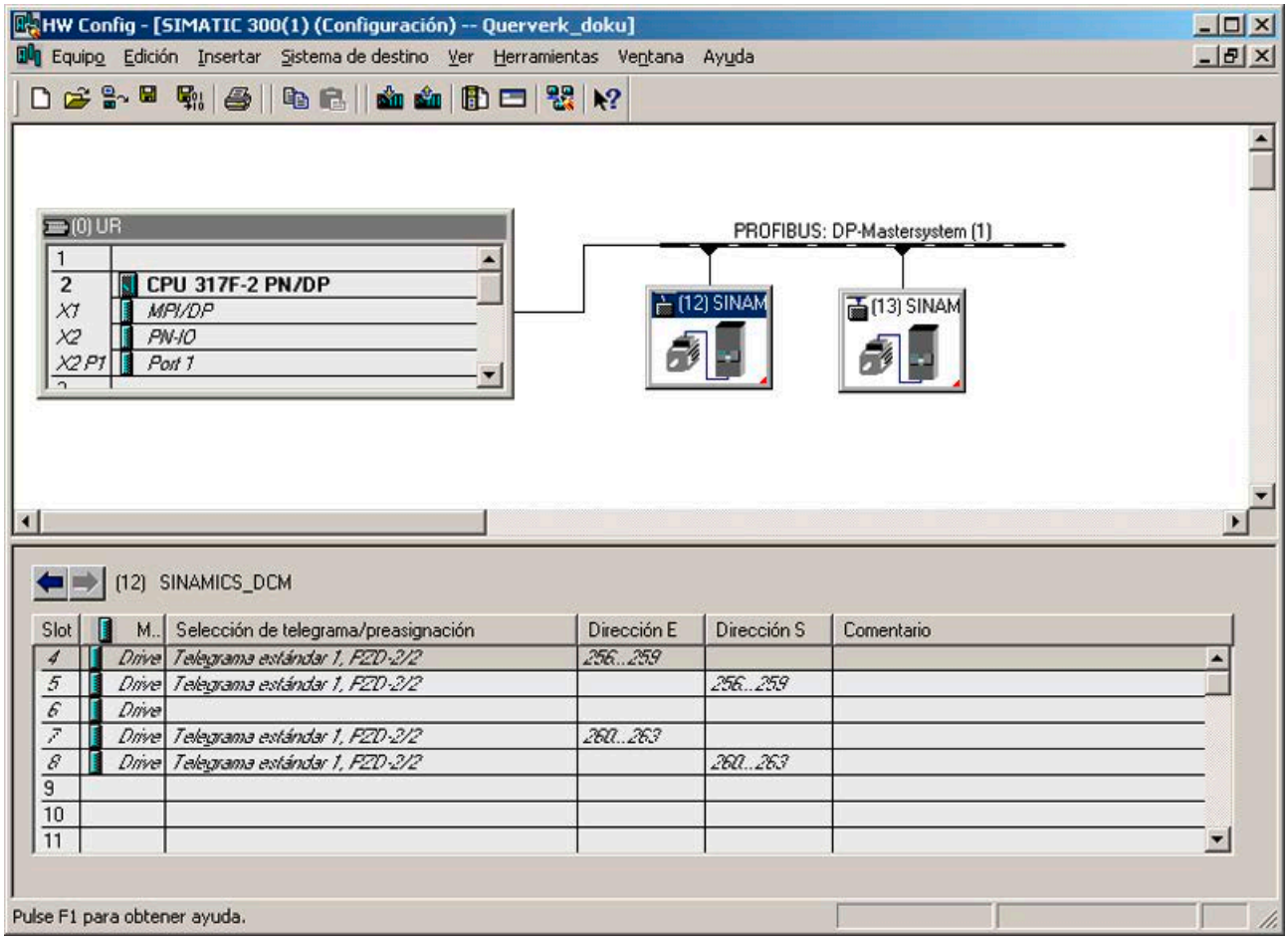


Figura 10-19 Ejemplo de proyecto de una red PROFIBUS en HW Config

Procedimiento

1. Seleccione un esclavo (p. ej. SINAMICS DCM) y configure mediante sus propiedades el telegrama para el objeto de accionamiento conectado.
2. En la pestaña "Configuración" de la unidad de accionamiento, seleccione en la lista de telegramas p. ej. el telegrama estándar 1 para el accionamiento asignado.

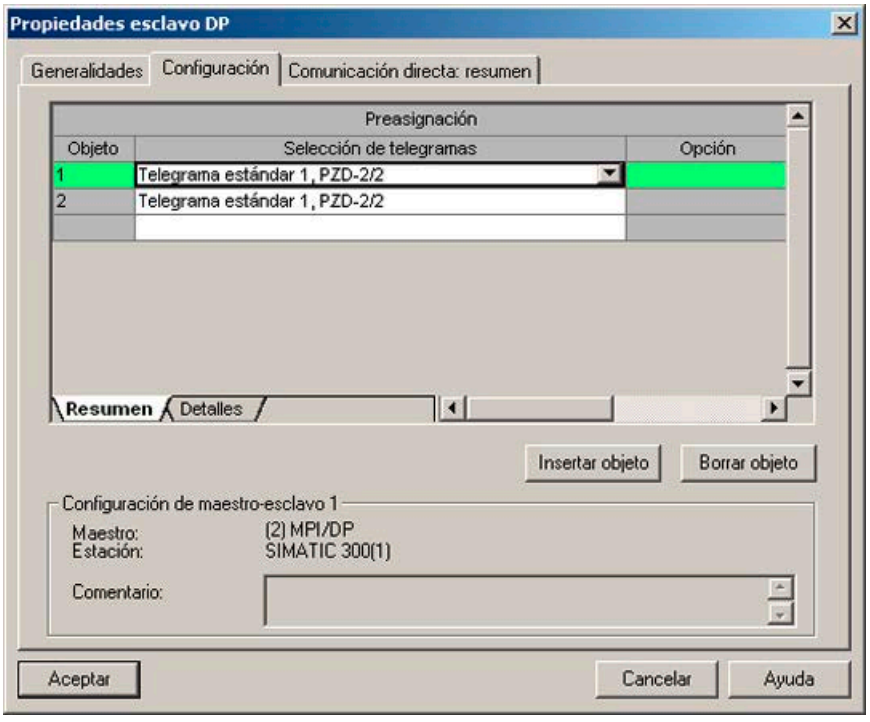


Figura 10-20 Selección de telegramas para el objeto de accionamiento

3. A continuación, pase a la vista de detalle.
   Los slots 4/5 contienen el valor real/consigna para el objeto de accionamiento.
   Los slots 7/8 son las partes del telegrama para el valor real y la consigna de la CU.

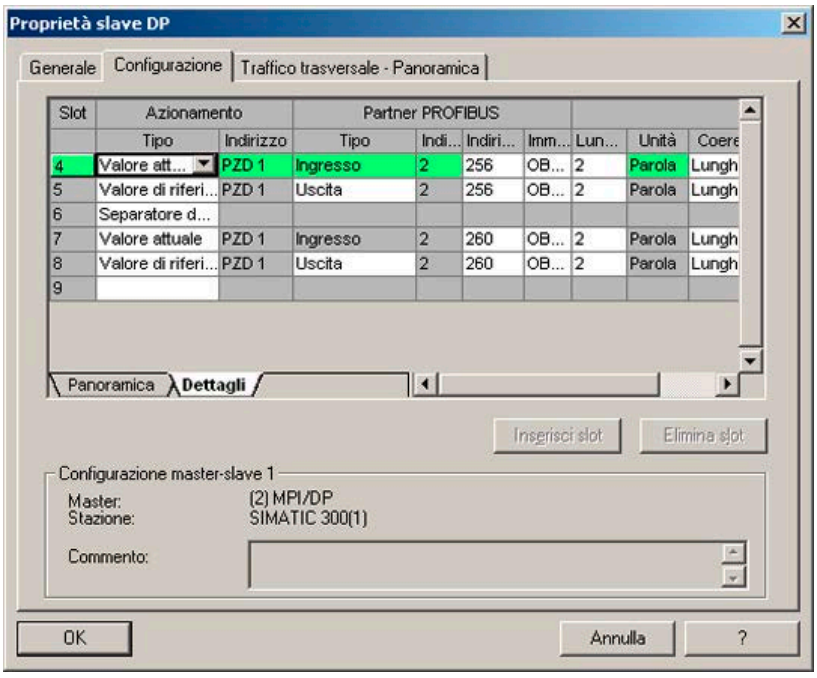


Figura 10-21 Vista de detalle de la configuración del esclavo

4. Mediante el botón "Insertar slot" se crea un nuevo slot de consigna para el objeto de accionamiento SINAMICS DCM.

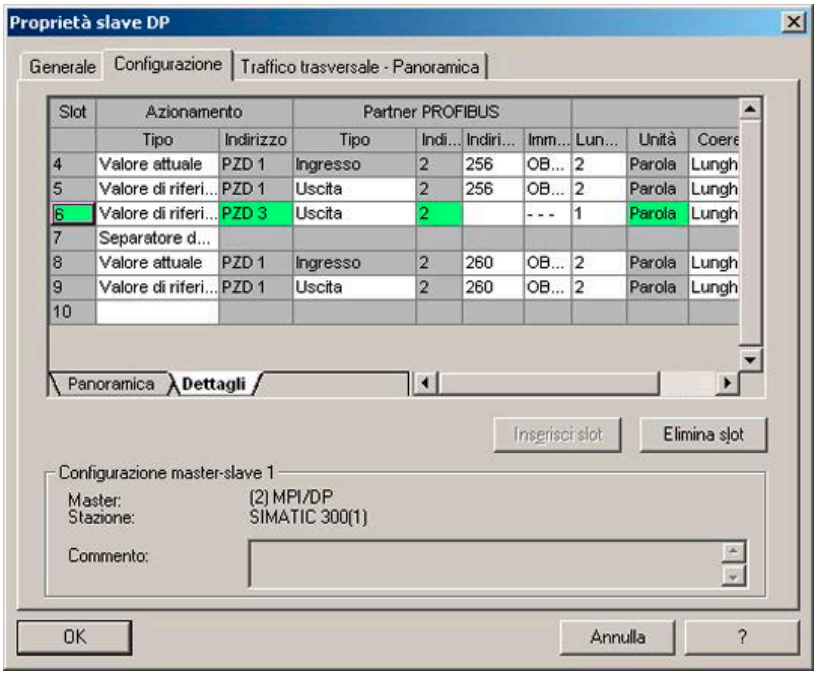


Figura 10-22 Inserción de nuevo slot

5. Asigne el slot de consigna al tipo "Comunicación directa esclavo-esclavo".
6. Seleccione la dirección DP del Publisher en la columna "Dirección PROFIBUS".
   Aquí se ofrecen todos los esclavos PROFIBUS DP de los que pueden derivarse datos de valores reales. Además, es posible intercambiar datos dentro del propio conjunto de accionamiento mediante la comunicación directa esclavo-esclavo.
7. En la columna "Dirección de E/S" se encuentra la dirección inicial para cada DO.
   Seleccione la dirección inicial de los datos del DO que se va a leer. En el ejemplo, es 200.
   Si no se desea leer los datos completos del Publisher, ajústelo mediante la columna "Longitud". También es posible desplazar la dirección inicial de la derivación de tal forma que también puedan leerse los datos en el centro del telegrama del DO.

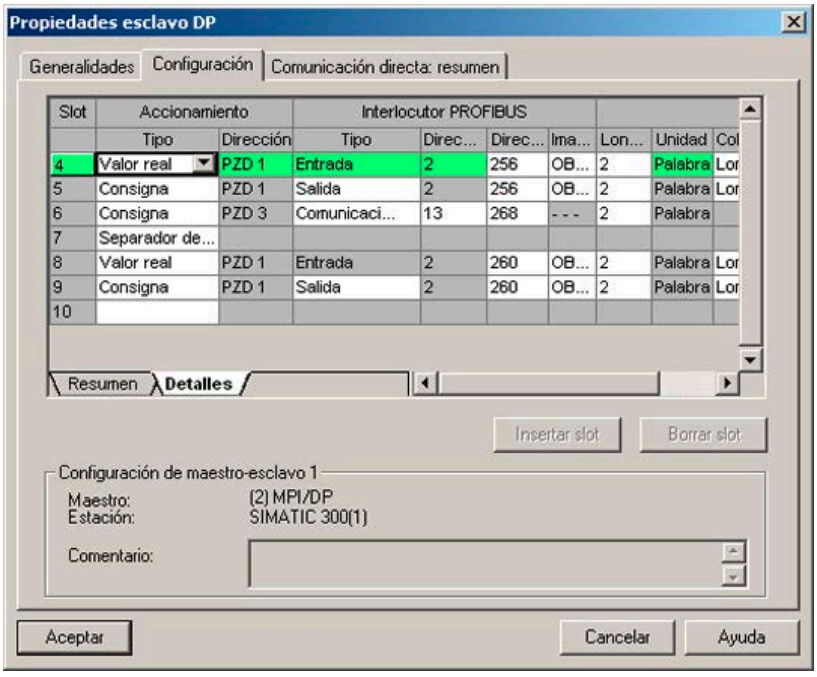


Figura 10-23 Configuración de las estaciones para la comunicación directa esclavo-esclavo

8. A través de la pestaña "Vista general comunicación directa" se muestran las relaciones configuradas para dicha comunicación, de forma análoga al estado actual de la configuración en HW Config.

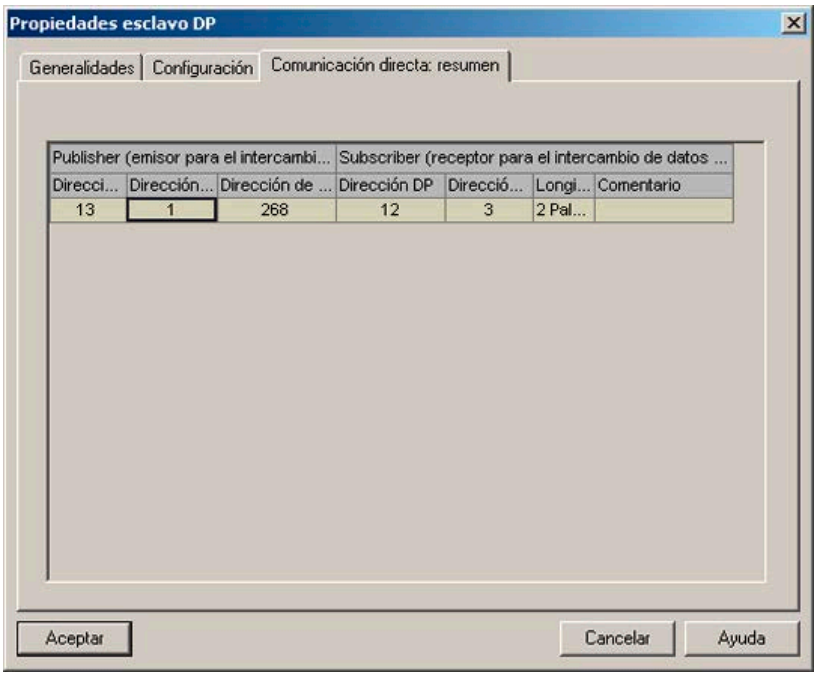


Figura 10-24 Vista general de la comunicación directa esclavo-esclavo

9. Una vez creado el enlace para la comunicación directa esclavo-esclavo aparece, en lugar del telegrama estándar para el objeto de accionamiento, el telegrama "definido por el usuario" en la vista general de la configuración.

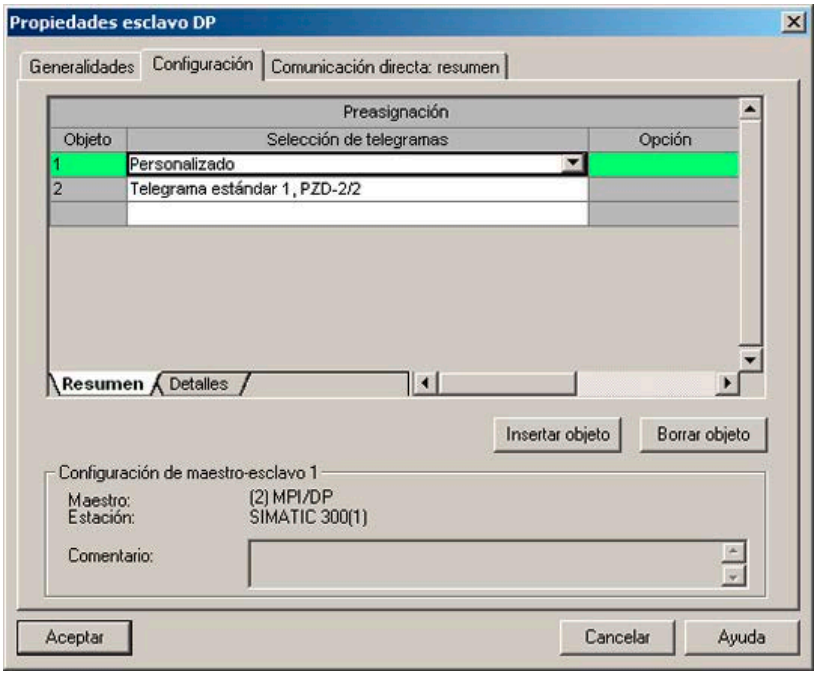


Figura 10-25 Asignación de telegramas en la comunicación directa esclavo-esclavo

10. Una vez creado el enlace para la comunicación directa esclavo-esclavo para el objeto de accionamiento de SINAMICS DCM, los detalles son los siguientes:

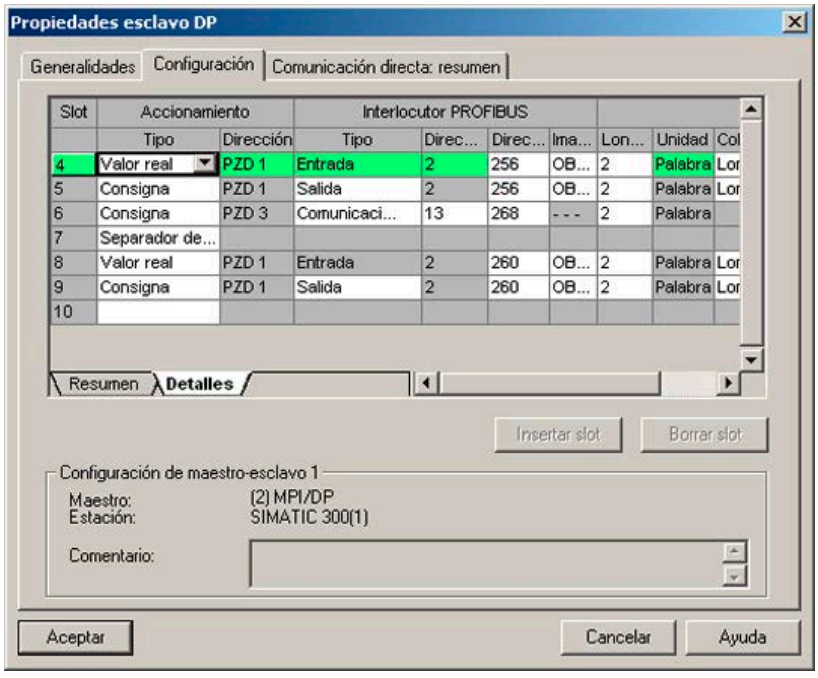


Figura 10-26 Detalles tras la creación del enlace para la comunicación directa esclavo-esclavo

11. Para cada DO (objeto de accionamiento) de la CU seleccionada que debe participar activamente en la comunicación directa esclavo-esclavo, los telegramas estándar se deben adaptar según corresponda.

Puesta en marcha en STARTER

La configuración de la comunicación directa esclavo-esclavo se realiza a través de HW Config y representa meramente una ampliación de un telegrama existente. STARTER admite la ampliación de telegramas (p. ej., p0922 = 999).

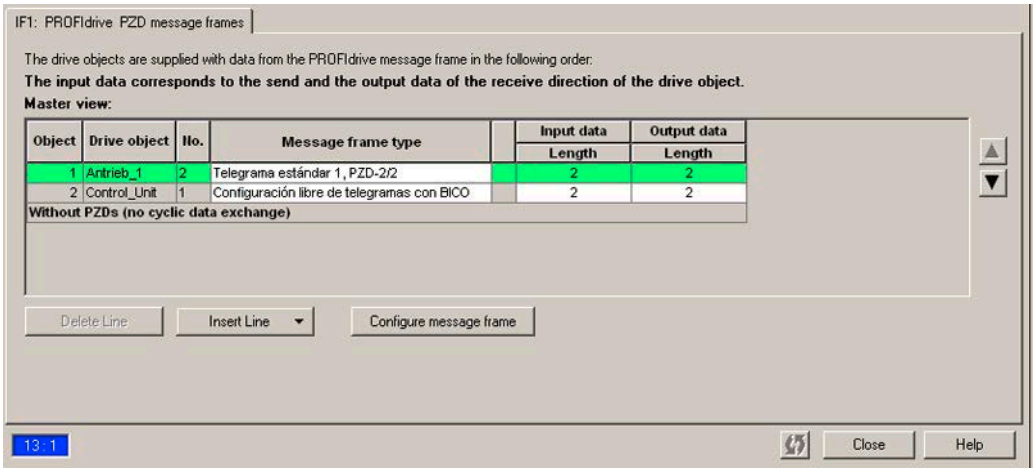


Figura 10-27 Configuración de los enlaces de la comunicación directa esclavo-esclavo en STARTER

Para finalizar la configuración de la comunicación directa para los DO, los datos de los telegramas de los DO deben adaptarse y ampliarse en STARTER según los de HW Config. La configuración se efectúa de forma centralizada a través de la configuración de la CU respectiva.

Procedimiento

1. En la vista general del telegrama PROFIBUS se puede acceder a las partes de telegramas de los objetos de accionamiento, en este caso, DC_CTRL. Para la configuración seleccione el tipo de telegrama "Configuración libre de telegramas".
2. Introduzca las longitudes de telegrama para los datos de entrada y de salida según los ajustes de HW Config. En los enlaces para la comunicación directa esclavo-esclavo, los datos de entrada se componen de la parte de telegrama del maestro y los datos de comunicación directa esclavo-esclavo.
3. A continuación, en la selección de telegramas, ajuste la parte de telegrama en el telegrama estándar para objetos de accionamiento (en este ejemplo: Telegrama estándar 1), con lo que obtendrá una visualización desplegada de los tipos de telegrama (telegrama estándar + prolongación de telegrama). La prolongación de telegrama representa a la parte de telegrama de la comunicación directa esclavo-esclavo.

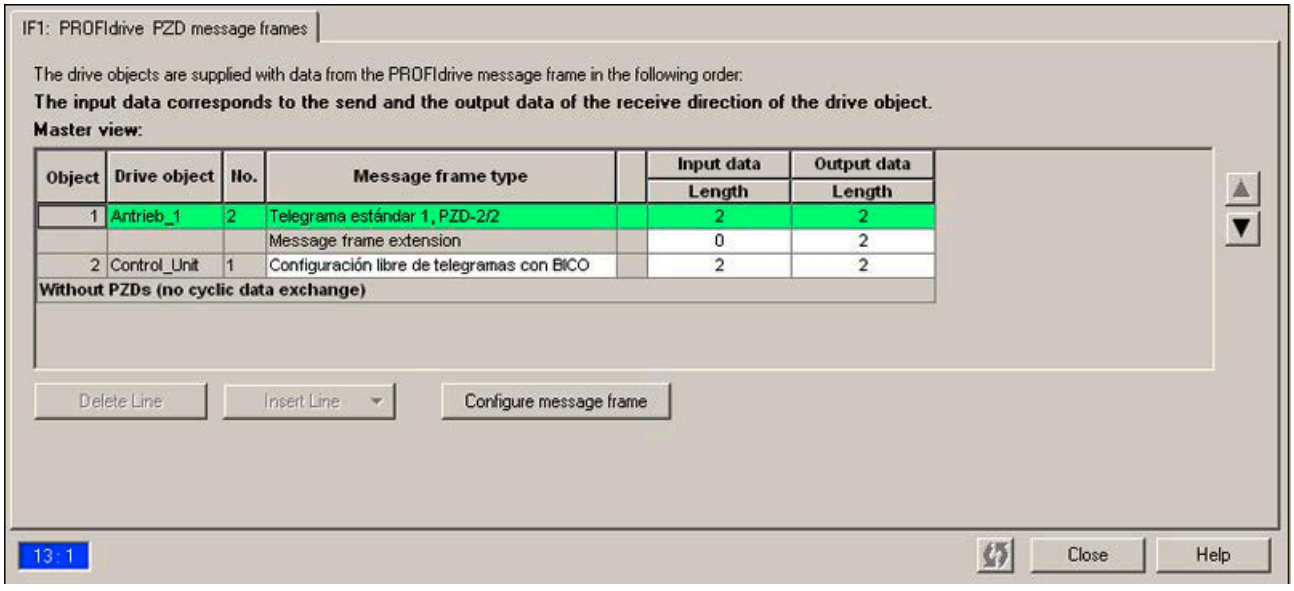


Figura 10-28 Visualización de la prolongación de telegrama

Seleccionando el punto "Comunicación → PROFIBUS" para el objeto de accionamiento "DC_CTRL" en el navegador de proyectos, se obtiene la estructura del telegrama PROFIBUS en las direcciones de recepción y envío.
La ampliación del telegrama a partir de PZD 3 es la parte para la comunicación directa esclavo-esclavo.

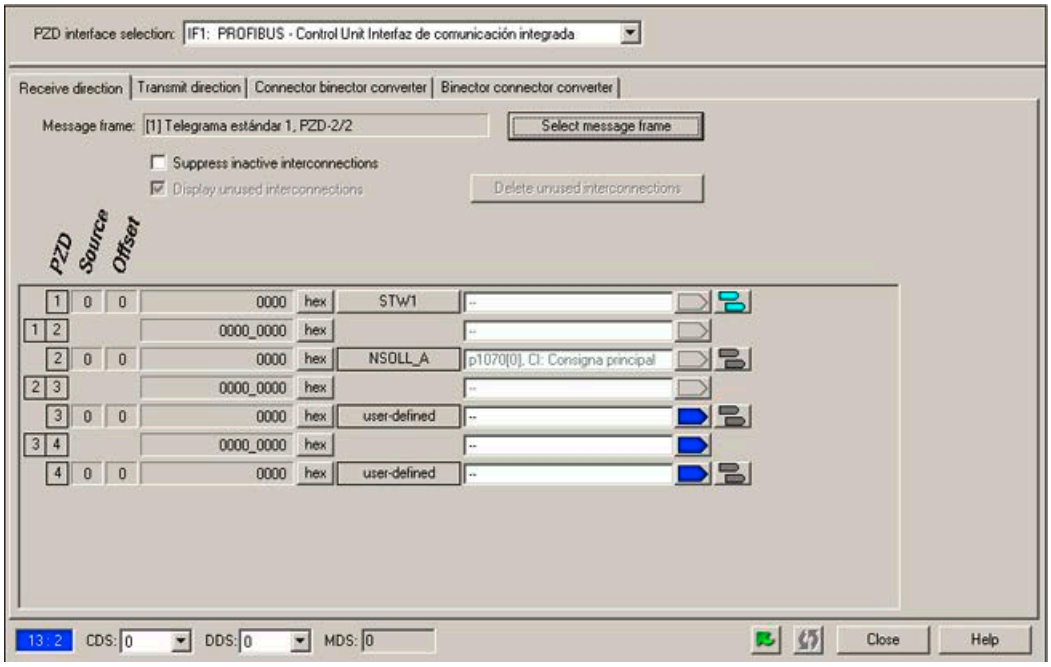


Figura 10-29 Configuración de la comunicación directa esclavo-esclavo PROFIBUS en STARTER

Para vincular los objetos de accionamiento con los datos de proceso que se reciben a través de la comunicación directa esclavo-esclavo, hay que interconectar los respectivos conectores con los correspondientes destinos de señal. Una lista asignada al conector muestra todas las señales que se pueden interconectar.

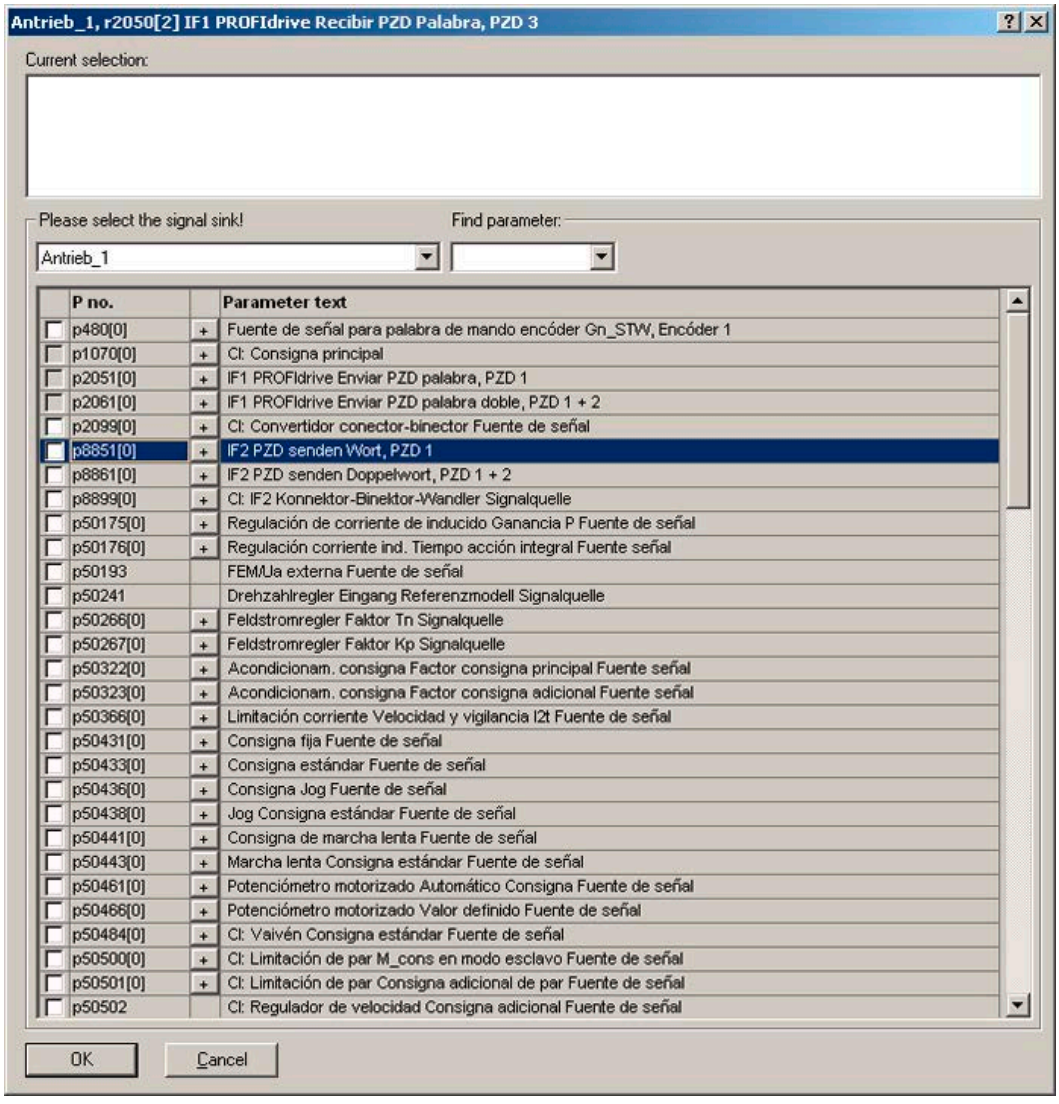


Figura 10-30 Combinación de los PZD para la comunicación directa esclavo-esclavo con señales externas

10.4.4.4 GSD en servicio

Archivo de datos del dispositivo

Las características de un esclavo PROFIBUS se describen de manera unívoca y completa en archivos de datos del equipo (GSD) especiales para utilizar la comunicación directa esclavo-esclavo para SINAMICS.

Los archivos GSD se encuentran aquí:

- En Internet. Enlace en "Prólogo (Página 3)"
- En la tarjeta de memoria, en el directorio \\SIEMENS\SINAMICS\DATA\CFG\
  - Módulo universal
  - Separador de ejes
  - Telegrama estándar 1, PZD-2/2
  - Telegrama estándar 20, PZD-2/6
  - Telegrama SIEMENS 220, PZD-10/10
  - Telegrama SIEMENS 352, PZD-6/6
  - Telegrama libre, PZD-4/4
  - Telegrama libre, PZD-8/8
  - Telegrama libre, PZD-16/16
  - Telegrama libre, PZD-32/32
  - Telegrama libre, PZD-64/64
  - Esclavo-esclavo, PZD-1
  - Esclavo-esclavo, PZD-2
  - Esclavo-esclavo, PZD-4
  - Esclavo-esclavo, PZD-8

El archivo DXB-GSD de SINAMICS S contiene, entre otros, telegramas estándar, telegramas libres y telegramas de esclavo a esclavo para la configuración de la comunicación directa esclavo-esclavo. El usuario debe componer su telegrama para la unidad de accionamiento con estas partes de telegrama y un separador de eje detrás de cada objeto de accionamiento.

El procesamiento de un archivo GSD en HW Config se describe en la documentación de SIMATIC. Los proveedores de componentes PROFIBUS pueden proporcionar una herramienta propia de configuración del bus. La descripción de cada herramienta de configuración del bus se encuentra en la documentación correspondiente.

Identificación del equipo

Para poder tener una vista general y realizar el diagnóstico de todas las estaciones conectadas al PROFIBUS, cada uno de los esclavos posee una identificación.

La información referente a cada esclavo se encuentra en el parámetro de Control Unit r0964[0...6] Identificación del equipo.

10.4.4.5 Diagnóstico de la comunicación directa esclavo-esclavo PROFIBUS en STARTER

Puesto que la comunicación directa esclavo-esclavo PROFIBUS se basa en un telegrama Broadcast, solamente el Subscriber puede reconocer fallos de conexión o de datos; p. ej., a través de la longitud de datos del Publisher (ver "Telegrama de configuración").

El Publisher únicamente puede reconocer y señalizar una interrupción en la conexión cíclica con el maestro DP (A01920, F01910). El telegrama Broadcast al Subscriber no proporciona respuesta. Todo fallo en un Subscriber debe devolverse a través de comunicación directa. Sin embargo, en un "accionamiento maestro" 1:n debe tenerse en cuenta que la capacidad funcional está limitada (ver "Links y derivaciones"). ¡n Subscribers no pueden devolver su estado directamente al "accionamiento maestro" (Publisher) mediante comunicación directa!

Con los parámetros de diagnóstico r2075 ("PROFIBUS Diagnóstico Offset telegramas Recibir PZD") y r2076 ("PROFIBUS Diagnóstico Offset telegramas Enviar PZD") se puede realizar un diagnóstico. El parámetro r2074 (Diagnóstico PROFIBUS Dirección de bus Recibir PZD) muestra la dirección DP de la fuente de consignas del correspondiente PZD.

De esta forma, con ayuda de r2074 y r2075 puede verificarse en el Subscriber la fuente de una relación de comunicación directa.

Nota

Los Subscribers no vigilan la presencia de una señal de vida isócrona del Publisher.

Fallos y alarmas en la comunicación directa esclavo-esclavo PROFIBUS

A través de la alarma A01945 se señaliza que no se establece o ha fallado la conexión con al menos un Publisher de la unidad de accionamiento. La interrupción de la comunicación con el Publisher se notifica además con el fallo F01946 en el objeto de accionamiento afectado. Un fallo del Publisher afecta únicamente a los objetos de accionamiento en cuestión.

Encontrará más información sobre los avisos en el manual de listas SINAMICS DCM.

10.4.5 Avisos a través de canales de diagnóstico

Los avisos no solo se pueden visualizar a través de las herramientas de puesta en marcha conocidas (STARTER, SCOUT). Tras la activación de una función de diagnóstico, los avisos también se transfieren al controlador superior a través de los canales de diagnóstico normalizados. Allí los avisos se evalúan o se reenvían a las interfaces correspondientes (SIMATIC HMI, TIA Portal, ...) para representarlos de forma cómoda. En las interfaces adecuadas, los avisos se representan con una comodidad similar a la de STARTER.

Esto permite localizar enseguida los problemas o fallos con independencia de la herramienta utilizada y subsanarlos inmediatamente después. Para subsanarlos tampoco deben abrirse otras herramientas.

Activación de la función de diagnóstico

El diagnóstico se activa o desactiva mediante la parametrización de la herramienta de configuración correspondiente (HW Config, TIA Portal, ...).

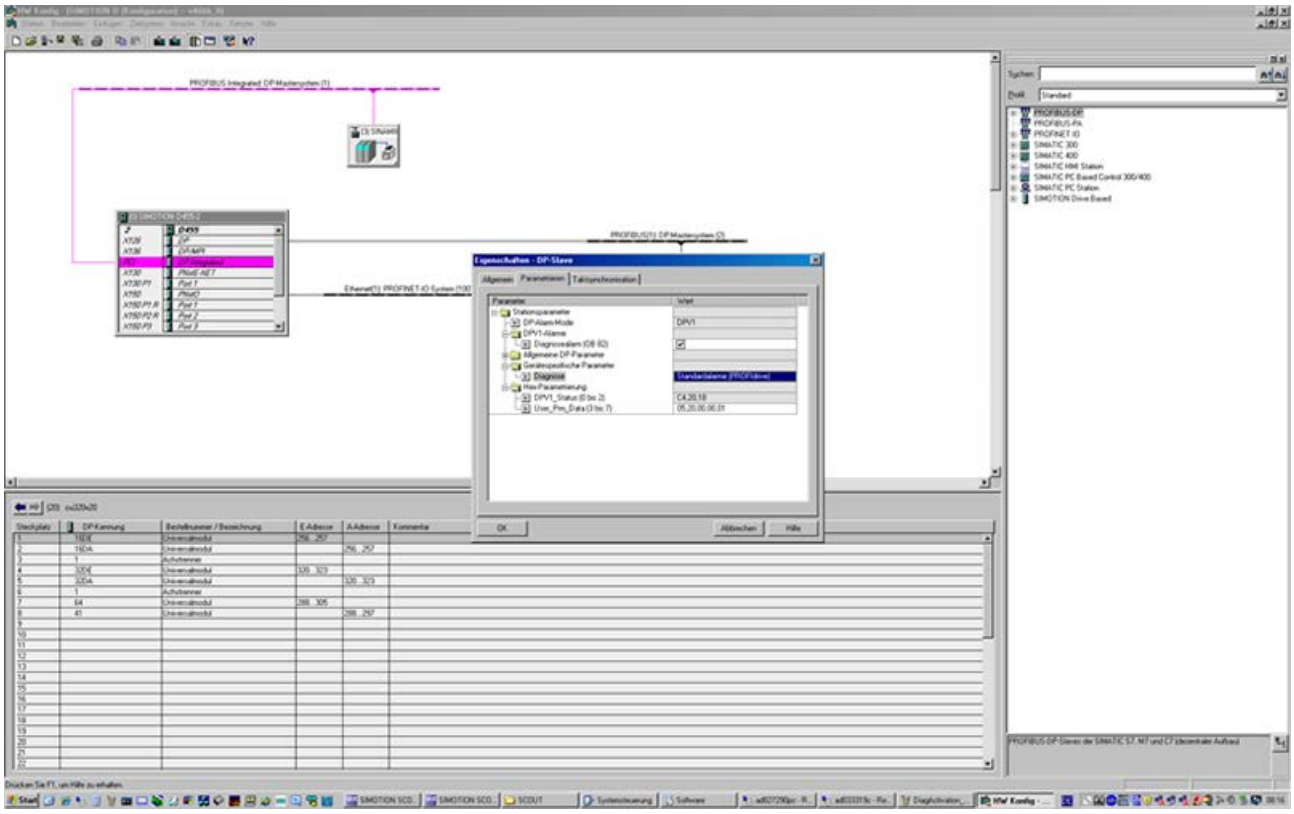


Figura 10-31 Activación de PROFIBUS

Son posibles las siguientes parametrizaciones:

Ajuste	Código para parametrización
Inactivo	0
Clases de error PROFIdrive	1

Cuando se establece la comunicación entre SINAMICS y un maestro/controlador, primero se transfiere el modo de diagnóstico activado de dicho maestro/controlador al accionamiento. Si el diagnóstico está activado, SINAMICS transfiere primero una vez todos los avisos actualmente pendientes al maestro/controlador.

Avisos

Pueden mostrarse los siguientes textos de error PROFIBUS:

Fallo de red

Se ha producido un fallo en la alimentación de red (pérdida de fase, nivel de tensión, ...). Comprobar red/fusibles. Comprobar tensión de conexión. Comprobar el cableado.

Electrónica de potencia averiada

Se ha detectado un estado operativo no permitido en la electrónica de potencia (sobrecorriente, exceso de temperatura, ...). Comprobar si es posible respetar los ciclos de carga permitidos. Comprobar las temperaturas ambiente (ventiladores).

Exceso temp. componente electrónico

La temperatura del componente ha superado el límite superior permitido. Comprobar la temperatura ambiente/la ventilación del armario.

Defecto a tierra/entre fases detectado

Se ha detectado un defecto a tierra/entre fases en las etapas de potencia o en los devanados del motor. Comprobar los cables de potencia (conexiones). Comprobar el motor.

Sobrecarga del motor

El motor ha funcionado fuera de los límites admisibles (temperatura, intensidad, par, ...). Comprobar los ciclos de carga y los límites ajustados. Comprobar la temperatura ambiente/la ventilación del motor.

Comunic. con controlador averiada

La comunicación con el controlador superior (acoplamiento interno, PROFIBUS, PROFINET, etc.) está averiada o interrumpida. Comprobar el estado del controlador superior. Comprobar la conexión/el cableado de la comunicación. Comprobar configuración del bus/ciclos.

Fallo posición/velocidad real

Al evaluar las señales de encóder (señales de pista, marcas cero, valores absolutos, ...) se detectó un estado de señal inadmisible. Comprobar encóder/estado de las señales de encóder. Respetar las frecuencias máximas permitidas.

Comunicación interna averiada

La comunicación interna entre los componentes SINAMICS está averiada o interrumpida. Comprobar el cableado DRIVE-CLiQ. Procurar una instalación con compatibilidad electromagnética. Respetar las capacidades funcionales/velocidades máximas permitidas.

Fallo estado de señal externo

Un valor medido/estado de señal leído a través del área de entrada (digital/analógica/temperatura) ha adoptado un valor/estado no permitido. Determinar y comprobar la señal afectada. Comprobar los umbrales ajustados.

Aplicación/función averiada

La aplicación/función tecnológica ha sobrepasado un límite (de posición, velocidad, par, ...) ajustado. Determinar y comprobar el límite afectado. Comprobar la consigna especificada por el control superior.

Error en la parametrización/PeM

Se ha detectado un error en la parametrización o en una secuencia de puesta en marcha; la parametrización no casa con la configuración del equipo encontrada. Determinar la causa exacta usando la herramienta de puesta en marcha; adaptar la parametrización o la configuración del equipo.

10.5 Comunicación a través de PROFINET IO

10.5.1 Pasar al estado online: STARTER a través de PROFINET IO

Descripción

Para el estado online mediante PROFINET IO existen las posibilidades siguientes:

- Servicio online a través de IP

Requisitos

- STARTER con la versión ≥ 4.1.5 (se da soporte a SINAMICS DCM a partir de STARTER Version 4.1.5)
- CBE20

STARTER a través de PROFINET IO (ejemplo)

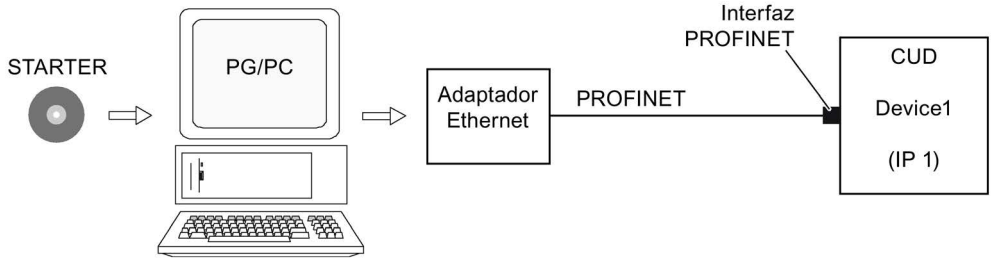


Figura 10-32 STARTER a través de PROFINET (ejemplo)

Pasar a la secuencia del servicio online con PROFINET

1. Asigne a la programadora (PC/PG) una dirección IP fija libre. En nuestro ejemplo hemos seleccionado 169.254.11.1. Configure la máscara de subred como 255.255.0.0.
2. Realice los ajustes en STARTER.
3. Seleccione el modo online en STARTER.

Ajuste de la dirección IP en Windows 7

Nota

El siguiente procedimiento hace referencia al sistema operativo Windows 7. Para otros sistemas operativos (p. ej., Windows XP), los pasos a seguir pueden variar ligeramente.

1. Abra el panel de control de la programadora (PG/PC) a través de la opción de menú "Inicio > Panel de control".
2. En el panel de control de la programadora, en "Redes e Internet", abra la función "Centro de redes y recursos compartidos".
3. En la tarjeta de red que se muestra, haga clic en el enlace a la conexión.
4. En el cuadro de diálogo de estado de la conexión, haga clic en "Propiedades" y confirme la siguiente consulta de seguridad con "Sí".
5. En el cuadro de diálogo de propiedades de la conexión, seleccione el elemento "Protocolo de Internet versión 4 (TCP/IPv4)" y a continuación haga clic en "Propiedades".
6. En el cuadro de diálogo de propiedades, active la opción "Usar la siguiente dirección IP".
7. Configure la dirección IP de la interfaz de acceso de la PG/el PC a la Control Unit como 169.254.11.1 y la máscara de subred como 255.255.0.0.

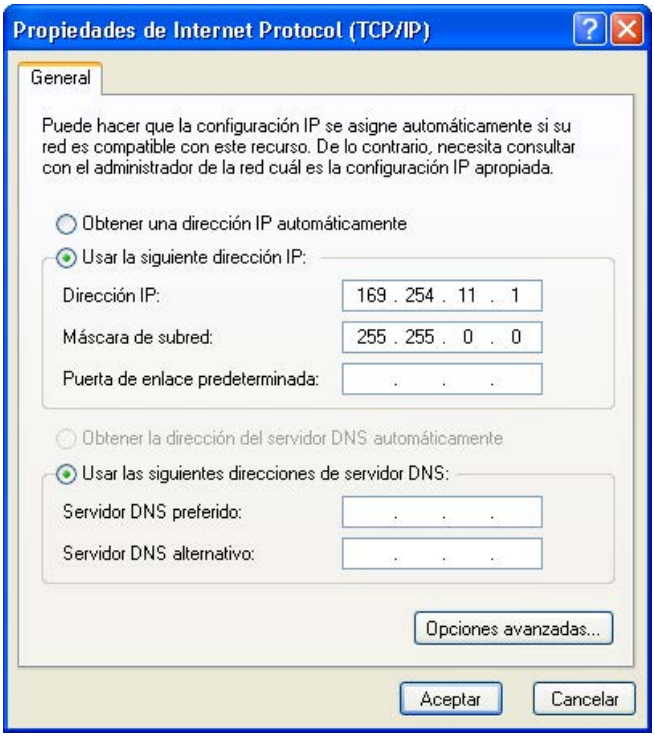


Figura 10-33 Ejemplo: dirección IPv4 de la PG/del PC

8. Haga clic en "Aceptar" para cerrar la ventana "Conexiones de red" de Windows.

Ajuste de la interfaz en STARTER

En STARTER, la comunicación a través de PROFINET se ajusta de la siguiente forma:

1. Acceda al menú "Herramientas > Ajustar la interfaz PG/PC...".
2. Seleccione el "Punto de acceso de la aplicación" y con ello la parametrización de interfaz (en el ejemplo utilizamos el punto de acceso "S7ONLINE (STEP 7)" y la parametrización de interfaz "TCP/IP(Auto)->Belkin F5D 5055").

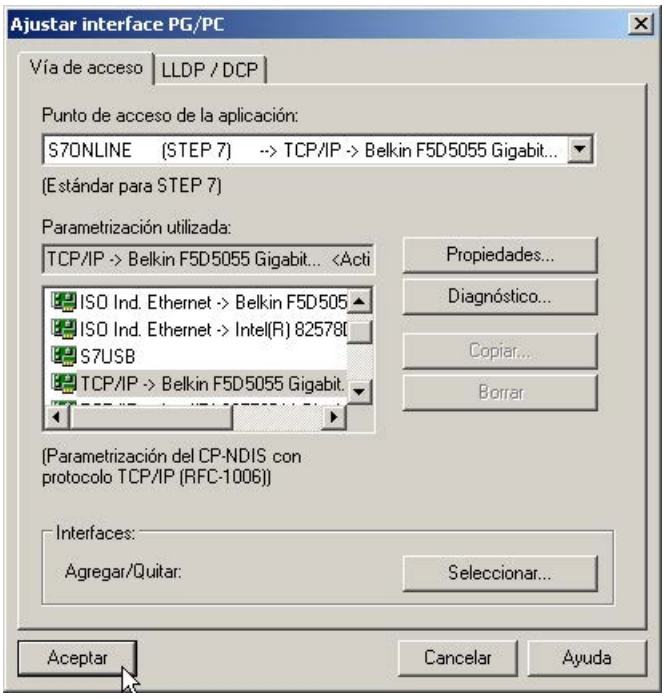


Figura 10-34 Ajustar la interfaz PG/PC

Si la interfaz deseada todavía no está disponible para su selección, puede crearla.

3. Haga clic en el botón "Seleccionar".

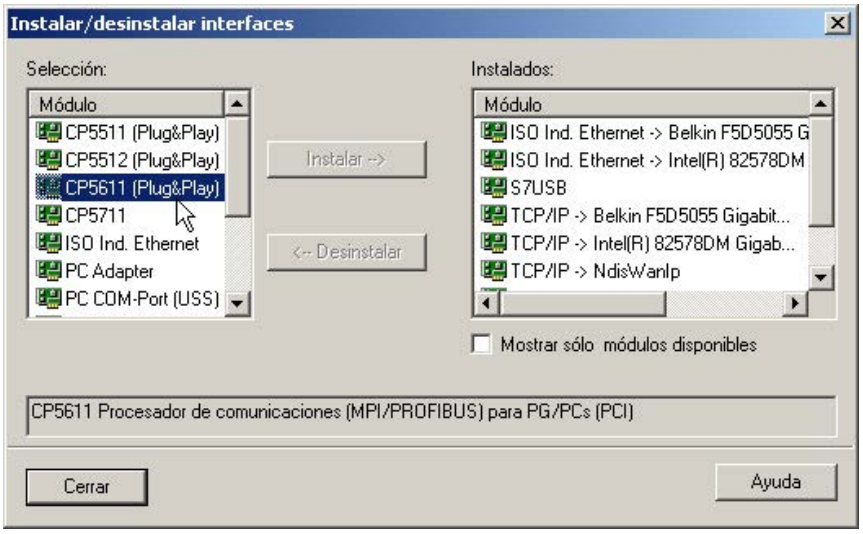


Figura 10-35 Instalar la interfaz

4. Seleccione a la izquierda el módulo que desea utilizar como interfaz.
5. Haga clic en el botón "Instalar".

   El módulo seleccionado se indicará en la lista de instalados.
6. Haga clic en "Cerrar".

La dirección IP de la interfaz Ethernet integrada puede comprobarse a continuación de la siguiente forma:

1. Seleccione la unidad de accionamiento y acceda al menú contextual "Equipo de destino > Acceso online...".
2. A continuación haga clic en la ficha "Direcciones del módulo".

   En "Conexión a estación de destino" debe figurar la dirección IP configurada por el usuario.

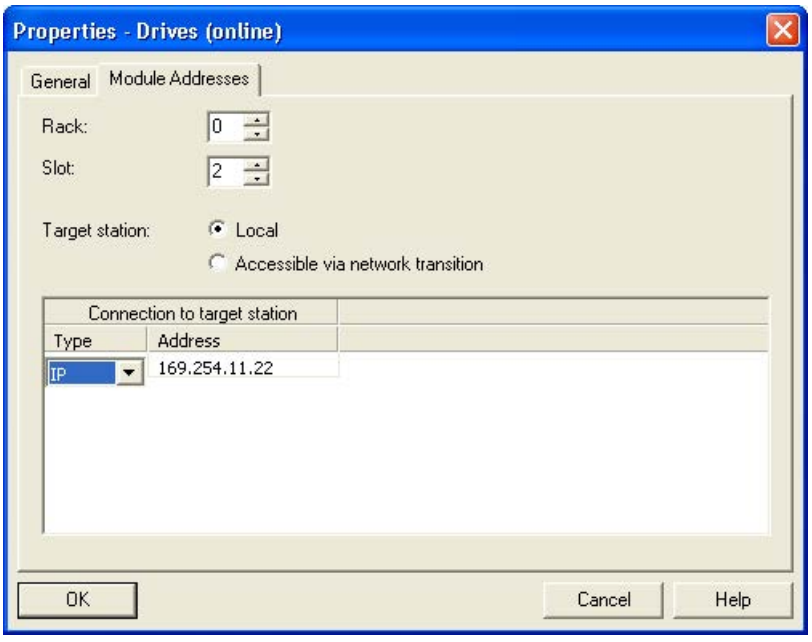


Figura 10-36 Ajustar el acceso online

Asignación de la dirección IP y del nombre para la interfaz PROFINET de la unidad de accionamiento

Con STARTER puede asignar una dirección IP y un nombre a la interfaz PROFINET (p. ej., CBE20) de la unidad de accionamiento. Para ello deben realizarse los siguientes pasos:

1. Conecte la programadora con la CBE20 que está insertada en la CUD mediante un cable Ethernet cruzado.
2. Conecte la Control Unit.
3. Abra STARTER.
4. Acceda al menú "Proyecto > Estaciones accesibles" o haga clic en el icono "Estaciones accesibles".
   - Se buscan las estaciones conectadas a PROFINET y las estaciones disponibles.
   - En "Estaciones accesibles", se detecta la Control Unit y se muestra como estación de bus con dirección IP 0.0.0.0 sin información de tipo.



Figura 10-37 Estación de bus encontrada

5. Seleccione una entrada de estación de bus y acceda al menú contextual "Editar nodo Ethernet..." con el botón derecho del ratón.
   - En la ventana de selección que se abre "Editar estación Ethernet" también se ve la dirección Mac.
6. Introduzca en "Ajustar configuración de IP" la dirección IP que ha seleccionado (p. ej., 169.254.11.33) y la máscara de subred (p. ej., 255.255.0.0).
7. Haga clic en el botón "Asignar configuración de IP".
   - Se confirma la transferencia de datos.
8. Haga clic en el botón "Actualizar".
   - La estación de bus se detecta como unidad de accionamiento.
   - Se indican la dirección y el tipo.

   La ventana de selección "Editar estación Ethernet" permite también asignar un nombre de equipo a la unidad de accionamiento detectada.

9. Para ello, indique el nombre que desee en el campo "Nombre de dispositivo".

Nota

Para asignar nombres a dispositivos IO en PROFINET (componentes SINAMICS) se deben cumplir las convenciones de ST (Structured Text). Los nombres debe ser inequívocos dentro de PROFINET. Reglas para la asignación de nombres:

- En el nombre de un dispositivo IO no se permiten caracteres especiales excepto "-" y "." (p. ej., diéresis, espacios, paréntesis, etc.).
- El nombre de dispositivo no puede empezar ni acabar con el carácter "-".
- El nombre de dispositivo no puede comenzar con cifras.
- Limitación total de 240 caracteres (letras minúsculas, cifras, guión o punto).
- Los componentes del nombre de dispositivo, es decir, las cadenas de caracteres entre 2 puntos, no pueden superar los 63 caracteres de longitud.
- El nombre de dispositivo no puede tener la forma n.n.n.n (n = 0, ... 999).
- El nombre de dispositivo no puede empezar con la cadena de caracteres "port-xyz" o "port-xyz-abcde" (a, b, c, d, e, x, y, z = 0 ... 9).

Para ello, indique el nombre que desee en el campo "Nombre de dispositivo".

10. Haga clic en el botón "Asignar nombre".
    - Se confirma la transferencia de datos.
11. Haga clic en el botón "Actualizar".
    - La estación de bus se detecta y se numera como unidad de accionamiento.
    - Se indican la dirección, el nombre de equipo y el tipo.
12. Cierre la ventana "Editar estación Ethernet".
13. Active la casilla de verificación situada delante de la unidad de accionamiento detectada y haga clic en el botón "Aplicar".

    El accionamiento SINAMICS con CBE20 se transfiere como objeto de accionamiento al árbol de proyecto. Ahora se pueden realizar otras configuraciones para el objeto de accionamiento.
14. Haga clic en el botón "Conectar con sistema de destino" y, a continuación, acceda al menú "Sistema de destino > Cargar > En equipo de destino" para cargar el proyecto en la tarjeta de memoria de la Control Unit.

    La dirección IP y el nombre del dispositivo se guardan en la tarjeta de memoria de la Control Unit de forma no volátil.

10.5.2 Generalidades sobre PROFINET IO

Generalidades

PROFINET IO es un estándar abierto de Industrial Ethernet con un amplio campo de aplicación en la automatización de procesos y manufacturera. PROFINET IO se basa en Industrial Ethernet y utiliza estándares TCP/IP e IT.

En las redes industriales, el procesamiento de las señales en tiempo real y el determinismo desempeñan un papel importante. PROFINET IO cumple estas exigencias.

El carácter no propietario y abierto están garantizados por la norma internacional IEC 61158.

PROFINET IO se ha optimizado para la transmisión rápida de datos críticos en el tiempo en el nivel de campo.

PROFINET IO

En el contexto de la Totally Integrated Automation (TIA), PROFINET IO es la continuación consecuente de:

- PROFIBUS DP, el bus de campo establecido, e
- Industrial Ethernet, el bus de comunicación para el nivel de célula.

Las experiencias de ambos sistemas han sido integradas en PROFINET IO. PROFINET IO como estándar de automatización de PROFIBUS International (organización de usuarios PROFIBUS Nutzerorganisation e. V.) basado en Ethernet define así un modelo abierto de comunicación e ingeniería.

PROFINET IO describe todo el intercambio de datos entre controladores IO (equipos con la denominada "funcionalidad de maestro") y dispositivos IO (equipos con la denominada "funcionalidad de esclavo"), así como realización de la parametrización y el diagnóstico. La configuración de un sistema PROFINET IO es prácticamente idéntica a la de un sistema PROFIBUS.

Un sistema PROFINET IO se compone de los siguientes equipos:

- El controlador IO es un controlador que comanda la tarea de automatización.
- Un dispositivo IO es un equipo que se controla desde un controlador IO. Un dispositivo IO se compone de varios módulos y submódulos.
- Un supervisor IO es una herramienta de ingeniería basada típicamente en un PC para la parametrización y el diagnóstico de los diferentes dispositivos IO (unidades de accionamiento).

IO-Devices: Unidades de accionamiento con interfaz PROFINET

- SINAMICS DCM con CBE20 insertada

En todas las unidades de accionamiento con interfaz PROFINET puede realizarse comunicación cíclica a través de PROFINET IO con IRT o a través de RT. Así se asegura una comunicación sin problemas en la misma red a través de otros protocolos estándar.

Nota

PROFINET para accionamientos está normalizado y descrito en la bibliografía siguiente:

- **Perfil PROFIBUS PROFIdrive – Profile Drive Technology**
  Versión V4.1, mayo 2006
  PROFIBUS User Organization e. V.
  Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe
  http://www.profibus.com, Order Number 3.172, cap. esp. 6
- IEC 61800-7

Nota

En la CUD con CBE20 insertada, se desactiva el canal PZD cíclico para PROFIBUS DP. Con el ajuste del parámetro p8839 = 1 el canal PZD se puede reactivar; ver capítulo "Funcionamiento paralelo de interfaces de comunicación (Página 438)".

10.5.2.1 Comunicación en tiempo real (RT) y comunicación isócrona en tiempo real (IRT)

Comunicación en tiempo real

En la comunicación por TCP/IP pueden darse tiempos de ejecución que son demasiado largos para los requisitos de la automatización de fabricación, y no deterministas. Por ello, PROFINET IO no utiliza TCP/IP para la comunicación de datos útiles IO críticos en el tiempo, sino un canal propio de tiempo real.

Tiempo real significa que un sistema procesa eventos externos en un tiempo definido.

Determinismo

Determinismo significa que un sistema reacciona de forma predecible (determinista). Con PROFINET IO con IRT es posible determinar con exactitud (predecir) el instante en que tiene lugar la transferencia.

PROFINET IO con RT (Real Time)

Los datos de tiempo real se tratan con mayor prioridad que los datos de TCP(UDP)/IP. La transferencia de datos críticos en el tiempo se realiza en intervalos de tiempo garantizados. La comunicación RT constituye la base para el intercambio de datos en PROFINET IO.

PROFINET IO con IRT (Isochronous Real Time)

Isochronous Real Time: Característica de tiempo real de PROFINET IO en la que los telegramas IRT se transmiten determinísticamente a través de vías de comunicación planificadas en un orden definido, con el fin de lograr el mejor sincronismo y el mejor rendimiento posibles entre controlador IO y dispositivo IO (unidad de accionamiento). IRT también se denomina comunicación con asignación fija de tiempos, en la cual se utilizan conocimientos sobre la topología de red. El IRT exige componentes de red especiales que admitan una transferencia de datos planificada.

Con este procedimiento de transmisión se consiguen tiempos de ciclo de 500 µs como mínimo y una precisión de inestabilidad a corto plazo inferior a 1 µs.

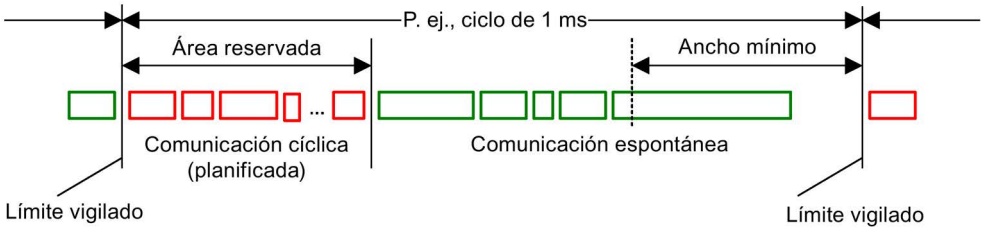


Figura 10-38 Reparto y reserva de ancho de banda con PROFINET IO

10.5.2.2 Direcciones

Dirección MAC

A cada interfaz Ethernet y PROFINET se le asigna de fábrica una identificación unívoca en el mundo. Esta identificación de 6 bytes de longitud es la dirección MAC. La dirección MAC se divide en:

- 3 bytes de identificación del fabricante
- 3 bytes de identificación del equipo (número correlativo)

La dirección MAC se encuentra en una etiqueta (CBE20), p. ej.: 08-00-06-6B-80-C0.

Dirección IP

Para el establecimiento de la conexión y la parametrización el requisito es el protocolo TCP/IP. Para poder activar un dispositivo PROFINET como estación de Industrial Ethernet, dicho dispositivo requiere una dirección IP unívoca en la red. La dirección IP está formada por 4 números decimales en el rango de valores comprendido entre 0 y 255. Los números decimales están separados por un punto. La dirección IP se compone de:

- la dirección de la estación (también se conoce por host o nodo de la red);
- la dirección de la (sub)red.

Asignación de direcciones IP

Las direcciones IP de los dispositivos IO se pueden asignar desde el controlador IO y siempre tienen la misma máscara de subred que el controlador IO. En este caso, la dirección IP no se guarda de forma permanente. Después de POWER ON/OFF se pierde la entrada de la dirección IP. La dirección IP se puede asignar de forma no volátil a través de la función de STARTER "Estaciones accesibles".

Esta función también puede ejecutarse con HW Config de STEP 7. En este caso, la función se llama "Editar estación Ethernet".

Nota

Si la red forma parte de una red Ethernet corporativa, consulte estos datos (dirección IP) a su administrador de red.

Nombres de dispositivos (NameOfStation)

De forma estándar, el dispositivo IO no posee ningún nombre. Solo después de asignarle un nombre de dispositivo con el supervisor IO, podrá direccionarse un dispositivo IO para el controlador IO, p. ej., para transmitir los datos de configuración (incluida la dirección IP) durante el arranque o para el intercambio de datos útiles en el funcionamiento cíclico.

Nota

El nombre del dispositivo se debe guardar en memoria no volátil, bien con STARTER, bien con HW Config de STEP 7.

Nota

Los datos de dirección para los puertos del módulo opcional CBE20 pueden introducirse en la lista de experto de STARTER con ayuda de los parámetros p8940, p8941, p8942 y p8943.

Cambio de la Control Unit CUD (dispositivo IO).

Si la dirección IP y el nombre del dispositivo se han guardado en memoria no volátil, estos datos también se transmiten con la tarjeta de memoria de la Control Unit.

En caso de que sea necesario sustituir toda la Control Unit a causa de un defecto en el dispositivo o el módulo, la nueva Control Unit realizará automáticamente una parametrización y configuración en función de los datos de la tarjeta de memoria. A continuación se restablecerá el intercambio cíclico de datos útiles. La tarjeta de memoria permite sustituir módulos sin supervisor IO en caso de producirse un fallo en el dispositivo PROFINET.

10.5.2.3 Transferencia de datos

Propiedades

La interfaz PROFINET de una unidad de accionamiento admite el funcionamiento simultáneo de:

- IRT: Isochronous Real Time Ethernet
- RT: Real Time Ethernet
- Servicios Ethernet estándar (TCP/IP, LLDP, UDP y DCP)

Telegrama PROFIdrive para transferencia cíclica de datos y servicios acíclicos

Para cada objeto de accionamiento de una unidad de accionamiento con intercambio cíclico de datos de proceso, hay telegramas para el envío y la recepción de datos de proceso. Además del tráfico de datos cíclico se pueden utilizar servicios acíclicos para parametrizar y configurar la unidad de accionamiento. Estos servicios acíclicos pueden ser utilizados por el supervisor IO o por el controlador IO.

Secuencia de objetos de accionamiento en el telegrama

La secuencia de objetos de accionamiento en el telegrama en el lado del accionamiento se visualiza a través de una lista en p0978[0...24], mediante el que también se puede modificar.

Gracias a la herramienta de puesta en marcha STARTER, la secuencia de objetos de accionamiento de un sistema de accionamiento puesto en marcha se puede visualizar en el servicio online en el navegador de proyectos a través de "Unidad de accionamiento" **>** "Comunicación" **>** "Configuración de telegrama".

Al crear la configuración en el lado del controlador (p. ej., HW Config) los objetos de accionamiento con capacidad de datos de proceso previstos por la aplicación se insertan dentro del telegrama en esta secuencia.

Pueden intercambiar datos de proceso los objetos de accionamiento siguientes:

- Control Unit (CU_DC)
- Terminal Module 15 (TM15)
- Terminal Module 31 (TM31)
- Terminal Module 150 (TM150)
- Regulación de accionamiento DC (DC_CTRL)

Nota

El orden de los objetos de accionamiento en HW Config debe coincidir con el orden en el accionamiento (p0978).

La estructura del telegrama depende de los objetos de accionamiento considerados durante la configuración. Se admiten configuraciones que no consideran todos los objetos de accionamiento presentes en el sistema de accionamiento.

Ejemplo:

Las configuraciones posibles son, p. ej.:

- Configuración con CU_DC, DC_CTRL
- Configuración con DC_CTRL, TM31, TM31
- y otras

10.5.2.4 Canales de comunicación en PROFINET

Control Unit con Communication Board Ethernet CBE20

En la Control Unit CUD puede enchufarse opcionalmente una Communication Board:

- La Communication Board CBE20 es un switch PROFINET con 4 puertos PROFINET.

Vista general de parámetros importantes

(ver el manual de listas SINAMICS DCM)

- p8829 CBE20 Remote Controller Cantidad
- p8940[0...239] CBE20 Name of Station
- p8941[0...3] CBE20 IP Address of Station
- p8942[0...3] CBE20 Default Gateway of Station
- p8943[0...3] CBE20 Subnet Mask of Station
- p8944 CBE20 DHCP Mode
- p8945 CBE20 Configuración de interfaces
- r8950[0...239] CBE20 Name of Station active
- r8951[0...3] CBE20 IP Address of Station active
- r8952[0...3] CBE20 Default Gateway of Station active
- r8953[0...3] CBE20 Subnet Mask of Station active
- r8954 CBE20 DHCP Mode active
- r8955[0...5] CBE20 MAC Address of Station
- r8959 CBE20 DAP ID

10.5.3 Regulación de accionamiento con PROFINET

Interfaces PROFINET

La Communication Board Ethernet CBE20 puede insertarse en la Option Slot de una CUD.
La Communication Board Ethernet CBE20 es un switch PROFINET con 4 puertos.

Nota

Topología en anillo

A la hora de interconectar los puertos, debe evitarse una topología en anillo para aplicaciones estándar. Encontrará más información sobre la topología en anillo en el capítulo "Redundancia de medios (Página 499)".

Bibliografía

- La integración de una Control Unit SINAMICS en un sistema PROFINET IO se describe con detalle en el manual de sistema "Comunicación SIMOTION SCOUT", "Comunicación con SIMOTION (https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/109749943)".
- Encontrará un ejemplo de integración de la Control Unit en un SIMATIC S7 a través de PROFINET IO en las FAQ "PROFINET IO - Comunicación entre una CPU S7 y SINAMICS S120" en Internet.
- En el capítulo "Option Board: Communication Board Ethernet CBE20 (Página 192)" encontrará una descripción de la Communication Board Ethernet CBE20 y de cómo utilizarla en el accionamiento.

Telegramas

Para la comunicación cíclica mediante PROFINET IO pueden usarse los telegramas según PROFIdrive (ver capítulo "Comunicación según PROFIdrive", comunicación cíclica).

Intermitencia DCP

Esta función sirve para verificar que la asignación a un módulo y sus interfaces es correcta.

1. Seleccione en HW Config o en el STEP 7 Manager el comando de menú "Sistema de destino > Ethernet > Editar estación Ethernet".

   Se abrirá el cuadro de diálogo "Editar estación Ethernet".

2. Haga clic en el botón "Examinar".

   Se abrirá el cuadro de diálogo "Examinar red" y se mostrarán las estaciones conectadas.

3. Seleccione la CUD como estación con la CBE20 insertada.

   A continuación se activa la función "Intermitencia DCP" con el botón "Intermitencia".

La intermitencia DCP está conectada al indicador LED RDY (LED READY 2 Hz, verde/naranja o rojo/naranja) en la CUD.

El LED parpadeará mientras esté abierto el cuadro de diálogo. Si se cierra el cuadro de diálogo, el LED se apagará automáticamente. La función está disponible a través de Ethernet a partir de STEP 7 V5.3 SP1.

STEP 7 Routing con Communication Board Ethernet CBE20

El CBE20 no admite STEP 7 Routing entre PROFIBUS y PROFINET IO.

Conectar el PC con herramienta de puesta en marcha STARTER

Para poder pasar a online con el STARTER, existen diferentes posibilidades representadas a modo de ejemplo en las figuras siguientes:

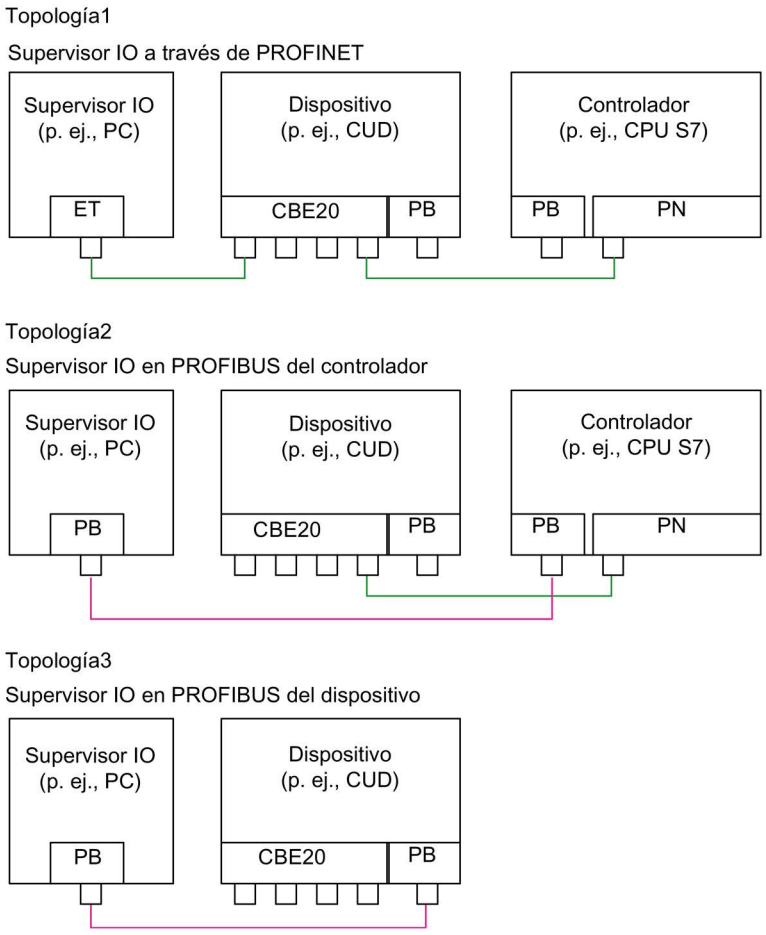


Figura 10-39 Conexión del supervisor IO

Nota

SINAMICS no admite un routing de PROFIBUS a PROFINET ni viceversa.

Nota

En caso de que falle una Communication Board Ethernet CBE20 (p. ej., por corte eléctrico), se interrumpe en este punto la comunicación con las estaciones posteriores.

10.5.3.1 Redundancia de medios

Para aumentar la disponibilidad de PROFINET, puede configurarse una topología en anillo como redundancia. Si el anillo se interrumpe en un punto, se reconfiguran automáticamente las rutas de datos entre los equipos. Después de la reconfiguración, los equipos vuelven a estar disponibles con la nueva topología.

Para diseñar una topología en anillo con redundancia de medios, agrupe los dos extremos de una topología PROFINET en línea en un switch, que actúa como administrador de redundancia (p. ej., un switch SCALANCE adecuado). La conexión de la topología en línea se realiza a través de dos puertos (puertos en anillo) del administrador de redundancia SCALANCE que vigila los telegramas de datos en el anillo PROFINET. Las demás estaciones PROFINET conectadas son clientes redundantes.

El Media Redundancy Protocol (MRP) es el procedimiento estándar para la redundancia de medios. En este procedimiento pueden participar como máximo 50 equipos por anillo. Si se interrumpe la línea, puede interrumpirse brevemente la transmisión de datos hasta conmutar a la ruta de datos redundante.

Si no se permite una interrupción breve, la transmisión de datos ha de ajustarse en IRT Alto rendimiento. De este modo, se ajustará automáticamente el MRPD ininterrumpible.

Solo los dos primeros puertos de un CBE20 admiten anillos.

Nota

Para utilizar la topología en anillo es necesario instalar el archivo GSDML, versión V2.3.

Este archivo se encuentra, por ejemplo, en la tarjeta de memoria como "\SIEMENS\SINAMICS\DATA\CFG\PNGSD.ZIP".

Configuración de la redundancia de medios

Para configurar la topología en anillo, los equipos participantes han de configurarse uno a uno en STEP 7.

10.5.4 Clases de RT con PROFINET IO

PROFINET IO es un sistema de comunicación en tiempo real escalable basado en la tecnología Ethernet. El planteamiento escalable se manifiesta en tres clases de tiempo real.

RT

La comunicación RT se basa en Ethernet estándar. Los datos se transmiten a través de telegramas Ethernet priorizados. Ethernet estándar no admite mecanismos de sincronización, con lo que con PROFINET IO con RT no es posible un modo isócrono.

El tiempo real de actualización en el que se intercambian los datos cíclicos depende de la tasa de carga del bus, de los equipos utilizados y del volumen de los datos de E/S. El tiempo de actualización es un múltiplo del tiempo del ciclo de envío.

IRT

Esta clase de tiempo real distingue dos opciones:

- IRT Alta flexibilidad
- IRT Alto rendimiento

  Solo se soporta la opción IRT "alto rendimiento".

Requisitos de software para la configuración de IRT:

- STEP 7 5.4 SP4 (HW Config)

Nota

Para más información sobre la configuración de la interfaz PROFINET con controlador IO y dispositivo IO, consulte la bibliografía: Manual de sistema sobre comunicación SIMOTION SCOUT

IRT Alta flexibilidad

Los telegramas se envían cíclicamente en un ciclo determinístico (Isochrones Real Time). Al hacerlo, los telegramas se intercambian en un ancho de banda reservado por el hardware. Así se forma un intervalo de tiempo IRT y un intervalo de tiempo Ethernet estándar por ciclo.

IRT Alto rendimiento

Nota

Solo se soporta la opción IRT "alto rendimiento".

La clase de tiempo real IRT "Alto rendimiento" es admitida por los accionamientos de la serie SINAMICS S110 y S120 y se describe aquí con la idea de ofrecer una visión completa.

Además de la reserva del ancho de banda, el tráfico de telegramas puede optimizarse aún más a través de una topología definida en el momento de la configuración. De esta manera, se mejoran el rendimiento del intercambio de datos y el determinismo. Así el intervalo de tiempo IRT se puede volver a optimizar o minimizar respecto a IRT Alta flexibilidad.

Además de la transferencia de datos isócrona con IRT, la aplicación (ciclo de regulación de posición, ciclo IPO) también puede ser isócrona en los equipos. Es un requisito imprescindible para la regulación de ejes y la sincronización a través del bus. La transferencia de datos isócrona con tiempos de ciclo muy por debajo de un milisegundo con una desviación del inicio de ciclo (fluctuación) inferior a un microsegundo ofrece las suficientes reservas de recursos para aplicaciones Motion Control exigentes.

Las clases de tiempo real IRT Alta flexibilidad" e IRT Alto rendimiento pueden seleccionarse como opción en la configuración de los ajustes de sincronización de HW Config. En la siguiente descripción se agrupan bajo el concepto "IRT".

A diferencia de Ethernet estándar y PROFINET IO con RT, con PROFINET IO con IRT los telegramas se transfieren según una asignación de tiempos.

Módulos

Los siguientes módulos S110/S120 soportan la IRT Alto rendimiento:

- S120 CU320 en combinación con la CBE20
- S120 CU320-2 DP en combinación con la CBE20
- S120 CU320-2 PN
- S120 CU310 PN
- S120 CU310-2 PN
- S110 CU305 PN

Comparación entre RT e IRT

Tabla 10- 36 Comparación entre RT e IRT

Clase de RT	RT	IRT Alta flexibilidad	IRT Alto rendimiento
Tipo de transferencia	Conmutación basada en la dirección MAC; es posible la priorización de los telegramas RT mediante Ethernet Prio (tag VLAN).	Conmutación basada en la dirección MAC; reserva de ancho de banda mediante reserva de un intervalo IRT Alta flexibilidad en el que únicamente se transmiten tramas IRT Alta flexibilidad pero, por ejemplo, ninguna trama TCP/IP.	Conmutación basada en rutas apoyadas en una planificación basada en topologías; sin transmisión de tramas TCP/IP ni tramas IRT Alta flexibilidad en el intervalo IRT Alto rendimiento.
Aplicación isócrona en el controlador IO	No	No	Sí
Determinismo	Varianza del tiempo de transmisión por telegramas TCP/IP iniciados	Transmisión garantizada de los telegramas IRT Alta flexibilidad en el ciclo actual gracias al ancho de banda reservado.	Transmisión planificada con exactitud, instantes de emisión y recepción garantizados para cualquier topología.
Nueva carga de la configuración de red después de una modificación	Sin relevancia	Solo cuando sea preciso adaptar el tamaño del intervalo para IRT "Alta flexibilidad" (es posible conservar reservas).	Siempre que se modifiquen la topología o las relaciones de comunicación.
Profundidad máxima de conmutación (número de switches en una línea)	10 con 1 ms	61	64
Los tiempos de ciclo de envío posibles figuran en la tabla "Tiempos de ciclo de envío y tiempos de actualización ajustables" del apartado "Tiempos de actualización y tiempos de ciclo de envío con clases de RT".			

Ajustar clases de RT

La clase de tiempo real se ajusta a través de las propiedades de la interfaz del controlador IO. Si se ha ajustado la clase de tiempo real IRT Alto rendimiento, no se pueden utilizar dispositivos IRT Alta flexibilidad en el controlador IO y viceversa. Los dispositivos IO con RT se pueden utilizar siempre independientemente de las clases de IRT que se hayan ajustado.

Las clases de RT se pueden ajustar en HW Config. para el dispositivo PROFINET respectivo.

1. Haga doble clic en HW Config en la entrada de la interfaz PROFINET en el módulo.

   Se abrirá el cuadro de diálogo "Propiedades".

2. Seleccione la clase de tiempo real en la pestaña "Sincronización", donde pone "Clase de RT".

3. Después de seleccionar "IRT", también se puede seleccionar la opción "alta flexibilidad" o "alto rendimiento".

   Nota

   Con SINAMICS DCM, la opción "alto rendimiento" no debe seleccionarse; de lo contrario, se producirá un aviso de fallo.

4. Confirme con "Aceptar".

Dominio de sincronización

La suma de todos los dispositivos que se deben sincronizar forma un dominio de sincronización. El dominio completo debe ajustarse a una determinada clase de RT unificada (clase de tiempo real) para la sincronización. La comunicación entre varios dominios de sincronización es posible a través de RT.

En IRT es necesaria la sincronización de todos los dispositivos (dispositivos IO, controlador IO) en un maestro síncrono común.

Con RT, un controlador IO puede comunicarse con una unidad de accionamiento situada fuera de un dominio de sincronización o "a través" de otro dominio de sincronización. A partir de la versión 5.4 SP1, STEP 7 admite varios dominios de sincronización en una subred Ethernet.

Ejemplo:

- Dominio de sincronización IRT: SIMOTION2 con SINAMICS
- SINAMICS, que está asignado al sistema IO de SIMOTION1, tiene una configuración topológica tal que la comunicación RT debe llevarse a cabo a través del dominio de sincronización IRT.

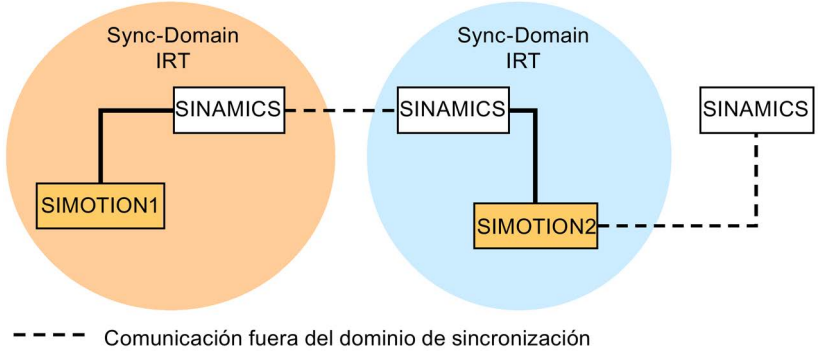


Figura 10-40 Comunicación RT salvando los límites del dominio de sincronización

Tiempos de actualización y tiempos de ciclo de envío con clases de RT

Definición de tiempo de actualización/tiempo de ciclo de envío

Si se considera un único dispositivo IO del sistema PROFINET IO, el tiempo de actualización es el tiempo durante el cual dicho dispositivo IO ha recibido nuevos datos (salidas) del controlador IO y ha enviado nuevos datos (entradas) al controlador IO. El tiempo de ciclo de envío es el tiempo de actualización más breve posible.

Dentro del tiempo de ciclo de envío se transmiten todos los datos cíclicos. El tiempo de ciclo de envío realmente ajustable depende de diferentes factores:

- la tasa de carga del bus;
- el tipo de dispositivos empleados;
- la potencia de cálculo disponible en el controlador IO;
- tiempos de ciclo de envío admitidos en los dispositivos PROFINET afectados de un dominio de sincronización. Un tiempo de ciclo de envío típico es p. ej. 1 ms.

La tabla siguiente muestra las relaciones de reducción ajustables de los tiempos de actualización para IRT Alto rendimiento, IRT Alta flexibilidad y RT respecto del tiempo de ciclo de envío.

Tabla 10- 37 Tiempos de ciclo de envío y tiempos de actualización ajustables

Tiempo de ciclo de envío		**Relaciones de reducción del tiempo de actualización respecto del tiempo de ciclo de envío**	
		RT **IRT "Alta flexibilidad"**[4]	**IRT Alto rendimiento**
Área "par"[1]	250, 500, 1000 µs	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512	1, 2, 4, 8, 16[2]
	2000 µs	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256	1, 2, 4, 8, 16[2]
	4000 µs	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128	1, 2, 4, 8, 16[2]
Área "impar" [3]	375, 625, 750, 875, 1125, 1250 µs ... 3875 µs (incrementos de 125 µs)	No se admite[5]	1

Comentarios sobre la tabla anterior:

1) Si hay dispositivos IO de la clase "RT" en un dominio de sincronización, ya solo se pueden ajustar los tiempos de ciclo de envío que figuran en la zona "par". Además, al ajustar un tiempo de ciclo de envío de la zona "par" solamente se pueden ajustar las relaciones de reducción que figuran en la zona "par".

2) Si se utilizan dispositivos IO (ET200S IM151-3 PN HS, SINAMICS S) en modo isócrono, por lo general en ellos solo puede ajustarse una relación de reducción 1:1 entre el tiempo de actualización y el tiempo de ciclo de envío. El modo para el tiempo de actualización debe configurarse siempre en "factor fijo" (en Propiedades "Dispositivo IO", pestaña "Ciclo IO", menú desplegable "Modo"). De este modo STEP 7 no realiza ninguna adaptación automática del tiempo de actualización. Por lo tanto, el tiempo de actualización es siempre igual que el tiempo de ciclo de envío.

3) Los tiempos de ciclo de envío que figuran en la zona "impar" solamente se pueden ajustar si no hay dispositivos IO de la clase "RT" en un dominio de sincronización. Además, al ajustar un tiempo de ciclo de envío de la zona "impar" solamente se pueden ajustar las relaciones de reducción que figuran en la zona "impar".

4) Con IRT Alta flexibilidad no es posible el modo isócrono.

5) Los tiempos de ciclo de envío impares solamente se pueden utilizar si en los sistemas IO implicados en el dominio de sincronización no hay ningún dispositivo RT ni IRT Alta flexibilidad.

Asimismo, los tiempos de ciclo de envío realmente ajustables son los que pertenecen al subconjunto de los tiempos de ciclo de envío admitidos por todos los dispositivos del dominio de sincronización.

La relación de reducción del tiempo de actualización de un dispositivo IO respecto del tiempo de ciclo de envío se ajusta a través de las "Propiedades" de su interfaz PROFINET.

Nota

Los tiempos de ciclo de envío de la zona "par" no coinciden con ninguno de los tiempos de la zona "impar".

Tiempos de ciclo de envío con unidades de accionamiento SINAMICS

Una unidad de accionamiento SINAMICS con interfaz PROFINET que admita IRT permite tiempos de ciclo de envío de 0,25 ms a 4,0 ms con incrementos de 250 µs.

Reglas de topología

Reglas de topología para RT

- Se puede configurar una topología para RT, pero no es imprescindible. Si se ha configurado una topología, los dispositivos deben cablearse de acuerdo con ella.
- De lo contrario, los dispositivos pueden cablearse con entera libertad.

Reglas de topología para IRT

- No existen escenarios mixtos en STEP 7 V5.4 SP4, de manera que no puede haber juntos un IRT Alto rendimiento y un IRT Alta flexibilidad en un mismo dominio de sincronización.
- Un dominio de sincronización con IRT Alto rendimiento puede contener como máximo una isla IRT Alto rendimiento. Una isla significa que los dispositivos deben estar cableados según la topología configurada. En la isla correspondiente debe haber un maestro síncrono.
- Para IRT Alta flexibilidad se aplican las mismas reglas de topología que para IRT Alto rendimiento, salvo que no es imprescindible configurar una topología. Si aun así se ha configurado una topología, los dispositivos deben cablearse de acuerdo con ella.

Selección de dispositivos en HW Config

Catálogo de hardware:

Hay que configurar una unidad de accionamiento que pertenezca a la entrada correspondiente de familia de dispositivos en el catálogo de hardware.

10.5.5 PROFINET GSDML

Al igual que con PROFIBUS, el equipo puede añadirse mediante la interfaz DriveES/STARTER si se dispone de DriveES, o bien mediante el archivo GSDML.

El archivo GSDML está disponible como archivo .zip en la tarjeta de memoria con el firmware actual:

```
\\Siemens\SINAMICS\DATA\CFG\PNGSD.zip
```

En relación con los datos de pedido para la tarjeta de memoria, ver capítulo "Datos de pedido para opciones y accesorios (Página 30)".

Opcionalmente, el archivo GSDML puede solicitarse al servicio de atención al cliente.

Tabla 10- 38 Submódulos en función del objeto de accionamiento correspondiente

Módulo	Subslot 1 MAP	Subslot 2 PROFIsafe	Subslot 3 Telegrama PZD	Subslot 4 Ampliación PZD	Número máx. PZD
D_CTRL	MAP	-	Telegramas: 1...352 PZD-16/16, 32/32 libres	PZD-2/2, -2/4, -2/6	64/64
Encóder	MAP	Reservado	Telegramas: 81, 82, 83 PZD-4/4 libres	PZD-2/2, -2/4, -2/6	4/12
TM31, TM15, DI_DO	MAP	Reservado	Telegramas: sin PZD-4/4 libres	Reservado	5/5
TM150	MAP	Reservado	Telegramas: sin PZD-4/4 libres	Reservado	7/7
Control Unit	MAP	Reservado	Telegramas: 390 PZD-4/4 libres	Reservado	20/25
TM15/TM17	No se soporta.				

Los telegramas de los subslots 2, 3 y 4 se pueden configurar libremente, por lo que también pueden dejarse vacíos.

10.5.6 Comunicación con CBE20

El CBE20 es un Communication Board flexible que puede funcionar con diferentes perfiles de comunicación. Solo puede cargarse el firmware de un perfil de comunicación cada vez. Los archivos de firmware disponibles con los perfiles de comunicación están guardados en archivos UFW.

Con el parámetro p8835 se selecciona el archivo necesario. Después de seleccionar el archivo UFW elegido, debe ejecutarse un POWER ON. En el arranque siguiente se carga el archivo UFW correspondiente. Después se activa el cambio de la selección.

Tabla 10- 39 Archivos UFW y selección en el archivo apuntador

Archivo UFW y carpeta en la tarjeta de memoria	Funcionalidad (p8835)	Contenido archivo apuntador
/SIEMENS/SINAMICS/CODE/CB/CBE20_1.UFW	Dispositivo PROFINET	1
/SIEMENS/SINAMICS/CODE/CB/CBE20_3.UFW	SINAMICS Link	3
/SIEMENS/SINAMICS/CODE/CB/CBE20_4.UFW	EtherNet/IP	4
/SIEMENS/SINAMICS/CODE/CB/CBE20_5.UFW	Modbus TCP	5
/OEM/SINAMICS/CODE/CB/CBE20.UFW	personalizado	99

Nota

Todos los perfiles de comunicación se guardan en la tarjeta de memoria. Algunos perfiles de comunicación (archivos UFW) se guardan también en la memoria flash interna. En el caso de estos archivos, no es necesario que la tarjeta de memoria esté insertada.
p8835 = 1 (PROFINET): No es necesario que la tarjeta de memoria esté insertada.
p8835 = 3 (SINAMICS Link): La tarjeta de memoria debe estar insertada permanentemente.
p8835 = 4 (EtherNet/IP): No es necesario que la tarjeta de memoria esté insertada.
p8835 = 5 (Modbus TCP): La tarjeta de memoria debe estar insertada permanentemente.

Identificación de la variante de firmware

A través del parámetro r8858 es posible identificar de forma unívoca la variante de firmware cargada de la interfaz PROFINET.

Parámetros importantes (ver el manual de listas SINAMICS DCM)

- p8835 CBE20 Selección de firmware
- r8858[0...39] COMM BOARD Leer canal de diagnóstico
- r8859[0...7] COMM BOARD Datos de identificación

10.5.7 Avisos a través de canales de diagnóstico

Los avisos no solo se pueden visualizar a través de las herramientas de puesta en marcha conocidas (STARTER, SCOUT). Tras la activación de una función de diagnóstico, los avisos también se transfieren al controlador superior a través de los canales de diagnóstico normalizados. Allí los avisos se evalúan o se reenvían a las interfaces correspondientes (SIMATIC HMI, TIA Portal, ...) para representarlos de forma cómoda. En las interfaces adecuadas, los avisos se representan con una comodidad similar a la de STARTER.

Esto permite localizar enseguida los problemas o fallos con independencia de la herramienta utilizada y subsanarlos inmediatamente después. Para subsanarlos tampoco deben abrirse otras herramientas.

Activación de la función de diagnóstico

El diagnóstico se activa o desactiva mediante la parametrización de la herramienta de configuración correspondiente (HW Config, TIA Portal, ...).

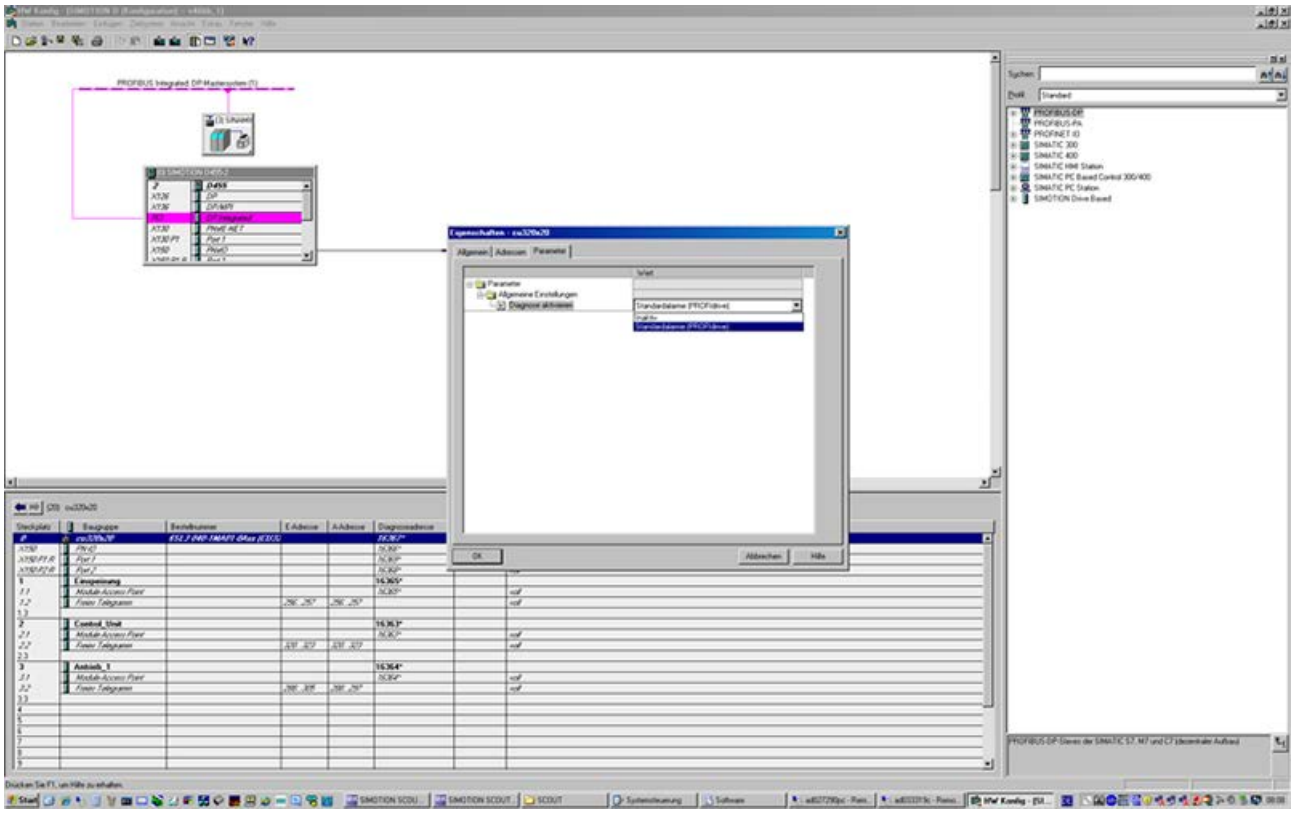


Figura 10-41 Activación de PROFINET

Son posibles las siguientes parametrizaciones:

Ajuste	Código para parametrización
Inactivo	0
Clases de error PROFIdrive	1

Cuando se establece la comunicación entre SINAMICS y un maestro/controlador, primero se transfiere el modo de diagnóstico activado de dicho maestro/controlador al accionamiento. Si el diagnóstico está activado, SINAMICS transfiere primero una vez todos los avisos actualmente pendientes al maestro/controlador.

Avisos

En la transmisión a través del canal de diagnóstico PROFINET se muestran los siguientes textos de error PROFIdrive:

Errores de hardware/software

Se ha detectado un mal funcionamiento del hardware o del software. Realizar un POWER ON de los componentes afectados. Si continua apareciendo, contactar con la Hotline.

Error de red

Se ha producido un fallo en la alimentación de red (pérdida de fase, nivel de tensión, ...). Comprobar red/fusibles. Comprobar tensión de conexión. Comprobar el cableado.

Fallo en tensión de alimentación

Se ha detectado un fallo en la alimentación de la electrónica (48 V, 24 V, 5 V, ...). Comprobar el cableado. Comprobar el nivel de tensión.

Electrónica de potencia averiada

Se ha detectado un estado operativo no permitido en la electrónica de potencia (sobrecorriente, exceso de temperatura, ...). Comprobar si es posible respetar los ciclos de carga permitidos. Comprobar las temperaturas ambiente (ventiladores).

Exceso de temperatura en componente electrónico

La temperatura del componente ha superado el límite superior permitido. Comprobar la temperatura ambiente/la ventilación del armario.

Defecto a tierra/entre fases detectado

Se ha detectado un defecto a tierra/entre fases en las etapas de potencia o en los devanados del motor. Comprobar los cables de potencia (conexiones). Comprobar el motor.

Sobrecarga del motor

El motor ha funcionado fuera de los límites admisibles (temperatura, intensidad, par, ...). Comprobar los ciclos de carga y los límites ajustados. Comprobar la temperatura ambiente/la ventilación del motor.

Comunicación con el controlador superior averiada

La comunicación con el controlador superior (acoplamiento interno, PROFIBUS, PROFINET, etc.) está averiada o interrumpida. Comprobar el estado del controlador superior. Comprobar la conexión/el cableado de la comunicación. Comprobar configuración del bus/ciclos.

Posición/velocidad real errónea o no disponible

Al evaluar las señales de encóder (señales de pista, marcas cero, valores absolutos, ...) se detectó un estado de señal inadmisible. Comprobar encóder/estado de las señales de encóder. Respetar las frecuencias máximas permitidas.

Comunicación interna (DRIVE-CLiQ) averiada

La comunicación interna entre los componentes SINAMICS está averiada o interrumpida. Comprobar el cableado DRIVE-CLiQ. Procurar una instalación con compatibilidad electromagnética. Respetar las capacidades funcionales/velocidades máximas permitidas.

Valor medido externo/estado de señal fuera del rango permitido

Un valor medido/estado de señal leído a través del área de entrada (digital/analógica/ temperatura) ha adoptado un valor/estado no permitido. Determinar y comprobar la señal afectada. Comprobar los umbrales ajustados.

Aplicación/función tecnológica averiada

La aplicación/función tecnológica ha sobrepasado un límite (de posición, velocidad, par, ...) ajustado. Determinar y comprobar el límite afectado. Comprobar la consigna especificada por el control superior.

Error en parametrización/configuración/secuencia de puesta en marcha

Se ha detectado un error en la parametrización o en una secuencia de puesta en marcha; la parametrización no casa con la configuración del equipo encontrada. Determinar la causa exacta usando la herramienta de puesta en marcha; adaptar la parametrización o la configuración del equipo.

Fallo general del accionamiento

Error agrupado; determinar la causa exacta usando la herramienta de puesta en marcha.

Unidad auxiliar averiada

La vigilancia de una unidad auxiliar (transformador de entrada, unidad de refrigeración, ...) ha detectado un estado no permitido. Determinar la causa exacta y comprobar el equipo afectado.

10.5.8 Soporte de juegos de datos I&M 1...4

Identification & Maintenance (I&M)

Los juegos de datos I&M incluyen información para una identificación y mantenimiento de carácter estandarizado y simplificado de dispositivos PROFIBUS/PROFINET. Los juegos de datos I&M 1...4 contienen datos específicos de la instalación, como p. ej., lugar y fecha de montaje. PROFINET soporta los juegos de datos I&M 0...4.

Los juegos de datos I&M 1...3 pueden ajustarse con SIMATIC Manager (STEP 7) o con HW Config (STEP 7).

Parámetros I&M

Tabla 10- 40 Nombre, asignación y significado de parámetros

Nombre de parámetro I&M	Formato	Tamaño/ octets	Inicialización	Parámetro SINAMICS	Significado
I&M 0: IM_SUPPORTED	-	-	-	r8820[62,63]	El parámetro muestra los juegos de datos I&M que se soportan. El valor 0x1E indica que están disponibles los juegos de datos I&M 1...4.
I&M 1: TAG_FUNCTION	Cadena visible	32	Espacio 0x20…0x20	p8806[0...31]	Texto para la identificación de la función o tarea del dispositivo.
I&M 1: TAG_LOCATION	Cadena visible	22	Espacio 0x20…0x20	p8806[32...53]	Texto para la identificación del lugar del dispositivo.
I&M 2: INSTALLATION_ DATE	Cadena visible	16	Espacio 0x20…0x7E	p8807[0...15]	Texto con la fecha de la instalación o de la primera puesta en marcha del dispositivo. Se admiten los siguientes formatos de fecha: • YYYY-MM-DD • YYYY-MM-DD hh:mm – YYYY: año – MM: mes de 01 a 12 – DD: día de 01 a 31 – hh: hora de 00 a 23 – mm: minuto de 00 a 59 Deben introducirse los caracteres de separación entre unos datos y otros, es decir, guion '-', espacio ' ' y dos puntos ':'.
I&M 3: DESCRIPTOR	Cadena visible	54	Espacio 0x20…0x20	p8808[0...53]	Texto con comentarios u observaciones.

Nombre de parámetro I&M	Formato	Tamaño/ octets	Inicialización	Parámetro SINAMICS	Significado
I&M 4: SIGNATURE	Cadena de bytes	54	Espacio 0x00…0x00	r8809[0...53]	El parámetro es completado automáticamente por el sistema y contiene una firma de comprobación funcional para seguimiento de cambios con Safety Integrated. La firma de comprobación tiene la siguiente estructura: • Los primeros 4 octetos (0...3) recogen el contenido del parámetro r9781, índice 0: "SI Control de cambios Suma de verificación (Control Unit)". • Los siguientes 4 octetos (4...7) recogen el contenido del parámetro r9782, índice 0: "SI Control de cambios Etiqueta de fecha/hora (Control Unit)". • El resto (octetos 8...53) contiene ceros.

Los juegos de datos I&M 1...3 se guardan de modo permanente en los parámetros p8806...p8808. Propiedades fundamentales de estos 3 parámetros:

- Pueden visualizarse en la lista de experto de STARTER.
- La función SINAMICS "Resetear parámetros" (p0976 = 1, p0970 = 1) no influye en el contenido de los parámetros.
- Los juegos de datos I&M no se modifican si se guardan o se cargan secuencias de parámetros alternativas. Los juegos de datos I&M tampoco se ven afectados por la transferencia de secuencias de parámetros entre la tarjeta de memoria y la memoria no volátil del equipo.

Sinopsis de parámetros importantes (ver el manual de listas SINAMICS DCM)

- p8806[0...53] Identification and Maintenance 1
- p8807[0...15] Identification and Maintenance 2
- p8808[0...53] Identification and Maintenance 3
- r8809[0...53] Identification and Maintenance 4

10.6 Comunicación a través de SINAMICS Link

10.6.1 Conceptos básicos de SINAMICS Link

Una unidad de accionamiento (con un número de estación) consta en la mayoría de los casos de una Control Unit con un número de objetos de accionamientos conectados (DO). SINAMICS Link permite el intercambio de datos directo entre un máximo de 64 Control Units CU320-2 PN o CU320-2 DP o bien CUD. Para que SINAMICS Link funcione, todas las Control Units participantes deben contar con un CBE20. Las posibilidades de aplicación son, p. ej.:

- Distribución de par en n accionamientos
- Conexión en cascada de consignas en n accionamientos
- Distribución de cargas de accionamientos acoplados a través del material
- Funcionamiento maestro-esclavo en alimentaciones
- Acoplamientos entre SINAMICS DC MASTER y SINAMICS S120

Requisitos

Para el servicio de SINAMICS Link deben cumplirse los requisitos siguientes:

- Por cada objeto de accionamiento debe haber una CBE20 enchufada.
- Para la CUD se aplica lo siguiente:
  - debe estar enchufada una CUD Advanced.
  - debe estar enchufada la tarjeta de memoria (con el firmware del equipo).

Datos enviados y recibidos

El telegrama SINAMICS Link contiene 32 índices (0...31) para los datos de proceso (PZD1...32). Cada PZD tiene exactamente la longitud de 1 palabra (= 16 bits). Los índices no necesarios se llenan automáticamente con ceros. Siempre hay una asignación fija entre índice y PZD: el índice i siempre corresponde a PZD i+1.

Índice	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PZD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Contenido telegrama SINAMICS Link, parte 1

Índice	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
PZD	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32

Contenido telegrama SINAMICS Link, parte 2

Cada estación SINAMICS Link puede enviar 1 telegrama con 32 PZD por cada ciclo de transferencia. Cada estación recibe todos los telegramas que se envían. Una estación puede seleccionar y procesar hasta 32 PZD por ciclo de transferencia en todos los telegramas recibidos. Se pueden enviar y recibir palabras simples y dobles. Las palabras dobles deben escribirse en 2 PZD consecutivos.

Condiciones marginales:

- Un PZD solamente puede enviarse o recibirse una vez dentro de un telegrama. Si un PZD aparece más de una vez dentro de un telegrama, se emite la alarma A50002 o A50003.
- La lectura de los datos enviados propios no es posible. Se muestra la alarma correspondiente. Son posibles las siguientes alarmas:
  - A50006: Se ha parametrizado que deben recibirse los propios datos enviados. Esto no está permitido.
  - A50007: Un valor de Enviar palabra de telegrama es mayor de lo que admite el proyecto.
  - A50008: Un valor de Recibir palabra de telegrama es mayor de lo que admite el proyecto.
- El número máximo de PZD que se pueden recibir y enviar depende también del objeto de accionamiento. El número de PZD evaluables corresponde al de la comunicación según PROFIdrive, pero está limitado a un máximo de 32 PZD en SINAMICS Link.
- Si a raíz de una descarga de proyecto se han modificado parámetros de CBE20, aparece la alarma A08531. En este caso se necesita un POWER ON para activar los valores.

Tiempo de transmisión

SINAMICS Link permite un tiempo de transmisión de hasta 1,5 ms.

Ciclo de bus y número de estaciones

A través de SINAMICS Link pueden comunicarse entre sí hasta 64 dispositivos. Para ello debe ajustarse el número máximo de estaciones con p8811 (selección de proyecto):

Número de dispositivos/ N.º de proyecto	Número de PZD	Ciclo de bus (ms)
64	16	1 o 2
16	16	0,5
12	24	0,5
8	32	0,5

En el funcionamiento no sincronizado, el ciclo de bus de SINAMICS Link se puede ajustar con p8812[1] a 1000 µs o 2000 µs.

Después de modificar los parámetros p8811, p8812, p8835 o p8836, realice un POWER ON para aplicar los ajustes.

10.6.2 Topología

Para SINAMICS Link se permite únicamente una topología en línea con la siguiente estructura. Los ajustes de los parámetros deben efectuarse manualmente en las listas de experto de las Control Units y los objetos de accionamiento. Utilice para ello la herramienta de puesta en marcha STARTER.

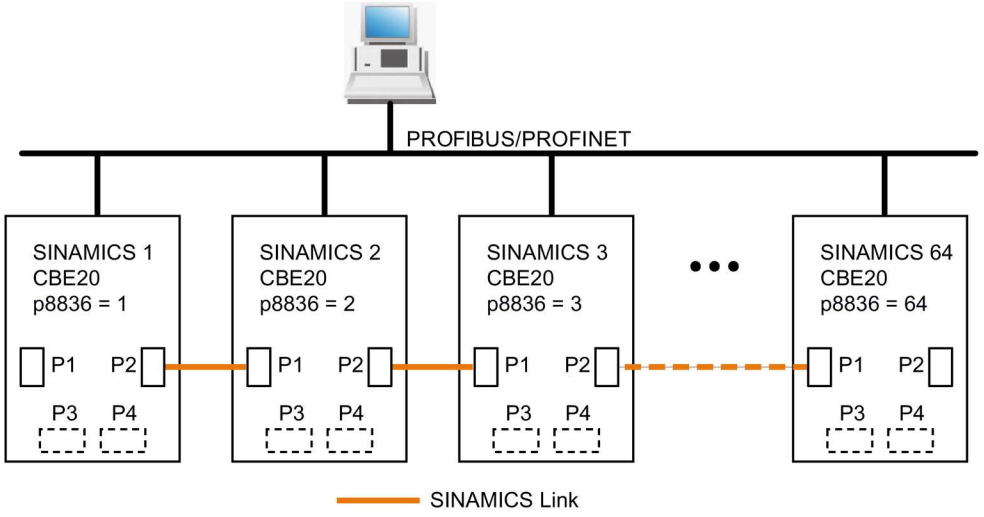


Figura 10-42 Topología máxima

Características

- El CBE20 se puede asignar a IF1 o IF2 en caso de utilizar SINAMICS Link.

  Para, p. ej., asignar IF1 a SINAMICS Link, deben realizarse además los siguientes ajustes de parámetros:

  – Para IF1: p8839[0] = 2 (COMM BOARD)

  – Para IF2: p8839[1] = 1 (Control Unit integrada)

  Los datos de la siguiente descripción son válidos para el caso (IF1 ≙ SINAMICS Link).
- El número de la estación correspondiente se debe introducir manualmente en el parámetro p8836. Se debe asignar otro número para cada estación. Introduzca los números en orden ascendente empezando por 1.
- Si está ajustado p8836 = 0, la estación y toda la línea siguiente para SINAMICS Link están desconectadas.
- No se permiten saltos en la numeración, ya que, de lo contrario, SINAMICS Link no funcionaría.
- La estación con el número 1 es automáticamente el maestro síncrono de la comunicación.

- La conexión de los puertos del CBE20 debe realizarse obligatoriamente según la figura anterior. Siempre se debe conectar el puerto 2 (P2) de la estación n con el puerto 1 (P1) de la estación n + 1.
- En el modo de operación "SINAMICS Link", los puertos 3 y 4 de la CBE20 solo pueden utilizarse para la conexión con la herramienta de puesta en marcha STARTER o Startdrive.

Parámetros correspondientes para IF1 o IF2

En función de la interfaz que tenga asignada SINAMICS Link, deberá utilizar diferentes parámetros para la configuración:

Tabla 10- 41 Parámetros correspondientes

Parámetro	IF1	IF2
Ajuste del modo de procesamiento de PROFIdrive STW1.10 "Mando por PLC".	p2037	p8837
Salida de conector para interconectar los PZD (consignas) con formato de palabra recibidos del controlador de bus de campo.	r2050	r8850
Selección de los PZD (valores reales) con formato de palabra que deben enviarse al controlador de bus de campo.	p2051	p8851
Indicación de los PZD (valores reales) con formato de palabra enviados al controlador de bus de campo.	r2053	r8853
Salida de conector para interconectar los PZD (consignas) con formato de palabra doble recibidos del controlador de bus de campo.	r2060	r8860
Selección de los PZD (valores reales) con formato de palabra doble que deben enviarse al controlador de bus de campo.	p2061	p8861
Indicación de los PZD (valores reales) con formato de palabra doble enviados al controlador de bus de campo.	r2063	r8863

10.6.3 Configuración y puesta en marcha

Nota

Si se utiliza SINAMICS Link, la tarjeta de memoria debe estar permanentemente insertada en la CUD.
Si no está insertada, no es posible ajustar p8835 a 3.

Puesta en marcha

Para la puesta en marcha, proceda de la manera siguiente:

1. Ajuste el parámetro de la Control Unit p0009 = 1 (Configuración de dispositivo).
2. Ajuste el parámetro de la Control Unit p8835 = 3 (SINAMICS Link).
3. Determine mediante p8839 qué interfaz debe utilizarse (por ejemplo, para IF1: p8839[0] = 2).

4. Si SINAMICS Link está asignado a IF1, ajuste los parámetros p2037 de los objetos de accionamiento a "2" (no congelar consignas).

   Si SINAMICS Link está asignado a IF2, debe utilizarse p8837 para el ajuste.

5. Asigne a las estaciones en el parámetro p8836 los números de estación de SINAMICS Link.

   La primera Control Unit siempre recibe el número 1. El número de estación 0 significa que SINAMICS Link está desconectado para esta Control Unit. Al hacerlo, tenga en cuenta los procedimientos descritos en "Topología".

6. Compruebe o corrija los parámetros siguientes:
   - p8811 debe ser idéntico para todas las estaciones.
   - p8812[1] debe ser idéntico para todas las estaciones.
   - p8812[0] puede ser diferente para las estaciones locales.
7. Ajuste el parámetro de la Control Unit p0009 = 0 (Listo).
8. Ejecute "Copiar RAM a ROM".
9. Ejecute un POWER ON (desconexión/conexión de la Control Unit).

Envío de datos

Nota

Los parámetros mencionados en la siguiente descripción se refieren a la asignación de SINAMICS Link a IF1. Si ha asignado SINAMICS Link a IF2, encontrará los parámetros correspondientes en "Tabla 10-41 Parámetros correspondientes (Página 515)".

En este ejemplo, la primera estación "Control Unit 1" tiene los dos objetos de accionamiento: "Accionamiento 1" y "Accionamiento 2". Para enviar los datos, proceda de la siguiente manera:

1. Si SINAMICS Link está asignado a IF1, en el parámetro p2051[0...31] de cada objeto de accionamiento, defina qué datos (PZD) deben enviarse.

   Si SINAMICS Link está asignado a IF2, debe utilizarse p8851 para el ajuste. Los datos se reservan simultáneamente en la posición de envío de p8871[0...31].

2. Introduzca palabras dobles en p2061[x].

   Los datos de palabras dobles se escriben simultáneamente en p8861[0...31].

3. Para cada objeto de accionamiento, asigne los parámetros de envío de p8871[0...31] a una posición de envío de la propia estación.

Tabla 10- 42 Composición de los datos enviados del accionamiento 1 (DO2)

p2051[x] Índice	p2061[x] Índice	Contenido	De parámetro	Palabra de telegrama p8871
0	-	ZSW1	r0899	1
-	1	Velocidad de giro real parte 1	r0061[0]	2
-		Velocidad de giro real parte 2		3
-	3	Par real parte 1	r0080	4
-		Par real parte 2		5
5	-	Código de fallo actual	r2131	6
6	-	0	0	0
...	-	...	-	...
15	-	0	0	0
...	-	...	-	...
31	-	0	0	0

Tabla 10- 43 Composición de los datos enviados del accionamiento 2 (DO3)

p2051[x] Índice	p2061[x] Índice	Contenido	De pará-metro	Posiciones en búfer de emisión p8871[x]	
				x	Palabra de telegrama
-	-	-	-	0...5[1)]	0
0	-	ZSW1	r0899	6	7
-	1	Velocidad de giro real parte 1	r0061[0]	7	8
-		Velocidad de giro real parte 2		8	9
-	3	Par real parte 1	r0080	9	10
-		Par real parte 2		10	11
5	-	Código de fallo actual	r2131	11	12
6	-	0	0	12	0
...		...		...	...
15	-	0	0	15	0
...	-	...	-	...	...
31	-	0	0	31	0

[1)] 0...5 permanecen libres en este caso, puesto que ya están ocupados por DO2.

Tabla 10- 44 Composición de los datos enviados de la Control Unit 1 (DO1)

p2051[x] Índice	p2061[x] Índice	Contenido	De parámetro	Posiciones en búfer de emisión p8871[x]	
				x	Palabra de telegrama
-	-	-	-	0...11[2)]	0
0	-	Palabra de mando Fallos/alarmas	r2138	12	13
-	1	Habilitaciones faltantes parte 1	r0046	13	14
-		Habilitaciones faltantes parte 2		14	15
15	-	0	0	15	0
...	-	...	-	...	...
31	-	0	0	31	0

[2)] 0...11 permanecen libres en este caso, puesto que ya están ocupados por DO2 y DO3.

Las posiciones de envío PZD 16 a 31 no son necesarias para este telegrama y, por tanto, se rellenan con un cero.

1. En el caso de las palabras dobles (p. ej., 1 + 2), rellene 2 posiciones de envío sucesivas, p. ej., p2061[1] => p8871[1] = PZD 2 y p8871[2] = PZD 3.
2. Introduzca los siguientes PZD en las siguientes posiciones de parámetro de p2051[x] o p2061[2x].
3. Las posiciones no utilizadas de p8871[0...31] deben rellenarse con ceros.
4. En el parámetro p8871[0...31] se determina la secuencia de los PZD en el telegrama de envío de esta estación mediante las entradas en las posiciones deseadas.

Recepción de datos

Los telegramas enviados de todas las estaciones están disponibles simultáneamente en SINAMICS Link. Cada telegrama tiene una longitud de 32 PZD. Cada telegrama lleva una marca del emisor. Seleccione para la estación correspondiente en todos los telegramas los PZD que desea recibir. Se puede procesar un máximo de 32 PZD.

Nota

Si no ha desactivado con p2037 = 2 la evaluación de bit 10, la primera palabra de los datos recibidos (PZD 1) debe ser una palabra de mando en la que esté seteado el bit 10 = 1.

En este ejemplo, la Control Unit 2 recibe todos los datos del telegrama de la Control Unit 1. Para recibir los datos, proceda de la siguiente manera:

1. Introduzca en el parámetro p8872[0…31] la dirección de la estación desde la que desea leer uno o varios PZD (p. ej., p8872[3] = 1 → leer PZD 4 de la estación 1, p8872[15] = 0 → no leer PZD 16).
2. Tras ajustar los parámetros, puede leer los valores mediante los parámetros r2050[0…31] o r2060[0…31].

Tabla 10- 45 Datos recibidos para la Control Unit 2

Del emisor		Receptor					
Transferido desde	Palabra tel.[1] p8871[x]	Dirección p8872[x]	Búfer de recepción p8870[x]	Transferir datos a		Parámetro	Contenido
				r2050[x]	r2060[x]		
p2051[0]	0	1	PZD 1	0	-	r0899	ZSW1
p2061[1]	1	1	PZD 2	-	1	r0061[0]	Velocidad de giro real parte 1
	2	1	PZD 3	-		r0061[0]	Velocidad de giro real parte 2
p2061[3]	3	1	PZD 4	-	3	r0080	Par real parte 1
	4	1	PZD 5	-			Par real parte 2
p2051[5]	5	1	PZD 6	5	-	r2131	Código de fallo actual
p2051[4]	6	1	PZD 7	6	-	r0899	ZSW1
p2061[5]	7	1	PZD 8	-	7	r0061[0]	Velocidad de giro real parte 1
	8	1	PZD 9	-			Velocidad de giro real parte 2
p2061[6]	9	1	PZD 10	-	9	r0080	Par real parte 1
	10	1	PZD 11	-			Par real parte 2
p2051[7]	11	1	PZD 12	11	-	r2131	Código de fallo actual
p2051[8]	12	1	PZD 13	12	-	r2138	Palabra de mando Fallos/alarmas
p2061[9]	13	1	PZD 14	-	13	r0046	Habilitaciones faltantes parte 1
	14	1	PZD 15	-			Habilitaciones faltantes parte 2
-	15	0	PZD 16	15	-	0	Vacío
...	...	...	...	...	...	...	...
-	31	0	PZD 32	31	0	0	-

[1] Palabra tel.= palabra de telegrama

Nota

Para palabras dobles deben leerse 2 PZD sucesivamente. Para ello, lea una consigna de 32 bits que se encuentra en el PZD 2+PZD 3 del telegrama de la estación 2. Reproduzca esta consigna en el PZD 2 + PZD 3 del dispositivo 1:
p8872[1] = 2, p8870[1] = 2, p8872[2] = 2, p8870[2] = 3

Activar SINAMICS Link

Para activar las conexiones de SINAMICS Link, realice un POWER ON para todas las estaciones.

Es posible modificar sin POWER ON:

- las asignaciones de p2051[x]/2061[2x] y las combinaciones de los parámetros de lectura r2050[x]/2060[2x];
- los parámetros p8870, p8871 y p8872. En este caso, las conexiones SINAMICS Link también pueden activarse con p8842 = 1.

10.6.4 Ejemplo

Tarea planteada

Configure SINAMICS Link para 2 estaciones y la transferencia de los siguientes valores:

- Datos enviados de la estación 1 a la estación 2
  - r0898 CO/BO: Palabra de mando Secuenciador Objeto de accionamiento 1 (1 PZD), PZD 1 en el ejemplo
  - r0079 CO: Consigna de par total (2 PZD), PZD 2 en el ejemplo
  - r0021 CO: Velocidad real filtrada (2 PZD), PZD 3 en el ejemplo
- Datos enviados de la estación 2 a la estación 1
  - r0899 CO/BO: Palabra de estado Secuenciador Objeto de accionamiento 2 (1 PZD), PZD 1 en el ejemplo
- En este caso, para SINAMICS Link se utiliza IF1.

Procedimiento

1. Ajuste para todas las estaciones p0009 = 1 para cambiar la configuración del equipo.
2. Ajuste para el CBE20 en todas las estaciones el modo de operación "SINAMICS Link" mediante p8835 = 3.
3. En todas las estaciones limite el número máximo de estaciones con p8811 = 8. Ajustando p8811 se predetermina el parámetro p8812[1] y, si es necesario, se corrige el parámetro p8836.
4. Asigne los números de estación para los equipos implicados:
   - Estación 1 (≙ dispositivo 1): p8836 = 1
   - Estación 2 (≙ dispositivo 2): p8836 = 2
5. Realice los siguientes ajustes de la interfaz en todas las estaciones:
   - Para IF1: p8839[0] = 2 (COMM BOARD)
   - Para IF2: p8839[1] = 1 (Control Unit integrada)
6. Ajuste p0009 = 0 en las dos estaciones, ejecute "Copiar RAM en ROM" y después un POWER ON para activar la variante de firmware modificada y los nuevos ajustes de la CBE20.
7. Especifique los datos enviados para la estación 1:
   - Especifique los PZD que deba enviar la estación 1:
     p2051[0] = accionamiento1:r0898 (PZD 1)
     p2061[1] = accionamiento1:r0079 (PZD 2 + PZD 3)
     p2061[3] = accionamiento1:r0021 (PZD 4 + PZD 5)
   - Establezca este PZD en el búfer de emisión (p8871) de la estación 1:
     p8871[0] = 1 (r0898)
     p8871[1] = 2 (r0079 1.ª parte)
     p8871[2] = 3 (r0079 2.ª parte)
     p8871[3] = 4 (r0021 1.ª parte)
     p8871[4] = 5 (r0021 2.ª parte)

8. Especifique los datos recibidos para la estación 2:
   - Especifique que la estación 1 debe recibir los datos guardados en los lugares de 0 a 4 del búfer de recepción p8872 de la estación 2:

     p8872[0] = 1
     p8872[1] = 1
     p8872[2] = 1
     p8872[3] = 1
     p8872[4] = 1
   - Especifique que PZD1, PZD2 y PZD3 de la estación 1 se deben guardar en los lugares de 0 a 4 del búfer de recepción p8870 de la estación 2:

     p8870[0] = 1 (PZD1)
     p8870[1] = 2 (PZD2 1. parte)
     p8870[2] = 3 (PZD2 2.ª parte)
     p8870[3] = 4 (PZD3 1.ª parte)
     p8870[4] = 5 (PZD3 2.ª parte)
   - r2050[0], r2060[1] y r2060[3] contendrán más adelante (después del paso 13) los valores de PZD 1, PZD 2 y PZD 3 de la estación 1.
9. Especifique los datos enviados para la estación 2:
   - Determine los PZD que tiene que enviar la estación 2:
     p2051[0] = accionamiento1:r0899 (la longitud PZD es 1 palabra)
   - Establezca este PZD en el búfer de emisión (p8871) de la estación 2:
     p8871[0] = 1
10. Especifique los datos recibidos para la estación 1:
    - Especifique que los datos que se guardan en el puesto 0 del búfer de recepción p8872 de la estación 1 serán recibidos por la estación 2:
      p8872[0] = 2
    - Especifique que el PZD1 de la estación 2 debe guardarse en el lugar 0 del búfer de recepción p8870 de la estación 1:
      p8870[0] = 1
    - r2050[0] contendrá más adelante (después del paso 13) el valor de PZD 1 de la estación 2.
11. Ejecute "Copiar RAM en ROM" en ambas estaciones para hacer una copia de seguridad de la parametrización y los datos.
12. Ajuste p8842 = 1 para activar los parámetros p8870, p8871 y p8872.

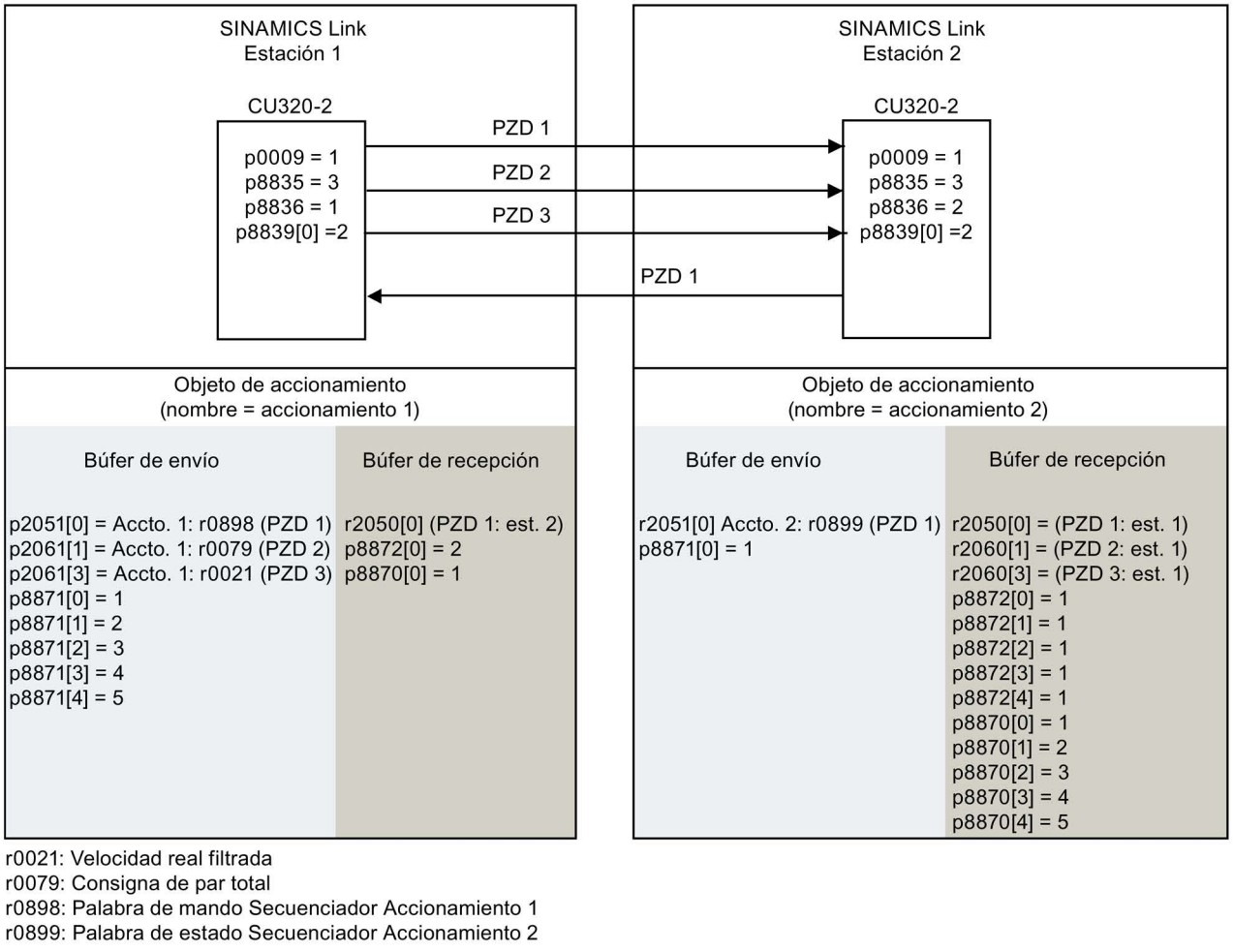


Figura 10-43 SINAMICS Link: Ejemplo de configuración

10.6.5 Fallo de comunicación durante el arranque o en el funcionamiento cíclico

Si al menos un emisor no arranca correctamente tras la puesta en marcha o si falla durante el funcionamiento cíclico, se emite la alarma A50005 al resto de estaciones: "No se ha encontrado el emisor en SINAMICS Link".
El aviso contiene el número de la estación averiada. Una vez subsanado el fallo en la estación afectada y reconocida la estación por el sistema, este cancela automáticamente la alarma.

Si hay varias estaciones afectadas, el aviso se produce varias veces sucesivamente con diferentes números de estación. Una vez que se han subsanado todos los fallos, el sistema cancela la alarma automáticamente.

En caso de fallo de una estación durante el funcionamiento cíclico, se emite, además de la alarma A50005, el fallo F08501. "COMM BOARD: Tiempo de vigilancia de datos de proceso superado".

En la estación 1 no se activa el fallo F08501. Esta estación debería utilizarse para especificar consignas a otras estaciones.

10.6.6 Ejemplos: Tiempos de transmisión en SINAMICS Link

Ejemplo 1: Tiempos de transmisión con ciclo de comunicación de 1 ms

p2048 o p8848 = 1 ms

Ciclo de bus [ms]	Tiempo de transmisión [ms]			
	Ambos síncr.	Sincr. envío	Sincr. recepción	Ambos asíncr.
0,5 *)	1,0	1,5	1,3	1,6
1,0	1,5	2,1	2,1	2,2
2,0	3,0	3,6	3,1	2,8

Ejemplo 2: Tiempos de transmisión con ciclo de comunicación de 4 ms

p2048 o p8848 = 4 ms

Ciclo de bus [ms]	Tiempo de transmisión [ms]			
	Ambos síncr.	Sincr. envío	Sincr. recepción	Ambos asíncr.
0,5 *)	1,0	3,0	2,8	4,6
1,0	1,5	3,6	3,6	5,2
2,0	3,0	5,1	4,6	5,8

*) solo es posible con SINAMICS S120/S150.

10.6.7 Esquemas de funciones y parámetros

Esquemas de funciones (ver el manual de listas SINAMICS DCM)

- 2197 Comunicación de la Control Unit - Vista general SINAMICS Link (r0108.31 = 1, p8835 = 3)
- 2198 Comunicación de la Control Unit - Configuración SINAMICS Link (r0108.31 = 1, p8835 = 3)
- 2199 Comunicación de la Control Unit - Datos recibidos SINAMICS Link (r0108.31 = 1, p8835 = 3)
- 2200 Comunicación de la Control Unit - Datos enviados SINAMICS Link (r0108.31 = 1, p8835 = 3)

Parámetros importantes (ver el manual de listas SINAMICS DCM)

- p0115[0] Intervalo de muestreo para funciones adicionales
- p2037 IF1 Modo PROFIdrive STW1.10 = 0
- r2050[0...31] CO: IF1 PROFIdrive PZD recepción palabra
- p2051[0...31] CI: IF1 PROFIdrive PZD emisión palabra
- r2060[0...30] CO: IF1 PROFIdrive PZD recepción palabra doble
- p2061[0...30] CI: IF1 PROFIdrive PZD emisión palabra doble
- p8811 SINAMICS Link Proyecto Selección
- p8812[0...1] SINAMICS Link Ajustes de ciclo
- p8835 CBE20 Selección de firmware
- p8836 SINAMICS Link Dirección de estación
- p8839[0...1] PZD Interfaz Asignación de hardware
- p8870[0...31] SINAMICS Link Recibir PZD Palabra
- p8871[0...31] SINAMICS Link Enviar PZD Palabra
- p8872[0...31] SINAMICS Link Recibir PZD Dirección

10.7 EtherNet/IP

SINAMICS DCM admite la comunicación con el bus de campo EtherNet Industrial Protocol (EtherNet/IP o también EIP). EtherNet/IP es un estándar abierto basado en Ethernet que se utiliza principalmente en la industria de la automatización. EtherNet/IP tiene la asistencia de la Open DeviceNet Vendor Association (ODVA).

Para la comunicación con EtherNet/IP se precisa una Communication Board Ethernet CBE20. Ajustando p8835 = 4 se selecciona el perfil de comunicación EtherNet/IP. El perfil se activa después de POWER ON.

10.7.1 Conexión de SINAMICS DCM con EtherNet/IP a redes EtherNet

Para la conexión a EtherNet/IP se requiere la versión de SINAMICS DC MASTER con la opción G20/G21 (Communication Board Ethernet CBE20 a izquierda/derecha). Para los datos de pedido, ver el capítulo "Datos de pedido para opciones y accesorios (Página 30)".

En el capítulo "Option Board: Communication Board Ethernet CBE20 (Página 192)" encontrará más información sobre la Communication Board Ethernet CBE20.

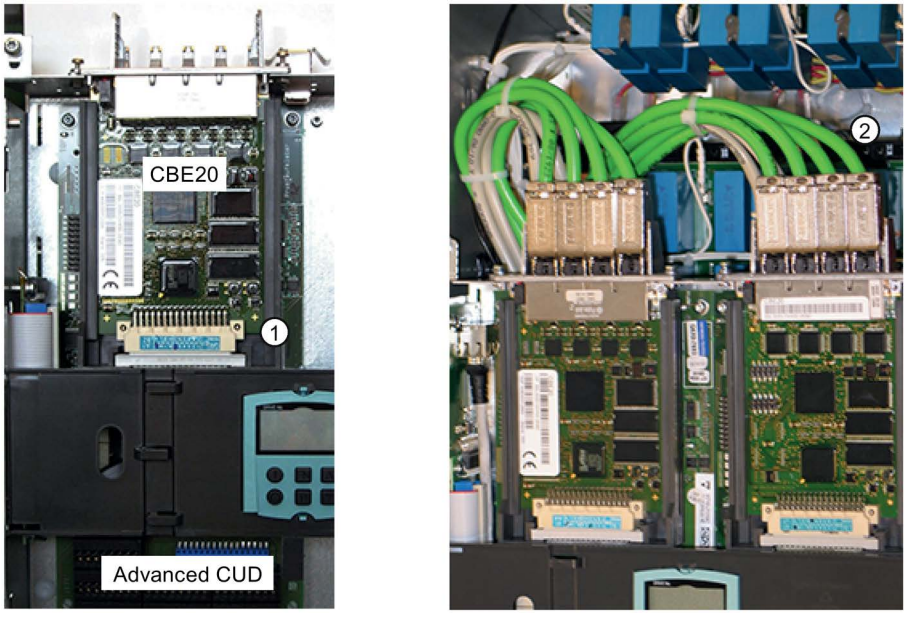


Imagen izquierda: Communication Board Ethernet CBE20 insertada en el slot de Option Module ① de una CUD Advanced

Imagen derecha: Configuración completa con dos CBE20. 4 cables EtherNet ② por CBE20.

Figura 10-44 CBE20

10.7.2 Configuración de SINAMICS DCM para EtherNet/IP

10.7.2.1 Ajuste de la dirección IP y activación del protocolo EtherNet/IP

Requisitos

- Versión con opción G00/G10 (CUD Advanced)
- CBE20

La configuración IP se efectúa mediante STARTER o introduciendo directamente los parámetros con BOP o AOP30.

Tabla 10- 46 Parámetros ajustables en objeto de accionamiento CU

Parámetro		Observación
p8941	Dirección IP	Ajuste imprescindible
p8943	Máscara de subred	Ajuste imprescindible
p8942	Default Gateway	-
p8940	Name of Station	Ajuste no imprescindible contrariamente a PROFINET.
p8945 = 2	Guardar y activar configuración IP	El ajuste debe llevarse a cabo si los parámetros se introducen directamente.

Además de la introducción directa, existe la posibilidad de obtener la dirección IP mediante DHCP.

Configuración de EtherNet/IP en la unidad de accionamiento

1. Ajuste de la dirección IP directamente mediante parámetros; ver tabla anterior.
2. Activación de Ethernet/IP
   - Ajustar nivel de acceso 3 (p0003 = 3) mediante STARTER, BOP o AOP30 en el objeto de accionamiento CU (objeto 1 BOP).
   - Activar la configuración del equipo en la CU con el ajuste p0009 = 1.
   - Activar EtherNet/IP en la CU con el ajuste p8835 = 4.
   - Finalizar la configuración del equipo en la CU con el ajuste p0009 = 0.
   - Guardar parámetros (Copiar RAM en ROM).
   - Desconectar y volver a conectar el equipo (POWER ON).
   - Tras el arranque, SINAMICS DC MASTER podrá verse como esclavo Ethernet/IP en la red.

10.7.2.2 Comunicación con SINAMICS DCM

La comunicación Ethernet/IP con SINAMICS DCM es posible a través de 2 tipos de CIP:

- IMPLÍCITO: para datos de E/S cíclicos (consignas, valores reales, palabras de mando y estado)
- EXPLÍCITO: para solicitud de mensajes acíclicos ("Explicit messaging")

En SINAMICS DCM están disponibles las siguientes clases de CIP/mensajería:

Código de clase (hex)	Código de clase	Nombre de objeto
0x01	1	Identity object
0x04	4	Assembly object
0x06	6	Connection Manager object
0x32C*	7	Drive object
0x401 - 0x43E	1025 - 1086	Objeto de parámetro (leer/escribir un solo valor de parámetro)

Implicit messaging – Comunicación cíclica como esclavo de E/S

La comunicación cíclica es representada por la clase 4 y la estructura assembly object.

De forma estándar, SINAMICS DCM intercambia como esclavo de E/S datos de proceso cíclicos (PZD) con un PLC u otro sistema de mando.

Los datos de proceso son informaciones cíclicas como palabras de mando y estado, así como valores reales y consignas.

Es necesario realizar los siguientes ajustes Assembly de E/S (desde el punto de vista del PLC).
El valor mínimo de RPI (Requested Packet Interval) soportado es de 4 ms.

Assembly 101 – Datos recibidos: La longitud depende de los ajustes de usuario.
Assembly 102 – Datos enviados: La longitud depende de los ajustes de usuario.
Assembly 103 – Datos de configuración: Longitud 0 bytes.

Como tipo de datos se utilizan enteros de 16 bits.

La longitud de los datos es la suma del número de palabras transferidas por cada objeto de accionamiento.

Ejemplo 1:

DO	Número de palabras que deben enviarse	Cantidad de palabras que deben recibirse
DC_CTRL (accionamiento)	10	10
CU	2	2
Suma = longitud	12 palabras = 24 bytes	12 palabras = 24 bytes

Ejemplo 2:

DO	Número de palabras que deben enviarse	Cantidad de palabras que deben recibirse
DC_CTRL (accionamiento)	10	5
CU	0	0
TM31	1	1
Suma = longitud	11 palabras = 22 bytes	6 palabras = 12 bytes

Contrariamente a lo que sucede en la comunicación PROFIBUS y PROFINET, en Assembly solo pueden utilizarse PZD conectados en el accionamiento.

En el ejemplo 1, las 10 palabras del accionamiento y las dos palabras de la CU deben presentar una conexión BICO activa. Esto significa que todos los datos recibidos por el PLC deben estar conectados con un parámetro; lo mismo vale para los datos enviados al PLC. Todas las palabras deben llevar así valores de estado o valores reales.

El Assembly para Ethernet/IP se compone automáticamente a partir de la suma de los parámetros interconectados r2067 para IF1 y r8867 para IF2 de los respectivos objetos de accionamiento.

De modo análogo al ejemplo 1, la longitud total para los datos enviados sería:
DC_CTRL r2067[1] = 10 + CU r2067[1] = 2 ≥12 palabras = 24 bytes

Nota

Con versión de firmware <1.5, es necesario generar el Assembly manualmente ajustando p8842 = 1 en la CU.

Si la modificación debe aplicarse permanentemente, es necesario copiar de RAM a ROM.

El orden de los objetos de accionamiento depende de los ajustes de comunicación en el accionamiento, accesibles a través del "Communication item" del accionamiento correspondiente en el árbol de proyecto del software STARTER.

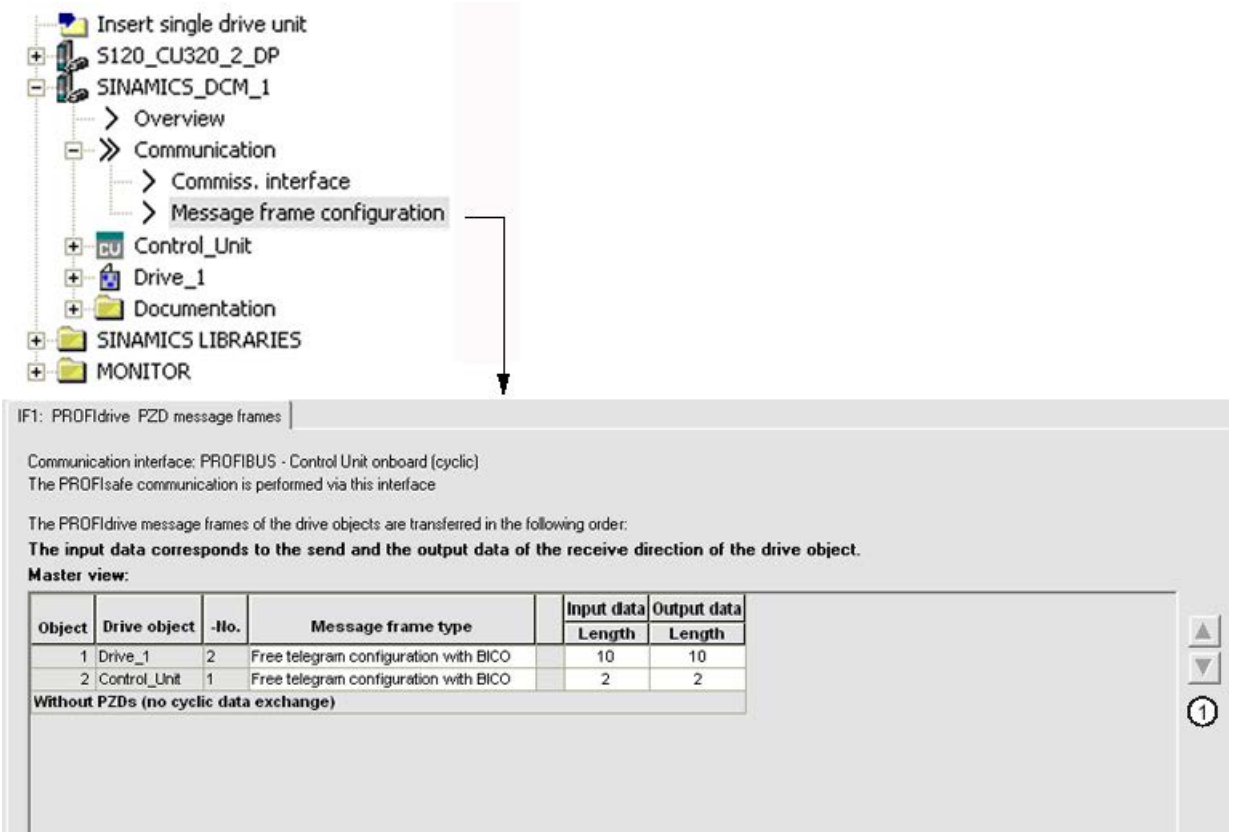


Figura 10-45 Modificación del orden de DO

El orden solo puede modificarse offline utilizando las flechas de la derecha ①. Para hacer efectiva la modificación, esta debe cargarse después del PC/PG al accionamiento.

Explicit messaging – Comunicación acíclica o controlada por evento

También es posible leer informaciones del accionamiento acíclicas o controladas por evento o bien escribirlas en él (p. ej., lectura de la memoria de fallos cuando se produce un fallo).

Para poder utilizar las clases descritas a continuación, debe utilizarse "Explicit messaging".

Class 1 Identity object

Identity Object	Class 01h

Supported Services:	
Class	Get Attribute All
	Get Attribute Single
Instance	Get Attribute All
	Get Attribute Single
	Reset

Class Attribute					
#	Attributename	Service	Description	Datatype	Value
1	Revision	Get		UINT16	
2	Max Instance	Get		UINT16	
3	Num of Instances	Get		UINT16	

Instance Attribute							
#	Attributename	Service	Description	Datatype	Value	Device Type	Value
1	Vendor ID	Get	Device Vendor	UINT16	145	AC Drive	02h
2	Device Type	Get	General product type	UINT16	Profil	Siemens AC D	12h
					ODVA AC/DC Drive		
					Siemens Driv	PROFIdrive Device Type	
						start with versioning from 10 and increment +10 for major change in EDS and +1 for minor change	
3	Product Code	Get	DVC_TYPE	UINT16	r964[1]	Name	Definition
4	Revision	Get	Object Revision	UINT16	revision shou	Owned	True: The device or an object has an owner
5	Status	Get	Sumary Status of Drive	UINT16	Bits	res	reserved
					0	Configured	True: Any parameters was changed
					1	res	reserved
					2	res	reserved
					3	Minor Fault recoverable	True: a fault accurse and can be reseted
					4-7	Minor Fault unrecoverable	True: a fault accurse and cannot be reseted
					8	Major Fault recoverable	True: a fault accurse and can be reseted by power cycle
					9	Major Fault unrecoverable	True: a fault accurse and cannot be reseted by power cycle
					10	res	
					11	Serial Number mapping	
					12-15		
6	Serial number	Get	Serial Number	UINT32	r8820 [32..47]		
7	Product Name	Get	Name of product (max.32)	Short String	SINAMICS S		
					SINAMICS G120		
					SINAMICS V.. (not supported)		

Figura 10-46 Información general de accionamiento

Class 32C Drive object

Drive Siemens Object	Class 32Ch

Supported Sevices:	
Class	Get Attribute All Get Attribute Single
Instance	Get Attribute Single Set Attribute Single

Class Attribute					
#	Attributename	Service	Description	Datatype	Value
1	Revision	Get		UINT16	
2	Max Instance	Get	Max slot num	UINT16	
3	Num of Instances	Get	Max slot ID	UINT16	

Instance Attribute									
#	Attributename	Service	Description	Datatype	Parameter Reference	Units	Scaling	Min	Max
2	Commisioning state	Set/Get	Commisioning state		P10	--	--	0	10000
3-18	STW1	Get	Bitwise access: Attr.3~STW1.0 Attr.18~STW1.15		STW1	--	--	0	1
19	Main Setpoint	Get	Main Setpoint		HSW	%	100	-200	200
20-35	ZSW1	Get	Bitwise access: Attr.20~ZSW1.0 Attr.35~ZSW1.15		ZSW1	--	--	0	1
36	Actual Frequency	Get	Actual Frequency		HIW	%	100	-200	200
37	Ramp Up Time	Set/Get	Ramp Up Time		P1120[0]	sec	100	0	650
38	Ramp Down Time	Set/Get	Ramp Down Time		P1121[0]	sec	100	0	650
39	Current Limit	Set/Get	Current Limit		P0640[0]	%	10	10	400
40	Frequency MAX Limit	Set/Get	Frequency MAX Limit		P1082[0]	Hz	100	1	649.99
41	Frequency MIN Limit	Set/Get	Frequency MIN Limit		P1080[0]	Hz	100	0	649.99
42	OFF3 Ramp Down Time	Set/Get	OFF3 Ramp Down Time		P1135[0]	sec	100	0	650
43	PID Enable	Set/Get	PID Enable		P2200[0]	--	--	Enable	No
44	PID Filter Time Constant	Set/Get	PID Filter Time Constant		P2265	sec	100	0	60
45	PID D Gain	Set/Get	PID D Gain		P2274	sec	1000	0	60
46	PID P Gain	Set/Get	PID P Gain		P2280	--	1000	0	65
47	PID I Gain	Set/Get	PID I Gain		P2285	sec	1000	0	60
48	PID Up Limit	Set/Get	PID Up Limit		P2291	%	100	-200	200
49	PID Down Limit	Set/Get	PID Down Limit		P2292	%	100	-200	200
50	Speed Setpoint	Get	Speed Setpoint		r0020	Hz	10	-3250	3250
51	Output Frequency	Get	Output Frequency		r0024	Hz	10	-3250	3250
52	Output Voltage	Get	Output Voltage		r0025	Vac	10	-3250	3250
53	DC Link Voltage	Get	DC Link Voltage		r0026[0]	Vac	10	-3250	3250
54	Actual Current	Get	Actual Current		r0027	A	100	0	655.35
55	Actual Torque	Get	Actual Torque		r0031	Nm	10	-3250	3250
56	Output Power	Get	Output Power		r0032	kW/Hp	100	-325	325
57	Motor Temperature	Get	Motor Temperature		r0035[0]	°C	100	0	200
58	Power Unit Temperature	Get	Power Unit Temperature		r0037[0]	°C	100	0	200
59	Energy kWh	Get	Energy kWh		r0039	kWh	1	0	65535
60	CDS Eff (Local Mode)	Get	CDS Eff (Local Mode)		r0050	--	1	0	2
61	Status Word 2	Get	Status Word 2		r0053	--	Bit Mask	0	FFFF
62	Control Word 1	Get	Control Word 1		r0054	--	Bit Mask	0	FFFF
63	Motor Speed (Encoder)	Get	Motor Speed (Encoder)		r0061	rpm	10	-650	650
64	Digital Inputs	Get	Digital Inputs		r0722	--	Bit Mask	0	FFFF
65	Digital Outputs	Get	Digital Outputs		r0747	--	Bit Mask	0	FFFF
66	Analog Input 1	Get	Analog Input 1		r0752[0]	V/mA	1000	-20	20
67	Analog Input 2	Get	Analog Input 2		r0752[1]	V/mA	1000	-20	20
68	Analog Output 1	Get	Analog Output 1		r0774[0]	V/mA	1000	-20	20
69	Analog Output 2	Get	Analog Output 2		r0774[1]	V/mA	1000	-20	20
70	Fault Code 1	Get	Fault Code 1		r0947[0]	--	1	0	65535
71	Fault Code 2	Get	Fault Code 2		r0947[1]	--	1	0	65535
72	Fault Code 3	Get	Fault Code 3		r0947[2]	--	1	0	65535
73	Fault Code 4	Get	Fault Code 4		r0947[3]	--	1	0	65535
74	Fault Code 5	Get	Fault Code 5		r0947[4]	--	1	0	65535
75	Fault Code 6	Get	Fault Code 6		r0947[5]	--	1	0	65535
76	Fault Code 7	Get	Fault Code 7		r0947[6]	--	1	0	65535
77	Fault Code 8	Get	Fault Code 8		r0947[7]	--	1	0	65535
78	Pulse Frequency	Get	Pulse Frequency		r1801	kHz	100	0	16
79	Alarm Code 1	Get	Alarm Code 1		r2110[0]	--	1	0	65535
80	Alarm Code 2	Get	Alarm Code 2		r2110[1]	--	1	0	65535
81	Alarm Code 3	Get	Alarm Code 3		r2110[2]	--	1	0	65535
82	Alarm Code 4	Get	Alarm Code 4		r2110[3]	--	1	0	65535
83	PID Setpoint Output	Get	PID Setpoint Output		r2260	%	100	-100	100
84	PID Feedback	Get	PID Feedback		r2266	%	100	-100	100

Figura 10-47 Objeto de accionamiento 32C

Como se indica en la tabla anterior, pueden leerse y escribirse determinados parámetros de accionamiento. Hay que considerar que esta función ha sido creada originariamente para accionamientos SINAMICS AC. Solo permite el acceso a parámetros existentes en SINAMICS DCM.

Para la lectura y escritura de datos de parámetro, frente a la clase 0x32C, debe darse prioridad a la función indicada en el capítulo "Class 0x401 - 0x43E Escritura y lectura de parámetros (Página 532)".

Class 0x401 - 0x43E Escritura y lectura de parámetros

Esta clase permite escribir y leer cualquier parámetro del objeto de accionamiento (DO) correspondiente.

Valor Class	Selecciona el DO. 0x4xx xx = número de objeto
Instance	Representa el número de parámetro p. ej., p50100 ⇒ Instance = 50100
Atributo	Representa el índice que se lee o escribe p. ej., índice 0 ⇒ Attribute = 0

El número de objeto adecuado debe consultarse en "Message frame configuration", como se indica en Figura 10-45 Modificación del orden de DO (Página 529).

En un caso estándar rige lo siguiente:

- Número de objeto 1 = CU de DCM ⇒ Class 401
- Número de objeto 2 = unidad de accionamiento de DCM ⇒ Class 402

El tipo de datos del parámetro lo establece el accionamiento y puede consultarse en el manual de listas SINAMICS DCM (capítulo de la lista de parámetros).

Nota

Aunque no se utilicen, es necesario ocupar todos los bytes definiéndolos con el tipo de datos.

Ejemplos

- INT/UINT 16 debe ocupar 4 Bytes.
- Floating point 32, INT/UINT 32 debe ocupar 8 bytes.

10.7.3 Ejemplos con uso de PLC Rockwell

10.7.3.1 Configuración de un PLC Rockwell para la comunicación con SINAMICS DCM

Nota

El usuario debe tener conocimientos básicos de PLC Allen-Bradley/Rockwell.

Para más información relativa a la comunicación con Ethernet/IP y la programación general de PLC Rockwell, consulte la correspondiente documentación de Allen-Bradley/Rockwell.

Para comunicarse con un SINAMICS DCM, debe crearse un módulo "Generic Ethernet/IP".

Debe efectuarse la siguiente configuración para posibilitar una comunicación básica:

- Selección del módulo, imágenes "Selección del módulo (1), (2) y (3)"

  Para acceder al diálogo para la selección del módulo, vaya a I/O Configuration, seleccione la correspondiente interfaz de Ethernet, pulse el botón derecho del ratón y seleccione New Module….

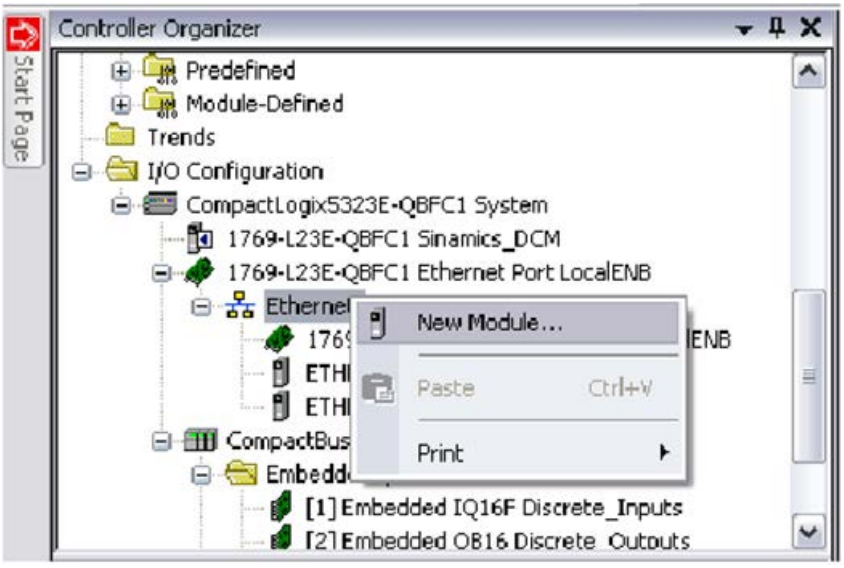


Figura 10-48 Selección del módulo (1)

En Communication se selecciona ahora el módulo "Generic Ethernet Module":

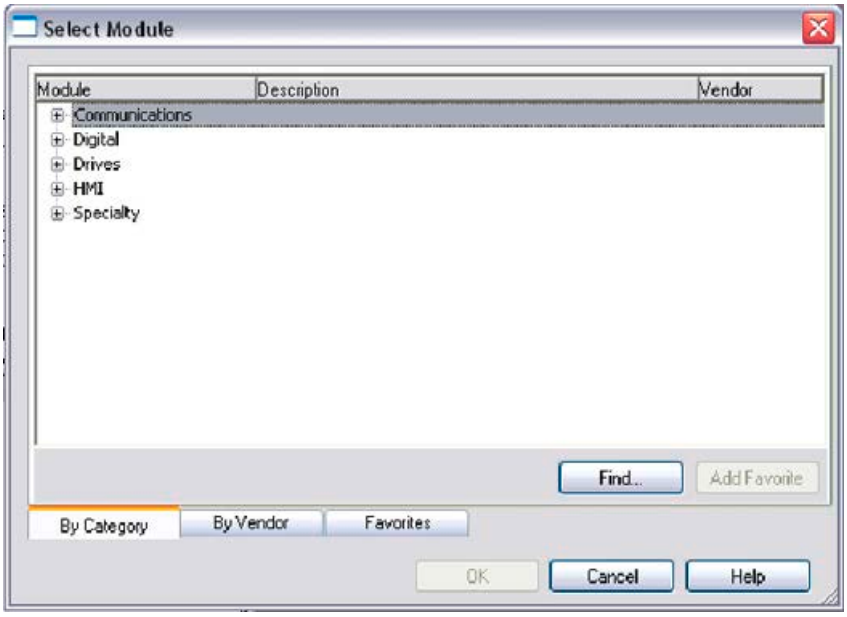


Figura 10-49 Selección del módulo (2)

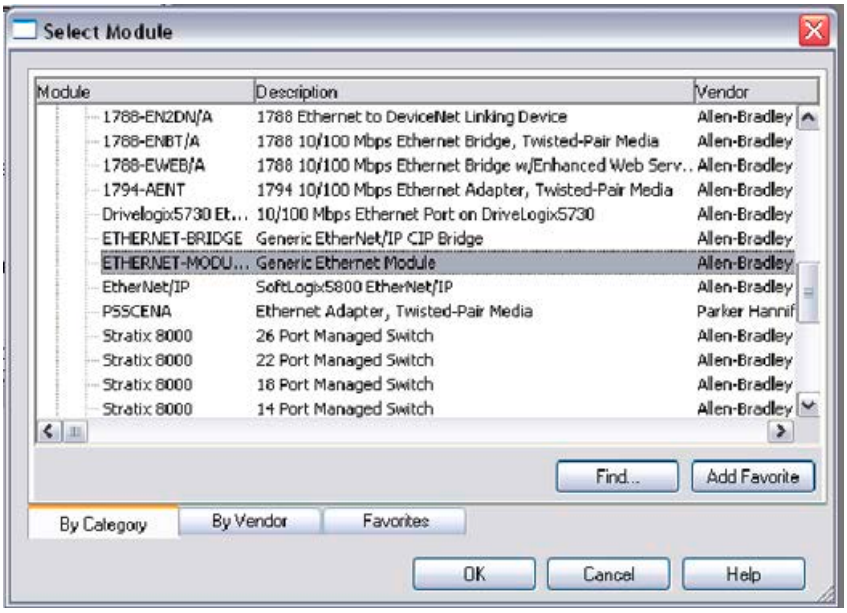


Figura 10-50 Selección del módulo (3)

- Tras hacer clic en Aceptar para añadir el módulo, aparece un nuevo esclavo Ethernet/IP en el árbol.
  Al hacer doble clic con el botón izquierdo del ratón o clic con el botón derecho del ratón > Properties, se abre una ventana como la que se muestra a continuación.

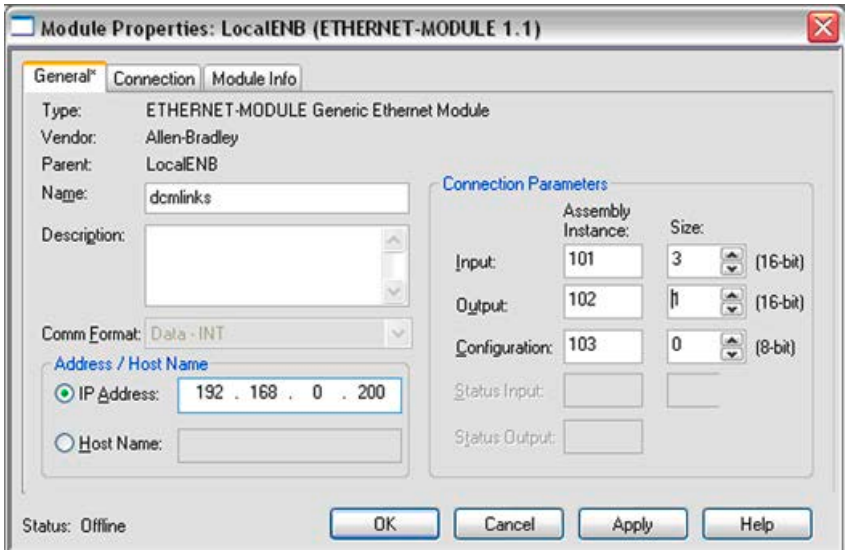


Figura 10-51 Propiedades

Realice los siguientes ajustes:

- Seleccione un nombre para la identificación del accionamiento
- Introduzca la dirección IP del accionamiento
- Ajuste los "Connection Parameters" como se describe en el capítulo "Implicit messaging – Comunicación cíclica como esclavo de E/S (Página 527)".

Una vez activada la configuración, se puede acceder a los datos del accionamiento a través de los campos de datos de entrada y salida (ver figura siguiente).

Para mejorar la documentación del programa, se recomienda definir alias para cada señal de entrada y salida.

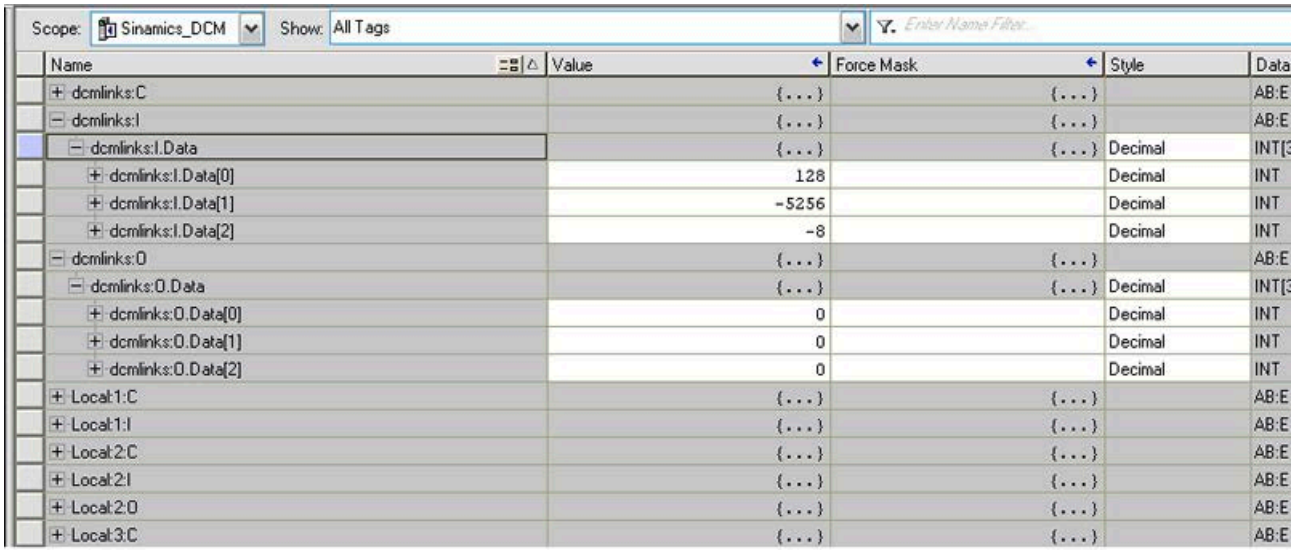


Figura 10-52 Datos de entrada y salida

Configure ahora el accionamiento para utilizar Ethernet/IP.

10.7.3.2 Lectura y escritura de parámetros con Class 4xx

Como se describe en el capítulo "Class 0x401 - 0x43E Escritura y lectura de parámetros (Página 532)", es posible leer y escribir diferentes parámetros del accionamiento.

Para utilizar esta función, debe insertarse un bloque de mensaje "MSG" en el programa (figura siguiente). Es necesario declarar una etiqueta del tipo "MESSAG" y asignarla al bloque de mensaje para guardar la configuración e información de estado.

En el siguiente paso se asigna la información de clase al bloque. Para ello deberá abrirse el cuadro de diálogo de configuración haciendo clic en (1).

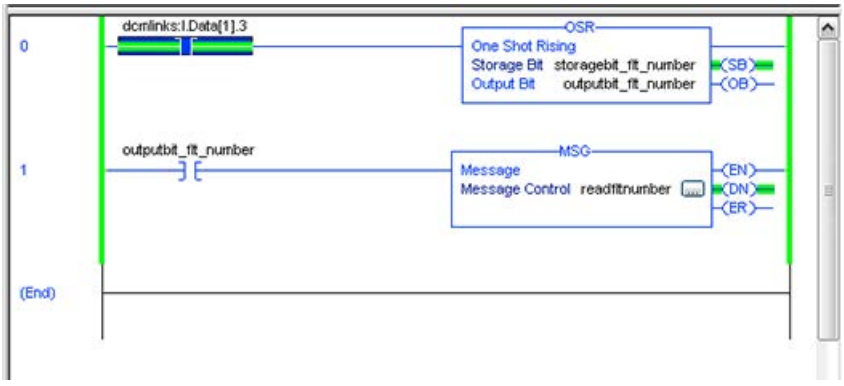


Figura 10-53 Insertar MSG

Se abre el cuadro de diálogo de configuración mostrado en la siguiente imagen:

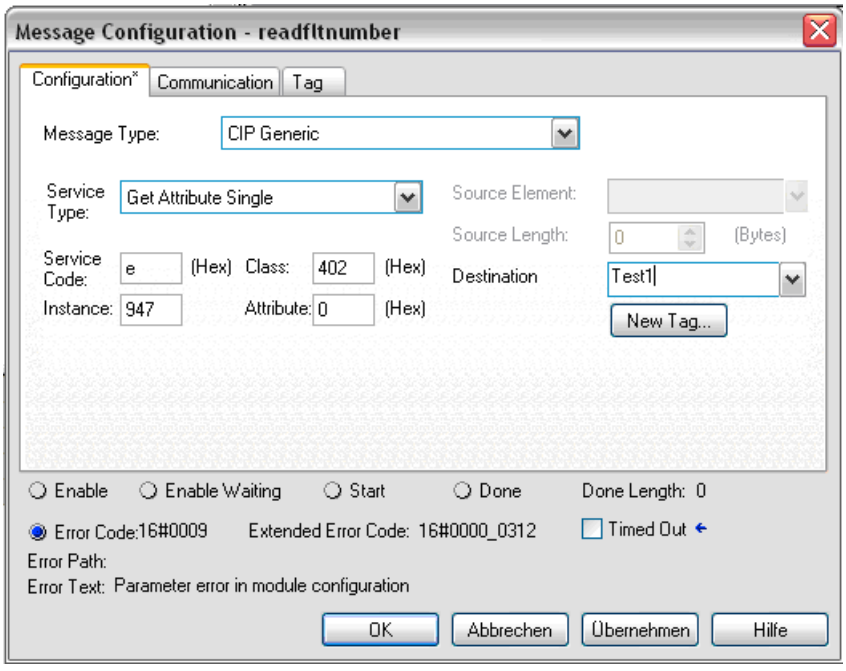


Figura 10-54 Cuadro de diálogo de configuración

Configuración:

- Ajustar "Message Type" a "CIP Generic"
- Ajustar "Service Type" a
  - "Get Attribute Single" para lectura
  - "Set Attribute Single" para escritura
- Class: 4xx–xx representa el número de objeto de accionamiento (de forma estándar, 02 para accionamiento ⇒ 402)
- Instance: Número de parámetro
- Atributos: Número de índice
- Destination: Variable suficientemente grande para guardar el valor solicitado
- Para escribir con el Service Type "Set Attribute Single", deben definirse "Source Element" y "Source Length". El número de bytes debe adecuarse al tipo de datos del parámetro que se escribe.

Una vez activados los ajustes indicados anteriormente, es necesario especificar el esclavo Ethernet/IP de origen o de destino al que se envía el mensaje.

Esto se lleva a cabo en la pestaña "Communication":



Figura 10-55 Comunicación

"Path": Define el módulo Ethernet/IP (en este ejemplo, "dcmlinks").

En el ejemplo indicado anteriormente se lee el número de error activo del parámetro r947, índice 0, en el número de objeto accionamiento 2 (drive).

10.8 Comunicación vía Modbus TCP

10.8.1 Vista general

Modbus es un protocolo de comunicación basado en una arquitectura controlador/dispositivo.

Modbus ofrece tres tipos de transferencia:

- **Modbus ASCII -** a través de una interfaz serie
  Datos en código ASCII. El caudal de datos es menor en comparación con RTU.
- **Modbus RTU -** a través de una interfaz serie
  Datos en formato binario. El caudal de datos es mayor que en código ASCII.
- **Modbus TCP -** a través de Ethernet
  Datos como paquetes TCP/IP. El puerto TCP 502 está reservado para Modbus TCP.

En SINAMICS DCM solo está disponible el tipo de transferencia "Modbus TCP".

Funcionalidad Modbus

El acceso a datos de proceso y parámetros tiene lugar a través del registro de Modbus.

- Datos de proceso: 40100 - 40119
  Se pueden intercambiar un máximo de 10 datos de proceso (PZD).
- Datos de accionamiento: 40300 - 40522
- Todos los parámetros mediante DS47: 40601 - 40722

Con Modbus TCP, siempre se dispone de una funcionalidad básica Ethernet que equivale a la funcionalidad de la interfaz Ethernet X127:

- Acceso a la puesta en marcha para STARTER/Startdrive con protocolo S7
- DCP (Discovery and Configuration Protocol) para ajustar la dirección IP, etc.
- SNMP para la identificación

Información general sobre la comunicación

La comunicación con Modbus TCP se realiza a través de la interfaz Ethernet/PROFINET:

X1400:

Para Modbus TCP con una CUD a través de una CBE20.

Para la CUD, se aplica lo siguiente:

- debe estar enchufada una CUD Advanced.
- debe estar enchufada la tarjeta de memoria (con el firmware del equipo).

Objeto de accionamiento direccionable mediante Modbus

Con Modbus TCP siempre se direcciona el primer objeto de accionamiento de la lista de objetos de accionamiento (p0978[0]). En este parámetro debe haber un objeto de accionamiento DC_CTRL.

- Solo si en p0978[0] se encuentra un objeto de accionamiento soportado por Modbus TCP, se activa Modbus TCP.
- Si p0978[0] no contiene un objeto de accionamiento válido, el establecimiento de la comunicación se confirma con la alarma A08555(2).

LED de diagnóstico con Modbus TCP

Con Modbus TCP, los estados de diagnóstico se muestran mediante los siguientes LED:

X1400 (CBE20): LED "**OPT**"

Los siguientes estados pueden mostrarse mediante estos LED:

Color	Estado	Significado
Verde	Luz continua	Conexión y consignas OK.
Verde	Luz intermitente	Conexión OK, pero sin consignas (en función del tiempo excedido).
Rojo	Luz intermitente 2 Hz	Sin conexión o tiempo excedido de consigna.

10.8.2 Configuración de Modbus TCP mediante la interfaz X1400

Activación de Modbus TCP mediante X1400 (CBE20)

1. En el objeto de accionamiento DO1, ajuste p8835 = 5 (Modbus TCP).
2. Ajuste mediante p8941 la dirección IP para CBE20.
3. Ajuste mediante p8942 la gateway estándar para CBE20.
4. Ajuste mediante p8943 la máscara de subred para CBE20.
5. Ajuste mediante p8944 el modo DHCP para CBE20.
6. Realice con p8945 = 2 el ajuste "Activar y guardar configuración" como configuración de interfaces.
7. Compruebe la lista de objetos de accionamiento p0978 en la herramienta de puesta en marcha STARTER.
   Si es necesario, modifique el orden de los objetos de accionamiento mediante la configuración de telegramas ("Unidad de accionamiento" > "Comunicación" > "Configuración de telegramas").
8. Guarde los ajustes en la herramienta de puesta en marcha STARTER y realice un POWER ON.

Ajustes de Modbus con la interfaz X1400

Los siguientes parámetros permiten ajustar la comunicación para Modbus TCP en una interfaz X1400:

Parámetro	Explicación
r2050[0...19]	Salida de conector para interconectar los PZD recibidos del controlador de bus de campo a través de IF1.
p2051[0...24]	Selección de los PZD (valores reales) con formato de palabra que deben enviarse al controlador de bus de campo a través de IF1.
r2053[0...24]	Indicación de los PZD (valores reales) con formato de palabra enviados al controlador de bus de campo a través de IF1.
r2054	Indicación del estado de la interfaz de comunicación interna.
p8840	Ajuste del tiempo de vigilancia de los datos de proceso recibidos a través de COMM BOARD. Si la Control Unit no recibe datos de proceso de COMM BOARD durante este tiempo, el accionamiento se desconecta con el fallo F08501.
p8839[0...1]	Asignación de la Communication Board Ethernet CBE20 (X1400) para la comunicación cíclica mediante las interfaces PZD 1 (IF1) y 2 (IF2).
r8850[0...19]	Salida de conector para interconectar los PZD (consignas) con formato de palabra recibidos a través de IF2.
p8851[0...24]	Selección de los PZD (valores reales) con formato de palabra que deben enviarse a través de IF2.
r8853[0...24]	Indicación de los PZD (valores reales) con formato de palabra enviados a través de IF2.
r8854	Indicación del estado de COMM BOARD.

10.8.3 Tablas de mapeado

Registro Modbus y parámetros de la Control Unit

El protocolo Modbus contiene números de registro o números de bit para el direccionamiento de memoria. Estos registros del dispositivo deben asignarse a las palabras de mando, palabras de estado y parámetros correspondientes.

El rango de direcciones de registro mantenedor válido abarca desde 40001 hasta 40722. El acceso a otros registros mantenedores genera el error "Exception Code" (código de excepción).

Los datos de proceso se transfieren en el rango de registros de 40100 a 40119.

Nota

Las indicaciones "R", "W", "R/W" en la columna "Acceso" significan lectura (read con FC03); escritura (write con FC06); lectura/escritura (read/write).

Tabla 10- 47 Asignación de los registros de Modbus a los parámetros - Datos de proceso

Registro	Descripción	Acceso	Unidad	Esca-lado	Texto ON/OFF o rango de valores	Datos/parámetros
Datos de regulación						
40100	Palabra de mando (ver manual de listas SINAMICS DCM, esquema de funciones 2442)	R/W	-	1	-	Datos de proceso 1
40101	Consigna principal	R/W	-	1	-	Datos de proceso 2
40102	STW 3	R/W	-	1	-	Datos de proceso 3
40103	STW 4	R/W	-	1	-	Datos de proceso 4
40104	PZD 5	R/W	-	1	-	Datos de proceso 5
40105	PZD 6	R/W	-	1	-	Datos de proceso 6
40106	PZD 7	R/W	-	1	-	Datos de proceso 7
40107	PZD 8	R/W	-	1	-	Datos de proceso 8
40108	PZD 9	R/W	-	1	-	Datos de proceso 9
40109	PZD 10	R/W	-	1	-	Datos de proceso 10
Datos de estado						
40110	Palabra de estado (ver manual de listas SINAMICS DCM, esquema de funciones 2452)	R	-	1	-	Datos de proceso 1
40111	Valor real principal	R	-	1	-	Datos de proceso 2
40112	ZSW 3	R	-	1	-	Datos de proceso 3
40113	ZSW 4	R	-	1	-	Datos de proceso 4
40114	PZD 5	R	-	1	-	Datos de proceso 5
40115	PZD 6	R	-	1	-	Datos de proceso 6
40116	PZD 7	R	-	1	-	Datos de proceso 7
40117	PZD 8	R	-	1	-	Datos de proceso 8
40118	PZD 9	R	-	1	-	Datos de proceso 9
40119	PZD 10	R	-	1	-	Datos de proceso 10

Tabla 10- 48 Asignación de los registros de Modbus a los parámetros - Datos de parámetros

Registro	Descripción	Acceso	Unidad	Esca-lado	Texto ON/OFF o rango de valores	Datos/parámetros
Identificación del accionamiento						
40300	Código de la etapa de potencia actual	R	-	1	0 … 65535	r0200
40301	Firmware de la Control Unit	R	-	1	0 … 65535	r50060
Datos de accionamiento						
40322	Tiempo de aceleración	R/W	s	100	10,00 … 655,35	p50303
40323	Tiempo de deceleración	R/W	s	100	10,00 … 655,35	p50304
40324	Velocidad de referencia	R/W	RPM	1	6 … 65535	p2000

Registro	Descripción	Acceso	Unidad	Esca-lado	Texto ON/OFF o rango de valores	Datos/parámetros
Diagnóstico accto.						
40340	Consigna de velocidad	R	RPM	1	-32768 … 32767	r0020
40341	Velocidad real	R	RPM	1	-32768 … 32767	r0021
40345	Intensidad real	R	A	100	0 … 655,35	r0027
40347	Potencia activa real	R	kW	100	0 … 655,35	r0032
40349	Maestro de mando	R	-	1	HAND AUTO	r0807
Diagnóstico de fallos						
40400	Número de fallo, índice 0	R	-	1	0 … 65535	r0947[0]
40401	Número de fallo, índice 1	R	-	1	0 … 65535	r0947[1]
40402	Número de fallo, índice 2	R	-	1	0 … 65535	r0947[2]
40403	Número de fallo, índice 3	R	-	1	0 … 65535	r0947[3]
40404	Número de fallo, índice 4	R	-	1	0 … 65535	r0947[4]
40405	Número de fallo, índice 5	R	-	1	0 … 65535	r0947[5]
40406	Número de fallo, índice 6	R	-	1	0 … 65535	r0947[6]
40407	Número de fallo, índice 7	R	-	1	0 … 65535	r0947[7]
40408	Número de alarma	R	-	1	0 … 65535	r2110 [0]
40409	Código de alarma actual	R	-	1	0 … 65535	r2132
40499	PRM ERROR code	R	-	1	0 … 255	-
Regulador tecnológico[1)]						
40500	Habilitación del regulador tecnológico	R/W	-	1	0 … 1	p2200, r2349.0
Adaptar regulador tecnológico[1)]						
40510	Constante de tiempo para filtro de valor real del regulador tecnológico	R/W	-	100	0,00 … 60,0	p2265
40511	Factor de escalado para valor real del regulador tecnológico	R/W	%	100	0,00 … 500,00	p2269
40512	Ganancia proporcional regulador tecnológico	R/W	-	1000	0,000 … 65,535	p2280
40513	Tiempo de acción integral del regulador tecnológico	R/W	s	1	0 … 60	p2285
40514	Constante de tiempo comp. D regulador tecnológico	R/W	-	1	0 … 60	p2274
40515	Límite máx. regulador tecnológico	R/W	%	100	-200,0 … 200,0	p2291
40516	Límite mín. regulador tecnológico	R/W	%	100	-200,0 … 200,0	p2292
Diagnóstico PID						
40521	Valor real regulador tecnológico después de filtro	R	%	100	-100,0 … 100,0	r2266
40522	Señal de salida regulador tecnológico	R	%	100	-100,0 … 100,0	r2294

1) Solo es posible acceder a los parámetros del regulador tecnológico si en el proyecto de STARTER también está activado el módulo de función "Regulador tecnológico".

Tabla 10- 49 Asignación de los registros de Modbus para el acceso general a los parámetros mediante DS47

Registro	Descripción	Acceso	Unidad	Esca-lado	Texto ON/OFF o rango de valores	Datos/parámetros
40601	DS47 Control	R/W	-	-	-	-
40602	DS47 Encabezado	R/W	-	-	-	-
40603	DS47 Datos 1	R/W	-	-	-	-
…	…					
40722	DS47 Datos 120	R/W	-	-	-	-

Nota

Rango de valores limitado

Los registros de Modbus TCP tienen una anchura máxima de 16 bits. Los valores de los parámetros visualizables (parámetros r) no pueden representarse en todos los casos con 16 bits. En estos casos se muestra el valor máximo representable.

- Unsigned: 65535
- Signed min: -32768
- Signed max: 32767

10.8.4 Acceso de escritura y lectura mediante códigos de función

Códigos de función utilizados

En la comunicación a través de Modbus, para el intercambio de datos entre controlador y dispositivo se usan códigos de función predefinidos.

La Control Unit utiliza los siguientes códigos de función Modbus:

- FC 03: Registros mantenedores para la lectura de datos desde el convertidor
- FC 06: Escritura de registros individuales (Write Single Registers)
- FC 16: Escritura de varios registros (Write Multiple Registers)

Composición de un aviso Modbus TCP

Application Data Unit (ADU)					
Modbus Application Header				Protocol Data Unit (PDU)	
Transaction ID	Protocol ID	Length	Unit ID	FCode	Data
2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes	1 Byte	1 Byte	0 ... 252 Bytes

Figura 10-56 Partes individuales, incluidos el encabezado (Modbus Application Header, MBAP) y el código de función

Composición de una solicitud de lectura mediante el código de función Modbus 03 (FC 03)

Como dirección de inicio puede usarse cualquier dirección de registro válida.

Mediante FC 03, el controlador puede acceder a más de un registro con una sola solicitud. El número de registros a los que se ha accedido se define en los bytes 10 y 11 de la solicitud de lectura.

Tabla 10- 50 Composición de una solicitud de lectura para el dispositivo número 17, ejemplo

Valor	Byte	Descripción
Encabezado MBAP		
03 h	7	Código de función
00 h	8	Dirección inicio registro "High" (registro 40110)
6D h	9	Dirección inicio registro "Low"
00 h	10	Número de registros "High" (2 registros: 40110; 40111)
02 h	11	Número de registros "Low"

La respuesta devuelve el correspondiente juego de datos:

Tabla 10- 51 Respuesta del dispositivo a la solicitud de lectura, ejemplo

Valor	Byte	Descripción
Encabezado MBAP		
03 h	7	Código de función
04 h	8	Número de bytes (se devuelven 4 bytes)
11 h	9	Datos primer registro "High"
22 h	10	Datos primer registro "Low"
33 h	11	Datos segundo registro "High"
44 h	12	Datos segundo registro "Low"

Tabla 10- 52 Solicitud de lectura no válida

Solicitud de lectura	Reacción del convertidor
Dirección de registro no válida	Código de excepción 02 (dirección de datos no válida)
Lectura de un "Write Only Register" (registro de solo lectura)	Telegrama que tiene todos los valores ajustados a 0.
Lectura de un registro reservado	
El controlador direcciona más de 125 registros	Código de excepción 03 (valor de datos no válido)
La dirección de inicio y el número de registros de una dirección quedan fuera de un bloque de registros definido	Código de excepción 02 (dirección de datos no válida)

Composición de una solicitud de escritura mediante el código de función Modbus 06 (FC 06)

La dirección de inicio es la dirección del registro mantenedor.

Con FC 06 solo se puede acceder a un único registro por cada solicitud. Los bytes 10 y 11 de la solicitud de escritura contienen el valor que se escribirá en el registro al que se ha accedido.

Tabla 10- 53 Composición de una solicitud de escritura para el dispositivo número 17, ejemplo

Valor	Byte	Descripción
Encabezado MBAP		
06 h	7	Código de función
00 h	8	Dirección inicio registro "High" (registro escritura 40100)
63 h	9	Dirección inicio registro "Low"
55 h	10	Datos registro "High"
66 h	11	Datos registro "Low"

La respuesta devuelve la dirección del registro (bytes 8 y 9) y el valor (bytes 10 y 11) que el controlador superior ha escrito en el registro.

Tabla 10- 54 Respuesta del dispositivo a la solicitud de escritura, ejemplo

Valor	Byte	Descripción
Encabezado MBAP		
06 h	7	Código de función
00 h	8	Dirección inicio registro "High"
63 h	9	Dirección inicio registro "Low"
55 h	10	Datos registro "High"
66 h	11	Datos registro "Low"

Tabla 10- 55 Solicitud de escritura no válida

Solicitud de escritura	Reacción del convertidor
Dirección incorrecta (no existe ninguna dirección de registro mantenedor)	Código de excepción 02 - Dirección de datos no válida
Escritura en un "Read Only"	Código de excepción 04 - Device failure
Escritura en un registro reservado	

Con el código de excepción 4, por medio del registro mantenedor 40499 puede leerse el código de error interno del accionamiento que se ha generado a través del registro mantenedor en el último acceso a los parámetros.

10.8.5 Comunicación vía juego de datos 47

Mediante el FC 16 puede escribir hasta 122 registros directamente uno tras otro con una solicitud, mientras que con Write Single Register (FC 06) debe escribir los datos de cabecera de cada registro uno a uno.

Encabezado

En la cabecera debe introducir, junto al tipo de transferencia, la dirección de inicio y el número de registros que van a continuación.

Datos útiles

En los datos útiles se controla el acceso a través del registro 40601.

En el registro 40602 se determinan el acceso a los datos de petición y su longitud.

El registro 40603 contiene la referencia de la petición, definida por el usuario, y el tipo de acceso: lectura o escritura.

A partir del registro 40603, la petición es idéntica a la comunicación a través del juego de datos 47 según PROFIdrive.

El registro 40604 contiene el número del objeto de accionamiento y el número de parámetros que se leen o se escriben.

El registro 40605 contiene el atributo que permite controlar si se leen el valor o los atributos del parámetro. En el número de elementos se indica cuántos índices deben leerse.

10.8.5.1 Detalles sobre la comunicación

El acceso general a los parámetros tiene lugar a través de los registros de Modbus 40601 … 40722.

El registro 40601 permite controlar la comunicación vía DS47. El registro 40602 contiene el código de función (siempre = 47 = 2F hex) y el número de datos útiles siguientes. Los registros 40603 … 40722 contienen los datos útiles.

Resumen de la comunicación

Valor del registro				Explicación
40601	40602		40603 … 40722	
0	47	…	…	Escritura de valores para el acceso acíclico
1	47	Longitud de petición [bytes]	Datos de petición	Activación del acceso acíclico
2	47	Longitud de respuesta [bytes]	Datos de respuesta	Respuesta a una petición correcta
2	47	0	Código de error	Respuesta a una petición errónea

Códigos de error

1 hex: Invalid Length (longitud no válida)
2 hex: Invalid State (acción no permitida en el estado actual del convertidor)
3 hex: Invalid function Code (FC ≠ 2F hex)
4 hex: Response not ready (la respuesta aún no se ha producido)
5 hex: Internal Error (error general del sistema)

Los accesos erróneos a parámetros a través del juego de datos 47 se documentan en los registros 40603 … 40722. Los códigos de error están descritos en el perfil PROFIdrive.

10.8.5.2 Ejemplos: Leer parámetros

Tabla 10- 56 Escritura de petición de parámetros: Lectura del valor del parámetro r0002 del dispositivo número 17

Valor	Byte	Descripción
Encabezado MBAP		
10 h	7	Código de función (Write multiple)
0258 h	8,9	Dirección inicio registro
0007 h	10,11	Número de registros que deben leerse (40601 … 40607)
0E h	12	Número de bytes de datos (7 registros, 2 bytes cada uno = 14 bytes)
0001 h	13,14	40601: DS47 Control = 1 (activar petición)
2F0A h	15,16	40602: Código de función 2F h (47), longitud de petición 10 bytes (0A h)
8001 h	17,18	40603: Referencia de petición = 80 h, identificador de petición = 1 h
0101 h	19,20	40604: ID de DO = 1, número de parámetros = 1
1001 h	21,22	40605: Atributo, número de elementos = 1
0002 h	23,24	40606: Número de parámetros = 2
0000 h	25,26	40607: Subíndice = 0

Tabla 10- 57 Inicio de petición de parámetros: Lectura del valor del parámetro r0002 del dispositivo número 17

Valor	Byte	Descripción
Encabezado MBAP		
03 h	7	Código de función (lectura)
0258 h	8,9	Dirección inicio registro
0007 h	10,11	Número de registros que deben leerse (40601 … 40607)
0010 h	12,13	Número de registros

Tabla 10- 58 Respuesta en caso de lectura correcta

Valor	Byte	Descripción
Encabezado MBAP		
03 h	7	Código de función (lectura)
20 h	8	Número de bytes de datos siguientes (20 h: 32 bytes ≙ 16 registros)
0002 h	9,10	40601: DS47 Control = 2 (petición ejecutada)
2F08 h	11,12	40602: Código de función 2F h (47), longitud de respuesta 8 bytes
8001 h	13,14	40603: Referencia de petición simétrica = 80 h, identificador de respuesta = 1 (petición de parámetros)
0101 h	15,16	40604: ID de DO = 1, número de parámetros = 1
0301 h	17,18	40605: formato, número de elementos = 1
001F h	19,20	40606: Valor del parámetro = 1F h (31)

Tabla 10- 59 Respuesta en caso de lectura fallida (petición de lectura todavía no finalizada)

Valor	Byte	Descripción
Encabezado MBAP		
03 h	7	Código de función (lectura)
20 h	8	Número de bytes de datos siguientes (20 h: 32 bytes ≙ 16 registros)
0001 h	9,10	40601: Valor de control 1 = la petición se está procesando
2F00 h	11,12	40602: Código de función 2F h (47), longitud de respuesta 0 (error)
0004 h	13,14	40603: Código de error: 0004 Response Not Ready (la respuesta aún no se ha producido)

10.8.5.3 Ejemplos: Escribir parámetro

Tabla 10- 60 Escritura de petición de parámetros: Escritura del valor del parámetro p1121 del dispositivo número 17

Valor	Byte	Descripción
Encabezado MBAP		
10 h	7	Código de función (Write multiple)
0258 h	8,9	Dirección inicio registro
000A h	10,11	Número de registros que deben escribirse (40601 … 40610)
14 h	12	Número de bytes de datos (10 registros, 2 bytes cada uno = 20 bytes)
0001 h	13,14	40601: C1 (activar petición)
2F10 h	15,16	40602: Código de función 2F h (47), longitud de petición 16 bytes (10 h)
8002 h	17,18	40603: Referencia de petición = 80 h, identificador de petición = 2 h
0101 h	19,20	(escritura)
1001 h	21,22	40604: ID de DO = 1, número de parámetros = 1
0461 h	23,24	40605: Atributo, número de elementos = 1
0000 h	25,26	40606: Número de parámetro = 1121
0801 h	27,28	40607: Subíndice = 0
4142 h	29,30	40608: Formato + número de valores
6666 h	31,32	40609: Valor de parámetro 12,15
		40610: Valor de parámetro

Tabla 10- 61 Inicio de petición de parámetros: Escritura del valor del parámetro p1121 del dispositivo número 17

Valor	Byte	Descripción
Encabezado MBAP		
03 h	7	Código de función (lectura)
0258 h	8,9	Dirección inicio registro
0007 h	10,11	Número de registros que deben escribirse (40601 … 40610)
0010 h	12,13	Número de registros

Tabla 10- 62 Respuesta en caso de escritura correcta

Valor	Byte	Descripción
Encabezado MBAP		
03 h	7	Código de función (lectura)
20 h	8	Número de bytes de datos siguientes (20 h: 32 bytes ≙ 16 registros)
0002 h	9,10	40601: DS47 Control = 2 (petición ejecutada)
2F04 h	11,12	40602: Código de función 2F h (47), longitud de respuesta 4 bytes
8002 h	13,14	40603: Referencia de petición simétrica = 80 h,
		identificador de respuesta = 2 (modificar parámetro)
0101 h	15,16	40604: ID de DO = 1, número de parámetros = 1

Tabla 10- 63 Respuesta en caso de escritura fallida (petición de escritura todavía no finalizada)

Valor	Byte	Descripción
Encabezado MBAP		
03 h	7	Código de función (lectura)
20 h	8	Número de bytes de datos siguientes (20 h: 32 bytes ≙ 16 registros)
0001 h	9,10	40601: DS47 Control = 1 (la petición se está procesando)
2F00 h	11,12	40602: Código de función 2F h (47), longitud de respuesta 0 (error)
0004 h	13,14	40603: Código de error: 0004 Response Not Ready (la respuesta aún no se ha producido)

10.8.6 Secuencia de comunicación

Error lógico

Si el dispositivo detecta un error lógico en una solicitud, responde al controlador con una "Exception Response" (respuesta de excepción). En dicha respuesta, el dispositivo ajusta el bit más alto del código de función a 1. P. ej., si el dispositivo recibe del controlador un código de función no reconocido, responde con una "Exception Response" con el código 01 (Illegal Function Code, o código de función ilegal).

Tabla 10- 64 Resumen de los códigos de excepción

Código de excepción	Nombre Modbus	Observación
01	Illegal Function Code	Se ha enviado al dispositivo un código de función desconocido (no soportado).
02	Illegal Data Address	Se ha solicitado una dirección no válida.
03	Illegal Data Value	Se ha detectado un valor de datos no válido.
04	Server Failure	El dispositivo se ha cancelado durante el procesamiento.

Tiempo de vigilancia de datos de proceso (tiempo excedido de consigna)

El "Tiempo excedido de consigna" solo es válido para el acceso a datos de proceso (40100 ... 40109, 40110 ... 40119). El "Tiempo excedido de consigna" no se genera para datos de parámetros (40300 … 40522).

Interfaz de bus de campo:

En el parámetro p2040 se determina el tiempo para el intercambio cíclico de datos de proceso.

Rango de ajuste 0 ... 2000 s.

El tiempo depende de la cantidad de datos transmitidos y del controlador.

Modbus emite "Tiempo excedido de consigna" (F01910) cuando, con p2040 > 0 ms, no se transmiten datos de proceso durante el tiempo indicado.

COMM BOARD:

En el parámetro p8840 se determina el tiempo para el intercambio cíclico de datos de proceso.

Rango de ajuste 0 ... 2000 s.

El tiempo depende de la cantidad de datos transmitidos y del controlador.

Modbus emite "Tiempo excedido de consigna" (F08501) cuando, con p8840 > 0 ms, no se transmiten datos de proceso durante el tiempo indicado.

10.8.7 Avisos y parámetros

Fallos y alarmas (ver el manual de listas DCM)

- F01910 Bus de campo: Tiempo excedido de consigna
- A01925 Modbus TCP Conexión interrumpida
- F08501 PN/COMM BOARD: Tiempo excedido de consigna
- A08526 PN/COMM BOARD: Sin conexión cíclica
- A08555 Modbus TCP Fallo de puesta en marcha

Parámetros importantes (ver el manual de listas SINAMICS DCM)

- p0978[0...n] Lista de objetos de accionamiento
- p2030 Int. bus campo Selección protocolo
- p2040 Int. bus campo Tiempo vigilancia
- r2050[0...19] CO: IF1 PROFIdrive PZD recepción palabra
- p2051[0...24] CI: IF1 PROFIdrive PZD emisión palabra
- r2053[0...24] IF1 PROFIdrive Diagnóstico PZD emisión palabra
- r2054 PROFIBUS Estado
- p8835 CBE20 Selección de firmware
- p8839[0...1] PZD Interfaz Asignación de hardware
- p8840 COMM BOARD Tiempo de vigilancia
- r8850[0...19] CO: IF2 PZD Recibir palabra
- p8851[0...24] CI: IF2 PZD Enviar palabra
- r8853[0...24] IF2 Diagnóstico Enviar PZD
- r8854 COMM BOARD Estado
- p8920[0...239] PN Name of Station
- p8921[0...3] PN IP Address
- p8922[0...3] PN Default Gateway
- p8923[0...3] PN Subnet Mask
- p8924 PN Modo DHCP
- p8925 PN Configuración de interfaces
- p8940[0...239] CBE2x Name of Station
- p8941[0...3] CBE2x IP Address
- p8942[0...3] CBE2x Default Gateway
- p8943[0...3] CBE2x Subnet Mask
- p8944 CBE2x DHCP Mode
- p8945 CBE2x Configuración de interfaces

10.9 Interfaz serie con protocolo USS

Especificación

El protocolo USS® es un bus de campo propietario de Siemens que se utilizaba mucho antes del establecimiento de PROFIBUS.

El protocolo USS® se da a conocer en el siguiente documento:
Especificación para el protocolo USS®: referencia E20125-D0001-S302-A1

Propiedades

El protocolo USS® sólo puede utilizarse como bus de campo **en lugar de** Profibus. No es posible el uso simultáneo de USS y PROFIBUS.

El protocolo USS® permite acoplar uno o varios SINAMICS DCM con una estación maestra. El acoplamiento puede ser punto a punto o en forma de bus. En la configuración de bus pueden conectarse hasta 31 estaciones (1 maestro y hasta 30 esclavos). En las dos estaciones de bus que forman los extremos del tramo de bus hay que activar la conexión de bus.

El protocolo USS® permite acceder a todos los datos de proceso, informaciones de diagnóstico y parámetros relevantes de SINAMICS DCM.

El protocolo USS® es un simple protocolo maestro-esclavo donde un SINAMICS DCM únicamente puede ser un esclavo. Un SINAMICS DCM únicamente envía un telegrama al maestro si éste previamente le ha enviado un telegrama a él. Por lo tanto, los SINAMICS DCM no pueden intercambiar datos entre sí directamente a través del protocolo USS®.

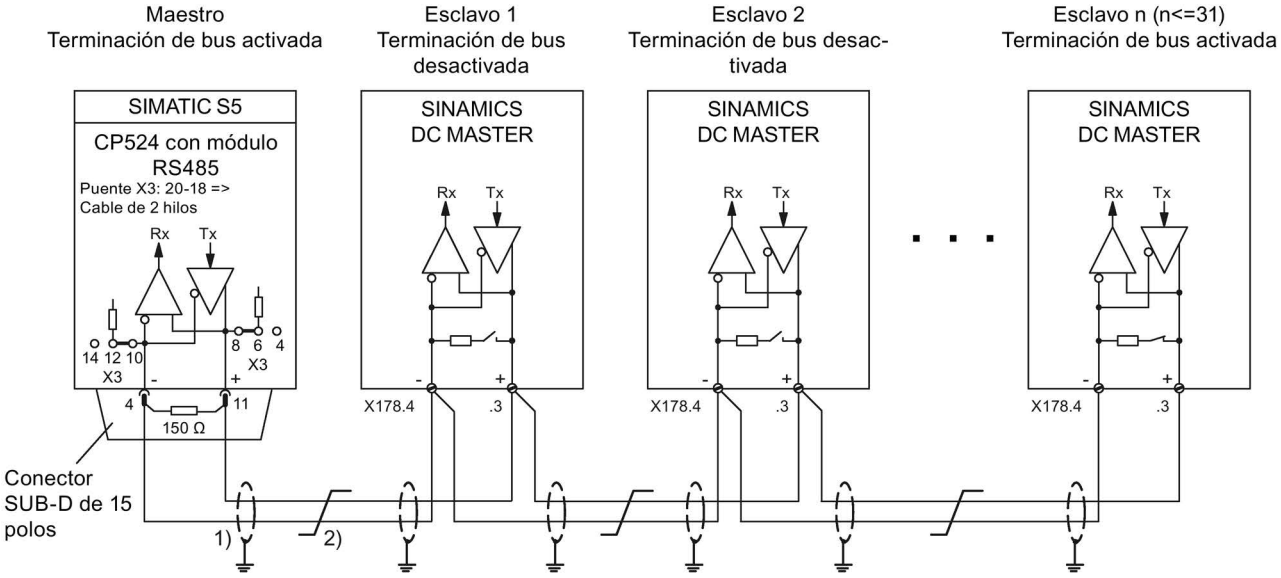
Conectar

Borne X178, X179

Esquemas de funciones

Se aplican los esquemas de funciones para la interfaz de bus de campo.
Ver FP2410, FP2420, FP2440, FP2442, FP2450, FP2452, FP2460, FP2470, FP2472, FP2481, FP2483

Ejemplo de cableado para un bus USS



1) Las pantallas de los cables de interfaz deben contactarse con baja impedancia (p. ej., mediante una abrazadera) directamente a la tierra del equipo o del armario.

2) Cables trenzados; p. ej., LIYCY 2×0,5 mm^2; en caso de cables más largos debe procurarse, mediante un cable de conexión equipotencial, que la diferencia de los potenciales de masa entre las partes acopladas permanezca por debajo de 7 V.

Figura 10-57 Bus USS

10.10 Conexión, parada, habilitación

10.10.1 Conexión/parada (CON/DES1), bit 0 de la palabra de mando

La función "Conexión/parada" (CON/DES1) se controla a través de la "Orden de conexión de CON/DES1" (= la señal del borne X177.12 y la señal seleccionada mediante p0840 están vinculadas por el operador lógico Y).

Se dispone de los modos de operación siguientes:

p50445 = 0: La "Orden de conexión de CON/DES1" se forma como operación lógica Y entre la señal del borne X177.12 y la señal seleccionada mediante p0840 (control por nivel, 0 = parada, 1 = conexión).

p50445 = 1: Disparo por flanco de la "Orden de conexión de CON/DES1":
la orden de conexión se guarda al producirse la transición 0 → 1 (ver esquema de funciones 3130 en el manual de listas SINAMICS DCM). El binector seleccionado mediante p50444 debe encontrarse en el estado "1" lógico. Cuando este binector se encuentra en el estado "0" lógico, la memoria se resetea.

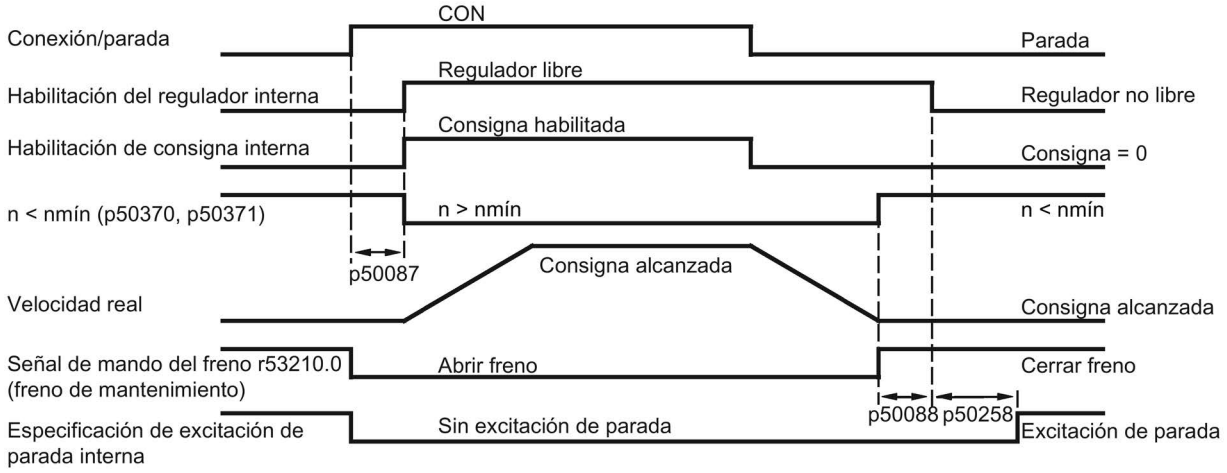
Secuencia al conectar el accionamiento:

1. Especificar el comando "Conexión" (p. ej., mediante el borne "Conexión/parada")
2. Se sale del estado operativo o7
3. El relé "Contactor de red Con" (bornes XR1-109 y -110) se excita
4. Se anula la reducción de la corriente de excitación
5. Si está presente la "habilitación para el servicio":
   - Si el tiempo de apertura de freno es positivo (p50087):
     se emite la señal "Abrir freno de mantenimiento o de servicio" (r53210.0 = 0) y se espera p50087 en el estado operativo o1.0
   - Si el tiempo de apertura de freno es negativo (p50087 negativo):
     se pasa de inmediato al paso 6, el freno continúa cerrado (r53210.0 = 1).
6. Se habilitan el generador de rampa, el regulador n y el regulador I
7. Transcurrido un tiempo de apertura de freno negativo (p50087), se emite la señal "Abrir freno de mantenimiento o de servicio" (r53210.0 = 0)

Secuencia al parar el accionamiento:

1. Especificar el comando "Parada" (p. ej., mediante el borne "Conexión/parada")
2. Deceleración en la rampa del generador de rampa
3. Esperar hasta que n < nmín (p50370, p50371)
4. Se emite la señal "Cerrar freno de mantenimiento o de servicio" (r53210.0 = 1)
5. Se espera el tiempo de cierre de freno (p50088)
6. El generador de rampa y el regulador n se bloquean
7. Cae la intensidad de inducido
8. Se bloquean los impulsos de inducido
9. El relé "Contactor de red Con" (bornes XR1-109 y -110) se desexcita
10. Se alcanza el estado operativo o7.0 o superior
11. Termina de transcurrir el tiempo de espera para la reducción de la corriente de excitación (p50258)
12. La excitación se reduce hasta un valor parametrizable (p50257)

Vista general de "Conexión/parada"



p50087 Tiempo de apertura de freno (aquí positivo)

p50088 Tiempo de cierre de freno

p50258 Tiempo de espera para reducción automática de la corriente de excitación

Figura 10-58 Conexión/parada

- La primera vez que se alcanza n < nmín (r50370, r50371) se activa un bloqueo interno. Éste impide que el accionamiento quiera frenar otra vez si el motor gira por circunstancias externas y el aviso n < nmín vuelve a desaparecer.
- La selección de disparo por nivel o por flanco tiene efecto en "Conexión", "Parada" y "Marcha lenta".

Nota

La función "Marcha lenta" se describe en el capítulo "Marcha lenta (Página 564)".

- En caso de disparo por flanco, "Conexión" y "Marcha lenta" se cancelan mutuamente, es decir,
  - un flanco "Conexión" en el borne X177.12 cancela una función "Marcha lenta" previamente disparada
  - un flanco "Marcha lenta" en un binector seleccionado mediante p50440 cancela una función "Conexión" previamente disparada
- En caso de disparo por flanco, no es posible el rearranque automático tras una interrupción breve de la tensión de la alimentación de la electrónica de control.
- Para garantizar el funcionamiento de "Parada" en caso de recableado, si se especifican límites inferiores de corriente o de par y si se introducen consignas adicionales, al especificar dicha orden determinadas funciones pasan automáticamente a estar inactivas:
  - Durante el frenado hasta n < nmín, todos los límites de par están inactivos.
  - De los límites de intensidad, solamente están activos el límite de intensidad de la instalación (p50171 y p50172), el límite de intensidad dependiente de la velocidad y el límite de intensidad que resulta de la vigilancia I^2t de la etapa de potencia.

10.10.2 DES2 (desconexión de la tensión), bit 1 de la palabra de mando

La señal DES2 se activa por nivel bajo (estado "0" lógico = desconexión de la tensión).

Secuencia al especificar la desconexión de la tensión:

1. Se bloquean el generador de rampa, el regulador n y el regulador Ia
2. Cae la intensidad de inducido
3. Se bloquean los impulsos
4. Se emite la señal "Cerrar freno de servicio" (r53210.0 = 1, con p50080 = 2)
5. Se alcanza el estado operativo o10.0 o superior
6. Se congela la corriente de excitación (es decir, la corriente de excitación **no** aumenta aunque se salga del margen de debilitamiento de campo)
7. El relé "Contactor de red Con" (bornes XR1-109 y -110) se desexcita
8. El accionamiento gira por inercia hasta la parada (o interviene el freno de servicio)
9. Termina de transcurrir el tiempo de espera parametrizable (p50258)
10. La excitación se reduce hasta un valor parametrizable (p50257)
11. Cuando se alcanza n < nmín (p50370, p50371), se emite la señal "Cerrar freno de mantenimiento" (r53210.0 = 1, con p50080 = 1)

10.10.3 DES3 (parada rápida), bit 2 de la palabra de mando

La señal DES3 se activa por nivel bajo (estado "0" lógico = parada rápida).

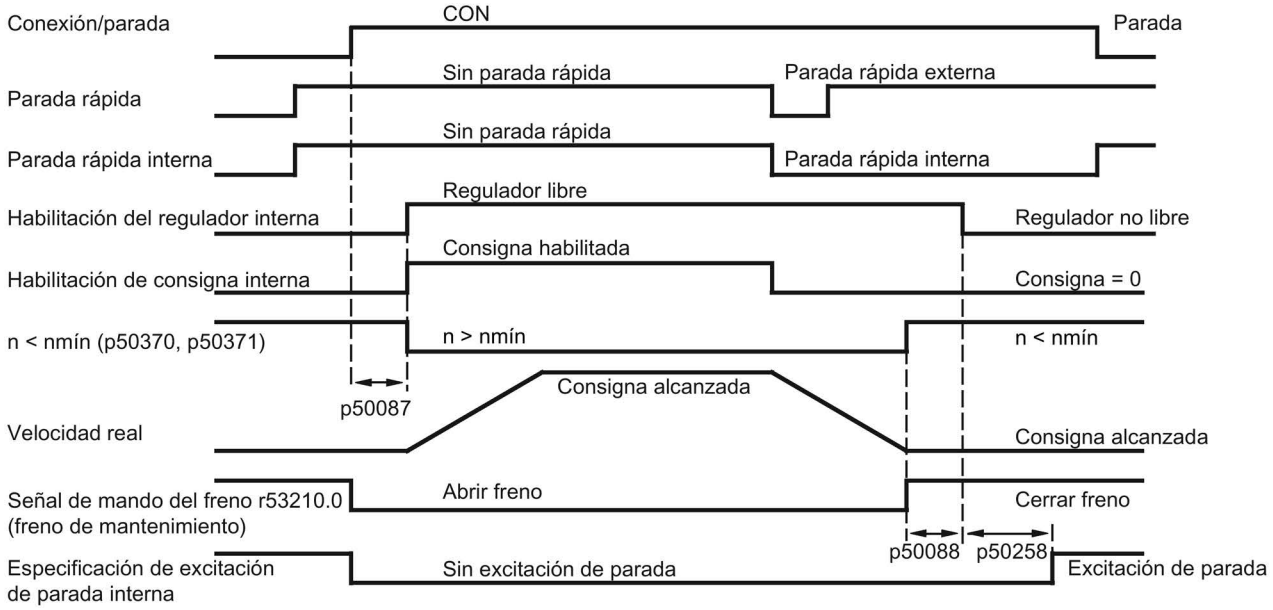
Secuencia al especificar "parada rápida":

1. Se bloquea el generador de rampa
2. Se especifica la consigna de velocidad cero
3. Deceleración en la rampa de deceleración según p50296, p50297, p50298
4. Esperar hasta que n < nmín (p50370, p50371)
5. Se emite la señal "Cerrar freno de mantenimiento o de servicio" (r53210.0 = 1)
6. Esperar el tiempo de cierre de freno (p50088)
7. El generador de rampa y el regulador de velocidad se bloquean
8. Cae la intensidad de inducido
9. Los impulsos de inducido se bloquean
10. El relé "Contactor de red Con" (bornes XR1-109 y -110) se desexcita
11. Se alcanza el estado operativo o9.0 o superior
12. Termina de transcurrir el tiempo de espera para la reducción de la corriente de excitación (p50258)
13. La excitación se reduce hasta un valor parametrizable p50257

Secuencia al anular "parada rápida":

1. Dejar de especificar el comando "Parada rápida"
2. Especificar el comando "Parada" (p. ej., mediante el borne "Conexión/parada")
3. Se sale del estado operativo o8

Vista general de parada rápida



p50087 Tiempo de apertura de freno (aquí positivo)

p50088 Tiempo de cierre de freno

p50258 Tiempo de espera para reducción automática de la corriente de excitación

Figura 10-59 DES3 (parada rápida)

- El comando "Parada rápida" sólo necesita estar presente como impulso breve (> 10 ms). Luego se almacena internamente. La única forma de eliminar esta información guardada consiste en especificar el comando "Parada".
- SINAMICS DC MASTER vincula todos los comandos "Parada rápida" de manera que la función "Parada rápida" no deja de actuar hasta que todos los comandos se encuentran en "Sin parada rápida".
- La primera vez que se alcanza n < nmín (r50370, r50371) se activa un bloqueo interno. Éste impide que el accionamiento quiera frenar otra vez si el motor gira por circunstancias externas y el aviso n < nmín vuelve a desaparecer.
- Para garantizar el funcionamiento de "Parada rápida" en caso de recableado, si se especifican límites inferiores de corriente o de par y si se introducen consignas adicionales, al especificar dicha orden determinadas funciones pasan automáticamente a estar inactivas:
  - Durante el frenado hasta n < nmín, todos los límites de par están inactivos.
  - De los límites de intensidad, solamente están activos el límite de intensidad de la instalación (p50171 y p50172), el límite de intensidad dependiente de la velocidad y el límite de intensidad que resulta de la vigilancia I^2t de la etapa de potencia.

10.10.4 Habilitación para el servicio (habilitación), bit 3 de la palabra de mando

La señal de habilitación se activa por nivel alto (estado "1" lógico = habilitación).

El bit 3 de la palabra de mando y el borne X177.13 (habilitación) están vinculados por el operador lógico Y. Ver también el esquema de funciones 2580.

Secuencia al especificar la habilitación para el servicio (si está presente un comando de conexión):

1. Si el tiempo de apertura de freno es positivo (p50087):
   Se emite la señal "Abrir freno de mantenimiento o de servicio" (r53210.0 = 0) y se espera p50087 en el estado operativo o1.0
   Si el tiempo de apertura de freno es negativo (p50087 negativo):
   se pasa de inmediato al paso 2, el freno continúa cerrado (r53210.0 = 1).
2. Se habilitan el generador de rampa, el regulador n y el regulador I
3. Se alcanza el estado operativo o0.
4. Transcurrido un tiempo de apertura de freno negativo (p50087), se emite la señal "Abrir freno de mantenimiento o de servicio" (r53210.0 = 0)

Secuencia al anular la habilitación para el servicio:

1. Se bloquean el generador de rampa, el regulador n y el regulador I.
2. Cae la intensidad de inducido
3. Se bloquean los impulsos de inducido
4. Se emite la señal "Cerrar freno de servicio" (r53210.0 = 1, con p50080 = 2)
5. Se alcanza el estado operativo o1.0 o superior
6. El accionamiento gira por inercia hasta la parada (o interviene el freno de servicio)
7. Cuando se alcanza n < nmín (p50370, p50371), se emite la señal "Cerrar freno de mantenimiento" (r53210.0 = 1, con p50080 = 1)

10.11 Desconexión de emergencia (PARADA E)

Nota

La función PARADA Emerg. no es una función de DESCONEXIÓN DE EMERGENCIA según EN 60204-1.

La función PARADA Emerg. fuerza la desexcitación del relé "Contactor de red Con" y, con ello, sirve para abrir el contacto de relé (bornes XR1-109 y XR1-110) antes de 15 ms aproximadamente, para controlar el contactor principal con independencia de los componentes semiconductores y del estado operativo de la Control Unit (CUD). Si la CUD funciona correctamente, especificando I = 0 a través de la regulación se consigue dejar sin corriente el contactor principal. Después de especificar PARADA E, el accionamiento gira por inercia hasta la parada.

La función PARADA E se activa abriendo el interruptor que hay entre los bornes XS1-105 y XS1-106.

A través de PARADA E, el accionamiento pasa al estado operativo "Bloqueo de conexión". Este estado debe confirmarse activando la función "Parada", p. ej., abriendo el borne X177.12.

Secuencia al especificar PARADA E:

1. Se bloquean el generador de rampa, el regulador n y el regulador I.
2. Cae la intensidad de inducido
3. a) p51616 = 0: PARADA E actúa como DES2 (en cuanto I = 0, se bloquean los impulsos)
   b) p51616 = 1: PARADA E bloquea de inmediato el envío de impulsos (sin esperar a que I = 0)
4. Se emite la señal "Cerrar freno de servicio" (r53210.0 = 1, con p50080 = 2)
5. Se alcanza el estado operativo o10.0 o superior
6. Se congela la corriente de excitación (es decir, la corriente de excitación **no** aumenta aunque se salga del margen de debilitamiento de campo)
7. El relé "Contactor de red Con" (bornes XR1-109 y -110) se desexcita
8. El accionamiento gira por inercia hasta la parada (o interviene el freno de servicio)
9. Termina de transcurrir el tiempo de espera (se ajusta en p50258)
10. La excitación se reduce hasta un valor parametrizable (p50257)
11. Cuando se alcanza n < nmín (p50370, p50371), se emite la señal "Cerrar freno de mantenimiento" (r53210.0 = 1, con p50080 = 1)

Nota
En todos los casos (incluso si no se ha alcanzado todavía el punto 7 de esta secuencia), 15 ms después de haber especificado PARADA E el hardware provoca la desexcitación del relé "Contactor de red Con" (bornes XR1-109 y -110).

10.12 Canal de consigna

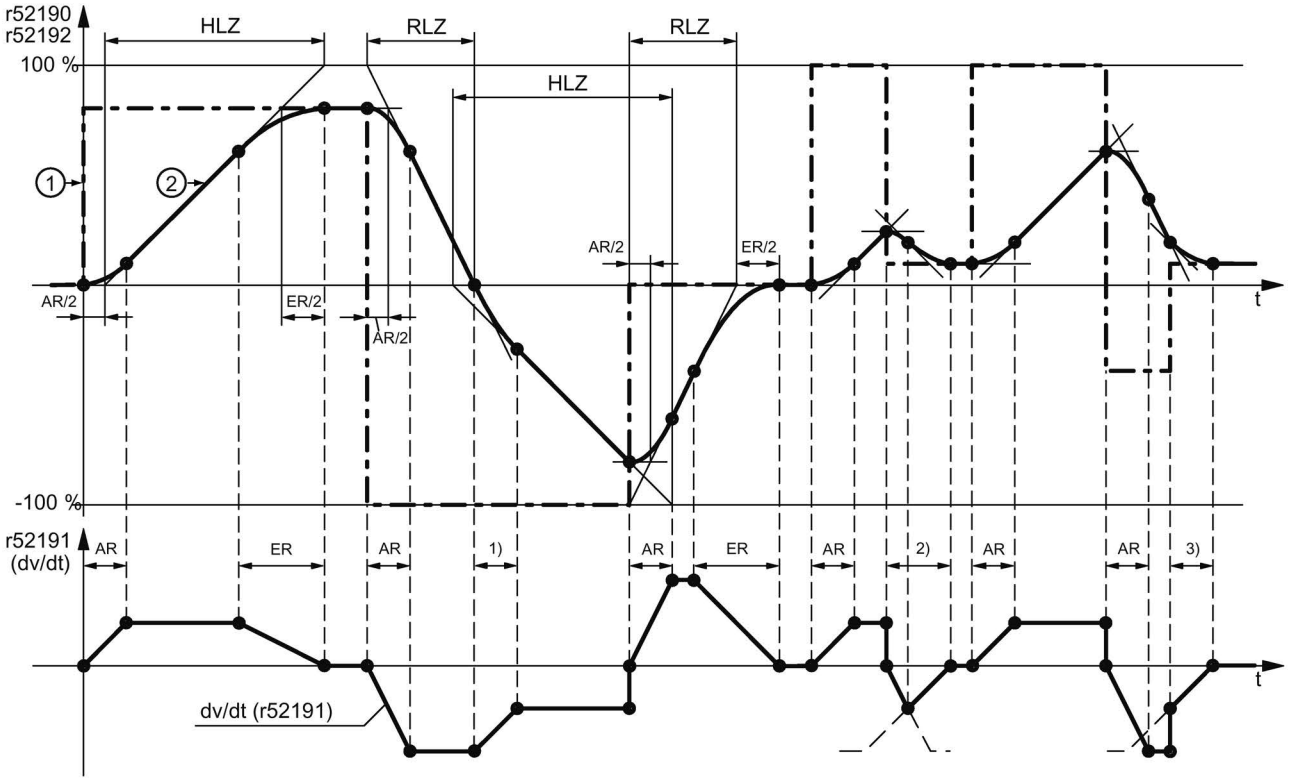
10.12.1 Generador de rampa

Tabla 10- 65 Definiciones

Arranque	Aceleración para pasar de velocidades positivas bajas a velocidades positivas altas (p. ej. del 10% al 90%) o de velocidades negativas bajas a velocidades negativas altas (p. ej. del -10% al -90%)
Deceleración	Deceleración para pasar de velocidades positivas altas a velocidades positivas bajas (p. ej. del 90% al 10%) o de velocidades negativas altas a velocidades negativas bajas (p. ej. del -90% al -10%)
Transición de velocidades negativas a velocidades positivas	P. ej. del -10% al +50%: de -10% a 0 = deceleración y de 0 a +50% = aceleración, y a la inversa

Tiempo de aceleración	El tiempo que necesita el generador de rampa si el redondeo inicial y final es 0 y la magnitud de entrada pasa de 0 a 100% o de 0 a -100%, para alcanzar el 100% en la salida del generador de rampa. Si el salto en la entrada es menor, en la salida el incremento tiene lugar con la misma pendiente.
Tiempo de deceleración	El tiempo que necesita el generador de rampa si el redondeo inicial y final es 0 y la magnitud de entrada pasa de 100% a 0 o de -100% a 0, para alcanzar el 100% en la salida del generador de rampa. Si el salto en la entrada es menor, en la salida el incremento tiene lugar con la misma pendiente.

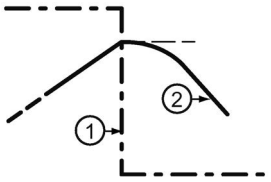
Modo de funcionamiento del generador de rampa



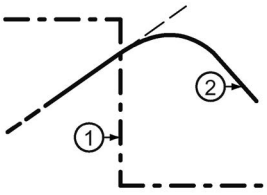
① = Consigna del generador de rampa
② = Salida del generador de rampa
HLZ = Tiempo de aceleración
RLZ = Tiempo de deceleración
AR = Redondeo inicial
ER = Redondeo final
1) Transición de pendiente de deceleración a pendiente de aceleración
2) Antes de alcanzarse la pendiente de deceleración máxima se pasa de redondeo inicial a redondeo final
3) Debido al salto de la consigna del generador de rampa, aquí solamente se ejecuta la última parte del redondeo final

Figura 10-60 Modo de funcionamiento del generador de rampa

Modos de operación para el redondeo del generador de rampa



p50295 = 0:
En caso de inversión de consigna durante la aceleración (o la deceleración), la aceleración (deceleración) se interrumpe y comienza de inmediato el redondeo inicial de la deceleración (aceleración). La consigna no continúa aumentando (disminuyendo). Sin embargo, se produce una inflexión en la señal en la salida del generador de rampa (es decir, un salto en la aceleración).



p50295 = 1:
En caso de inversión de consigna durante la aceleración o deceleración, la aceleración/deceleración se transforma lentamente en deceleración/aceleración. La consigna continúa aumentando/disminuyendo. No se produce ningún "codo" en la señal en la salida del generador de rampa (es decir, la aceleración no varía abruptamente).

Señales de control

Tabla 10- 66 Señales de control del modo de operación del generador de rampa

Habilitación generador de rampa Bit 4 de la palabra de mando, p01140[c]	0 = Generador de rampa bloqueado, la salida del generador de rampa se pone a 0
	1 = Generador de rampa habilitado
Inicio generador de rampa Bit 5 de la palabra de mando, p01141[c]	1 = La consigna se aplica en la entrada del generador de rampa
	0 = El generador de rampa se congela en el valor momentáneo (la salida del generador de rampa se aplica como entrada del generador de rampa)
Habilitación consigna Bit 6 de la palabra de mando, p01142[c]	1 = Consigna habilitada en la entrada del generador de rampa
	0 = Se cambia al ajuste 1 del generador de rampa y en la entrada se aplica 0 (la salida del generador de rampa se aproxima a 0)
Definir generador de rampa (p50640[c])	1 = La salida del generador de rampa se ajusta al valor definido (selección mediante p50639)
Operación integrador de marcha rápida (p50302)	Ver abajo y consultar la descripción de p50302 en la lista de parámetros del manual de listas SINAMICS DCM
Habilitación de la conmutación del integrador de marcha rápida (p50646)	Ver abajo
Ajustes 2 y 3 del generador de rampa	Ver abajo
Corrección del generador de rampa CON (p50317)	Ver abajo y consultar la descripción de p50317 en la lista de parámetros del manual de listas SINAMICS DCM
Definir generador de rampa con parada (p50318)	Ver la descripción de p50318 en la lista de parámetros del manual de listas SINAMICS DCM
Evitar generador de rampa	1 = El generador de rampa trabaja con tiempo de aceleración y tiempo de deceleración = 0. La función se controla con el binector seleccionado mediante p50641. La función Evitar generador de rampa se puede seleccionar en los modos de operación JOG, MARCHA LENTA y APLICACIÓN DE CONSIGNA FIJA.

Ajustes 1, 2 y 3 del generador de rampa

Selección a través de los binectores seleccionados mediante p50637 y p50638

La especificación de los ajustes del generador de rampa a través de los binectores seleccionados mediante p50637 y p50638 tiene prioridad frente a la especificación a través del integrador de marcha rápida.

Estado del binector seleccionado mediante parámetro		Ajuste del generador de rampa	Tiempo de aceleración activo	Tiempo de deceleración activo	Redondeo inicial activo	Redondeo final activo
p50637	p50638					
0	0	1	p50303	p50304	p50305	p50306
1	0	2	p50307	p50308	p50309	p50310
0	1	3	p50311	p50312	p50313	p50314
1	1	No permitido, se envía el aviso de fallo F60041 (ajuste no unívoco)				

Integrador de marcha rápida

La función Integrador de marcha rápida se activa mediante p50302 = 1, 2 ó 3. Después de un comando "CON" ("Conexión", "Jog", "Marcha lenta"), se utiliza el ajuste 1 (p50303 a p50306) del generador de rampa hasta que la salida del generador de rampa alcanza por primera vez la consigna requerida.

La secuencia posterior se controla mediante la "Habilitación de la conmutación del integrador de marcha rápida" (a través del binector seleccionado mediante p50646):

- Habilitación de la conmutación del integrador de marcha rápida = 1:
  si la salida del generador de rampa alcanza por primera vez la consigna requerida después del comando "CON", se conmuta automáticamente al ajuste del generador de rampa seleccionado con p50302.
- Habilitación de la conmutación del integrador de marcha rápida = 0:
  después de que la salida del generador de rampa haya alcanzado la consigna, el ajuste 1 (p50303 a p50306) del generador de rampa permanece activo hasta que la "Habilitación de la conmutación del integrador de marcha rápida" cambia a 1. Entonces se conmuta al ajuste del generador de rampa seleccionado con p50302.

Si se anula la habilitación de la conmutación del integrador de marcha rápida (→ 0), se conmuta de nuevo al ajuste 1 del generador de rampa, y cuando tiene lugar una nueva habilitación (→ 1) se continúa con este ajuste hasta que la salida de generador de rampa vuelve a alcanzar la consigna. A continuación se conmuta de nuevo al ajuste del generador de rampa seleccionado con p50302.

Con el comando "Parada", el accionamiento se para a través del ajuste 1 del generador de rampa.

Nota

La activación del "Ajuste 2 del generador de rampa" (p50307 a p50310, selección mediante p50637) o "Ajuste 3 del generador de rampa" (p50311 a p50314, selección mediante p50638) tiene prioridad frente al ajuste del generador de rampa solicitado mediante la función "Integrador de marcha rápida".

Corrección del generador de rampa

Cuando la corrección del generador de rampa está activa, la salida del generador de rampa (r52190) se limita a los siguientes valores:

(-Mlím x 1,25 / Kp + nreal) < Salida GdR < (+Mlím x 1,25 / Kp + nreal)

con p50170 = 1 (regulación de par) se aplica:

(-IA.lím x Φmotor x 1,25 / Kp + nreal) < Salida GdR < (+IA.lím x Φmotor x 1,25 / Kp + real)

con p50170 = 0 (regulación de intensidad) se aplica:

(-IA.lím x 1,25 / Kp + nreal) < Salida GdR < (+IA.lím x 1,25 / Kp + nreal)

Φmotor	Flujo de máquina normalizado (1 con corriente de excitación asignada)
nreal	Velocidad real (r52167)
+Mlím	Límite de par positivo mínimo (r52143)
-Mlím	Límite de par negativo mínimo (r52144)
+IA.lím	Límite de intensidad positivo mínimo (r52131)
-IA.lím	Límite de intensidad negativo mínimo (r52132)
Kp	Ganancia activa del regulador de velocidad

Si el valor sumado a nreal fuera inferior en valor absoluto a 1%, entonces se suma +1% o -1%.

La función "Corrección del generador de rampa" sirve para que el valor del generador de rampa no pueda alejarse demasiado del valor real de velocidad cuando se alcanza el límite de par o de intensidad.

Nota

Si la corrección del generador de rampa está activa, el tiempo de filtrado de la consigna de velocidad p50228 debe ser pequeño (lo ideal es que sea = 0).

Limitación después del generador de rampa

Este nivel de limitador también puede utilizarse con total independencia del generador de rampa gracias a la posibilidad de elegir libremente la señal de entrada.

Una particularidad de esta limitación es que la limitación inferior también puede ajustarse a valores positivos y la limitación superior puede ajustarse a valores negativos (ver p50300 y p50301). Un límite así ajustado actúa entonces como límite inferior (valor mínimo) para la señal de salida del generador de rampa en el signo contrario.

Ejemplo:
p50632.01 ... 04 = 1 (= 100,00%)
p50300 = 100,00 (%)
p50301 = 10,00 (%)
p50633.01-04 = 9 (= -100,00%)
da como resultado una limitación del rango de valores de r52170 al intervalo comprendido entre +10,00% y +100,00%

Señal de aceleración dv/dt (r52191)

Esta señal indica la variación de la salida del generador de rampa r52190 durante el tiempo ajustado en p50542.

Recorrido de frenado (r52047, r52048)

Esta señal indica cuánto recorrido realizaría aún el accionamiento si se parara ahora p. ej. mediante una orden DES1.

Este recorrido de frenado se calcula bajo el supuesto de que se especifica la consigna de velocidad 0 en la entrada del generador de rampa y de que la velocidad real se reduce hasta 0 con el tiempo de deceleración ajustado y los redondeos ajustados.
El cálculo del recorrido de frenado sólo es correcto si durante el proceso de frenado no cambian el tiempo de deceleración ni los redondeos.
El recorrido de frenado se indica en la misma unidad que la posición real del encóder r0482. Es decir, una vuelta del encóder se corresponde con un valor de p0400×2^p0418

El recorrido de frenado se ofrece en dos formatos de datos diferentes:

- r52047 tiene el tipo de datos Unsigned32
- r52048 tiene el tipo de datos FloatingPoint32

10.12.2 Jog

Ver también el esquema de funciones 3125 del manual de listas SINAMICS DCM

La especificación de la función JOG puede llevarse a cabo mediante los binectores seleccionados con p50435, índice .00 a .07, y mediante los bits 8 y 9 de la palabra de mando (r0898.8 y r0898.9) (la relación lógica se indica en el esquema de funciones).

La función "JOG" solo puede ejecutarse si se especifican "Parada" y "Habilitación para el servicio".

La especificación de "JOG" se lleva a cabo a través del estado "1" lógico de una o varias de las fuentes mencionadas (binectores, bits de la palabra de mando). Para ello, a cada fuente se le asigna una consigna seleccionada mediante p50436.

Si dos o más fuentes especifican "JOG" simultáneamente, se aplica 0 como consigna JOG.

Para cada una de las fuentes (binector, bit de la palabra de mando) con las que es posible especificar "JOG", a través de p50437 se puede definir si se evita o no el generador de rampa (binector r53170.11). El generador de rampa funciona entonces con un tiempo de aceleración = 0 y un tiempo de deceleración = 0.

Secuencia al especificar "JOG":

Si se especifica "JOG", se conecta y se aplica la consigna JOG a través del generador de rampa; ver la secuencia en el capítulo "Conexión/parada (CON/DES1)".

Secuencia al anular "JOG":

Después de anular "JOG", la secuencia comienza primero igual que la función "Parada" descrita en el capítulo "Conexión/parada (CON/DES1)". Después de alcanzarse n < nmín, se bloquean los reguladores y, transcurrido un tiempo parametrizable (p50085) entre 0 y

60 s, se desconecta el contactor de red (estado operativo o7.0 o superior). Mientras está transcurriendo el tiempo de espera parametrizable hasta 60,0 s como máximo según p50085, el accionamiento permanece en el estado operativo o1.3.

10.12.3 Marcha lenta

Ver también el esquema de funciones 3130 del manual de listas SINAMICS DCM

La función "Marcha lenta" es posible en el estado operativo o7 y en el estado "Servicio", con "Habilitación para el servicio".

La especificación de "Marcha lenta" se lleva a cabo a través del estado "1" lógico de uno o varios de los binectores seleccionados mediante p50440. Para ello, a cada binector se le asigna una consigna seleccionada mediante el parámetro p50441. Si se especifica "Marcha lenta" a través de varios binectores, se suman las consignas correspondientes.

Para cada una de las fuentes (binector) con las que es posible especificar "Marcha lenta", mediante el parámetro p50442 se puede definir si se evita o no el generador de rampa (binector r53170.12). El generador de rampa funciona entonces con un tiempo de aceleración = 0 y un tiempo de deceleración = 0.

Nivel/flanco

p50445 = 0: Control por nivel,
Binector = 0 seleccionado mediante p50440: sin marcha lenta;
Binector = 1 seleccionado mediante p50440: marcha lenta

p50445 = 1: Disparo por flanco
La especificación de "Marcha lenta" se guarda cuando tiene lugar la transición 0 → 1 del binector. El binector seleccionado mediante p50444 debe encontrarse en el estado "1" lógico. Cuando este binector se encuentra en el estado "0" lógico, la memoria se resetea.

Secuencia al especificar "Marcha lenta":

Si se especifica "Marcha lenta" en el estado operativo o7, se conecta el accionamiento y se aplica la consigna de marcha lenta a través del generador de rampa.

Si se especifica "Marcha lenta" en el estado "Servicio", el accionamiento pasa de la velocidad de servicio a la consigna de marcha lenta a través del generador de rampa.

Secuencia al anular "Marcha lenta":

- Con "Marcha lenta", si el comando "Conexión" no está presente:

  Si todos los binectores que especifican la función "Marcha lenta" pasan a "0" lógico, después de alcanzarse n < nmín se bloquean los reguladores y se desconecta el contactor de red (estado operativo o7.0 o superior).
- Con "Marcha lenta" a partir del estado operativo "Servicio":

  Si todos los binectores que especifican la función "Marcha lenta" pasan a "0" lógico y todavía están presentes las condiciones para el estado operativo "Servicio", el accionamiento pasa de la velocidad de marcha lenta ajustada a la velocidad de servicio a través del generador de rampa.

Ver también el capítulo "Conexión/parada (CON/DES1)" para obtener más información sobre disparo por flanco, rearranque automático y el efecto de los límites de intensidad y de par al frenar.

10.12.4 Consigna fija

Ver también el esquema de funciones 3115 del manual de listas SINAMICS DCM.

La función "Consigna fija" puede especificarse mediante los binectores seleccionados con p50430, índice .00 a .07, con p50680 y con p50681 (la relación lógica se indica en el esquema de funciones).

La "Consigna fija" se especifica a través del estado "1" lógico de al menos una de las fuentes mencionadas (binectores). Para ello, a cada fuente se le asigna una consigna que se selecciona mediante p50431. Si se especifica "Consigna fija" simultáneamente a través de varias fuentes, se suman las consignas correspondientes (limitado a ±200%).

Para cada una de las fuentes con las que es posible especificar "Consigna fija", mediante el parámetro p50432 se puede definir si se evita o no el generador de rampa. El generador de rampa funciona entonces con un tiempo de aceleración = 0 y un tiempo de deceleración = 0.

Comportamiento al especificar "Consigna fija":

En lugar de la consigna r52211, se aplica la consigna fija.

Anulación de "Consigna fija":

Si todas las fuentes posibles para la aplicación de la consigna fija pasan de nuevo a "0" lógico, se aplica r52211 como consigna.

10.13 Evaluación de encóder

Generalidades

SINAMICS DC MASTER puede evaluar encóders de velocidad/posición.

Se pueden seleccionar simultáneamente 2 encóders: El encóder 1 se conecta al conector X177 de la CUD. El encóder 2 se conecta a un módulo de encóder SMC10 o SMC30 vinculado con la CUD a través de DRIVE-CLiQ.

El encóder 1 se denomina a menudo también encóder de motor, ya que habitualmente se encuentra montado directamente en el motor.
El encóder 2 se denomina a menudo también encóder de carga, ya que habitualmente se encuentra montado directamente en la carga.

Tabla 10- 67 Tipos de encóder admitidos

Ajuste p0400	Tipo de encóder	Encóder 1 p0400[0]	Encóder 2 p0400[1]
0	Ningún encóder	✓	✓
1001	Velocidad del resólver 1	x	✓
1002	Velocidad del resólver 2	x	✓
1003	Velocidad del resólver 3	x	✓
1004	Velocidad del resólver 4	x	✓
3001	1024 HTL A/B R	✓	✓
3002	1024 TTL A/B R	✓	✓
3003	2048 HTL A/B R	✓	✓
3005	1024 HTL A/B	✓	✓
3006	1024 TTL A/B	✓	✓
3007	2048 HTL A/B	✓	✓
3008	2048 TTL A/B	✓	✓
3009	1024 HTL A/B unipolar	✓	✓
3011	2048 HTL A/B unipolar	✓	✓
3020	2048 TTL A/B R, con Sense	x	✓
3081	SSI, monovuelta, 24 V	x	✓
3082	SSI, multivuelta 4096, 24 V	x	✓
3088	1024, HTL, A/B, SSI, monovuelta	x	✓
3090	4096, HTL, A/B, SSI, monovuelta	x	✓
9999	Personalizado	✓	✓
20000	Encóder de la lista de encóder OEM	x	✓
✓ = Tipo de encóder admitido x = Tipo de encóder no admitido, ajuste no permitido			

La función de evaluación de encóder determina el valor real actual de la velocidad y la posición para ambos encóders. (Ver el esquema de funciones 4704, 4710 y 4711 del manual de listas SINAMICS DCM).

Además, está disponible para ambos encóders la palabra de mando de encóder y la palabra de estado de encóder conforme a PROFIdrive. (Ver el esquema de funciones 4720, 4730 y 4735 del manual de listas SINAMICS DCM).

PROFIdrive V4.1 es el perfil de PROFIBUS para accionamientos con un amplio campo de aplicación en la automatización de procesos y manufacturera.

Nota

PROFIdrive para accionamientos está normalizado y descrito en la bibliografía siguiente:

- **PROFIdrive – Profile Drive Technology**
  PROFIBUS User Organization e. V.
  Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe
  http://www.profibus.com
- IEC 61800-7

10.13.1 Valores reales de velocidad

El cálculo del valor real de velocidad se deduce de los siguientes esquemas de funciones:

- FP4710 (para encóder 1)
- FP4711 (para encóder 2)

Los valores reales de la velocidad del encóder están disponibles principalmente como salidas BICO de libre cableado.

- r0061[0]: Valor real de velocidad para encóder 1
- r0061[1] = r3370: Valor real de velocidad para encóder 2

Para poder utilizar un valor real de la velocidad del encóder como entrada de valor real para el regulador de velocidad, se debe ajustar la selección del valor real de la velocidad p50083 a 1 (para encóder 1) o a 5 (para encóder 2). Ver FP6810.

El ajuste de la velocidad máxima (es decir, el 100% de velocidad) se efectúa en ambos casos a través de p2000.

Valores reales de posición

G1_XIST1	Encóder 1 posición real 1
G1_XIST2	Encóder 1 posición real 2
Gn_XIST2	Código de error
G2_XIST1	Encóder 2 posición real 1
G2_XIST2	Encóder 2 posición real 2

Ver la descripción en el capítulo "Palabras de mando y de estado para encóder (Página 424)".

10.13.2 Palabras de mando y de estado para encóder

En el perfil PROFIBUS para accionamientos (PROFIdrive V4.1) hay definida una interfaz de encóder. Esta interfaz define una palabra de mando y una de estado para el encóder. Éstas están disponibles en los siguientes parámetros:

- r0480[0] = G1_STW Palabra de mando encóder 1
- r0480[1] = G2_STW Palabra de mando encóder 2
- r0481[0] = G1_STW Palabra de mando encóder 1
- r0481[1] = G2_STW Palabra de mando encóder 2

La ocupación de bits de las palabras de mando y de estado para los encóders se deducen en los siguientes esquemas de funciones:

- FP4720 (palabra de mando para encóder 1 y 2)
- FP4730 (palabra de mando para encóder 1 y 2)

Ver la descripción en el capítulo "Palabras de mando y de estado para encóder (Página 424)".

10.14 Regulador de velocidad

El regulador de velocidad es un regulador PI con las siguientes características añadidas:

Impulso inicial

Al iniciarse el regulador de velocidad (es decir, cuando se especifica la habilitación del regulador), la acción I puede comenzar con un valor arbitrario. Esto es necesario en caso de cargas suspendidas (gravitatorias) para evitar la caída brusca de la carga.

Adaptación

La ganancia P y el tiempo de acción integral pueden modificarse en función de una señal cualquiera (p. ej., de la velocidad real).

Estatismo

Realimentando la acción I en la entrada es posible implementar la función de estatismo (activable a voluntad). Con ello el regulador no corrige exactamente al valor de consigna, sino que permite una desviación permanente entre la consigna y el valor real.
Esto es necesario, p. ej., cuando dos accionamientos están acoplados mecánicamente (p. ej., en una máquina de producción a través de la banda de material a procesar). En este caso, el estatismo impide que los dos accionamientos comiencen a funcionar en oposición, a pesar de que ambos trabajan con regulación de velocidad. En caso de que se interrumpa el acoplamiento mecánico (p. ej. si se rompe la banda de material), el accionamiento que trabaja con estatismo solo modifica ligeramente su velocidad.

Elemento derivativo/de retardo

El elemento derivativo o el de retardo (elemento Lead/Lag) sirven para mejorar la estabilidad de la regulación de velocidad de giro. Si es preciso, se deben insertar en el canal de velocidad real.

Observación: Las funciones representadas en el esquema de funciones 6810 siguen la siguiente secuencia de ejecución

- Formación de la consigna de velocidad (r52174)
- Selección de velocidad real (r52167)
- Elemento PT1 (r52179)
- Parabanda 1 (r52177)
- Parabanda 2 (r52178)
- Elemento DT1 (r52169)
- Elemento Lead/Lag (r52156)
- Formación de diferencia consigna-valor real (r52165)

Modelo de referencia

El modelo de referencia reproduce el lazo de regulación proporcional de velocidad y crea una consigna de velocidad corregida para el componente I. Así, la acción I para variaciones de consigna se elimina en gran parte, por lo que se obtiene una respuesta a cambios de consigna mejorada y sin rebases.

El modelo de referencia contiene un elemento PT2 y un elemento de tiempo muerto como emulación del proceso regulado. Ver esquema de funciones 6810 y 6815.
Además, es posible introducir un modelo de referencia externo (p. ej., formado con esquemas de funciones DCC).

El modelo de referencia se ajusta con los siguientes parámetros:

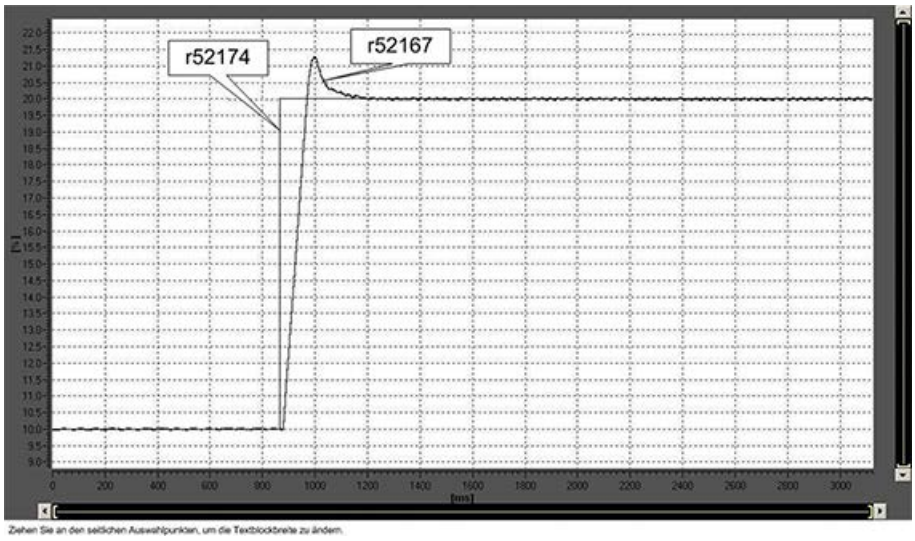
p50237 Frecuencia propia
p50238 Atenuación
p50239 Tiempo muerto
p50240 Activación

El modelo de referencia está correctamente ajustado si, estando desconectada la acción I del regulador de velocidad (p50224 = 0), las formas de las curvas de la salida del modelo de referencia (r52154) y el valor real de velocidad (r52167) son prácticamente idénticas.

Ejemplo

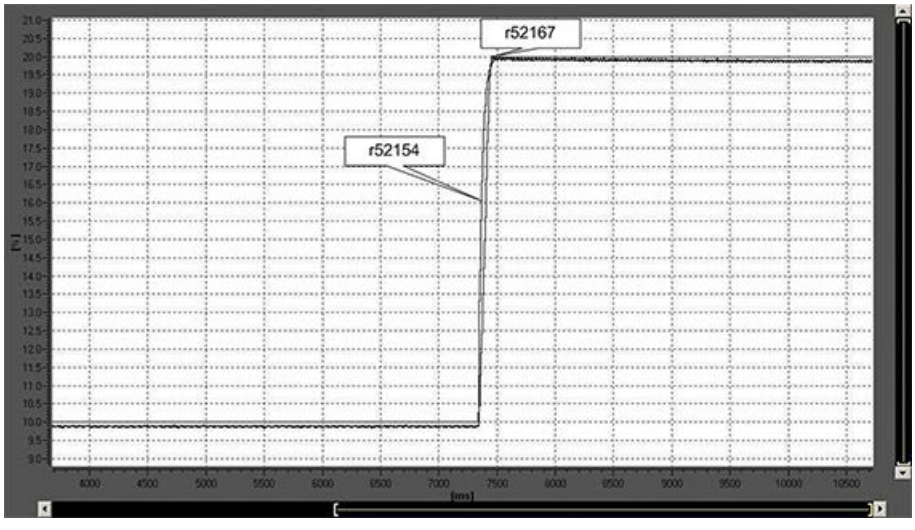
La siguiente figura muestra la respuesta indicial del regulador de velocidad tras ejecutarse el ciclo de optimización si el modelo de referencia no está activado.

r52174 Consigna velocidad
r52167 Velocidad real



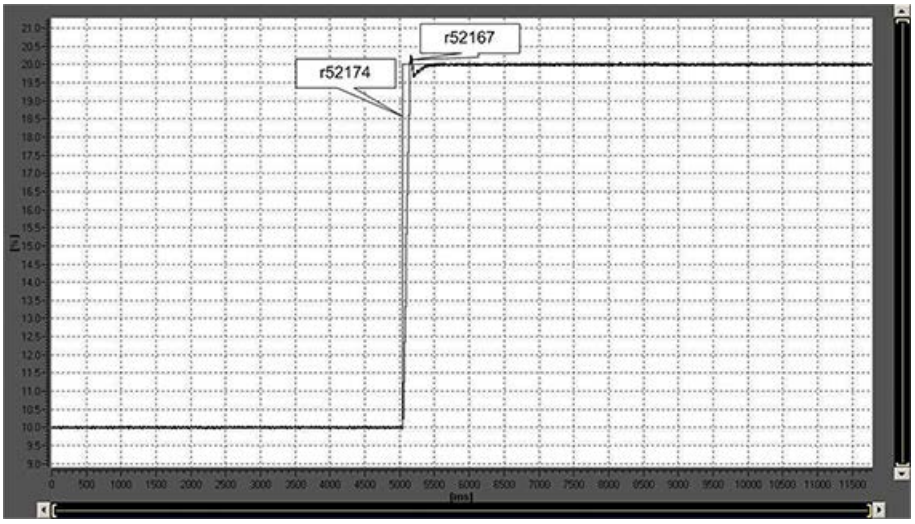
La siguiente figura muestra el ajuste del modelo de referencia.

r52154 Salida del modelo de referencia
r52167 Velocidad real



La siguiente figura muestra la respuesta indicial del regulador de velocidad si están ajustados los mismos parámetros de regulación anteriores, pero con el modelo de referencia activado.

r52174 Consigna velocidad
r52167 Velocidad real



Nota

Consulte el procedimiento para optimizar manualmente el regulador de velocidad en el capítulo "Puesta en marcha", sección "Optimización manual".

Utilización del regulador de velocidad para otras aplicaciones

Si el SINAMICS DCM no se va a utilizar para regular la velocidad de giro de un motor, sino para regular la tensión de una carga del condensador, puede ser ventajoso para la regulación dar soporte al regulador de velocidad que actúa como regulador de tensión mediante una aplicación de carga. Para ello está disponible el bloque de función "Aplicación de la carga". El bloque de función se representa en el esquema de funciones 6851. Proporciona una consigna de corriente adicional, que preferentemente se inyecta en p50601[3] (ver esquema de funciones 6840).

10.15 Adaptación del regulador de corriente de inducido y de excitación

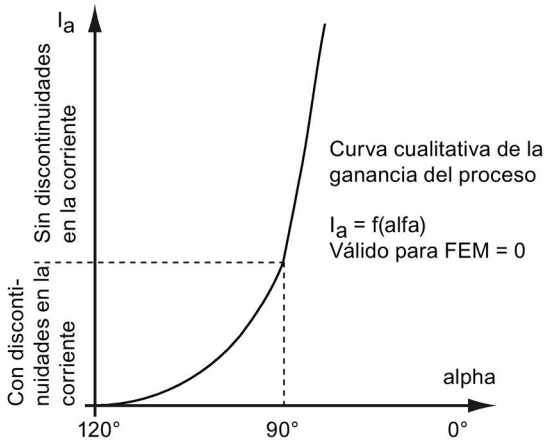
Los reguladores de corriente (de inducido y de excitación) de SINAMICS DCM trabaja con un proceso marcadamente no lineal.

Tipos de no linealidad

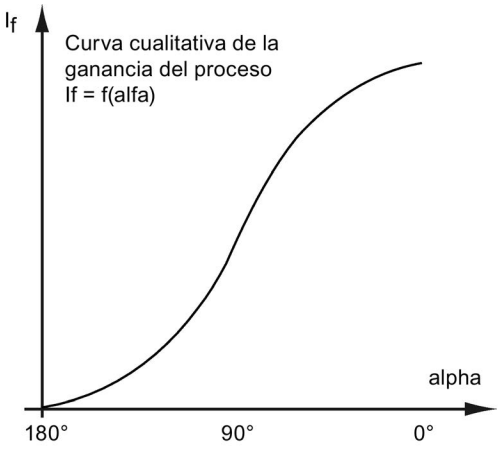
Existen 2 tipos de no linealidad:

1. No linealidad de la etapa de mando

En el circuito de inducido, la ganancia del proceso regulado (= convertidores controlados por tiristores y conmutados por red con circuito en puente B6) tiene valores muy distintos dependiendo de si la corriente tiene o no discontinuidades.

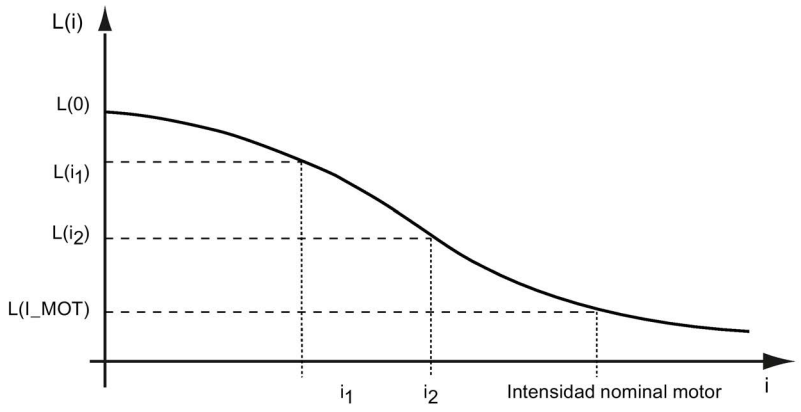


El circuito de excitación siempre trabaja de hecho con corriente sin discontinuidades, pero la característica de mando del puente B2Z o B2 es claramente no lineal.



2. No linealidad de la inductancia de carga (= circuito de inducido o circuito de excitación del motor):

Tanto el devanado de inducido como el de excitación y también, dado el caso, una bobina de alisamiento que se encuentre en el circuito de inducido, pueden entrar en saturación magnética si hay corrientes elevadas, y por tanto, pueden tener una inductancia claramente menor que para corrientes pequeñas.
La dependencia de la inductancia con la corriente se modela según la figura siguiente:



Inductancia para corriente muy pequeña:
L(0) = p50111 (La) o bien p50116 (Lf)
Inductancia para la corriente nominal del motor:
L(I_Mot) = p50111 × p51591 (La × λ_a) o bien p50116 × p51597 (Lf × λ_f)

Efecto de la adaptación

El convertidor SINAMICS DCM ofrece la posibilidad de adaptar la ganancia del regulador de corriente de inducido o de corriente de excitación a las características existentes de no linealidad:

Compensación de no linealidades en la etapa de mando
La ganancia del regulador se suele ajustar de forma que en el rango de mayor ganancia del proceso (es decir, para el inducido en caso de corriente sin discontinuidades o para la excitación en caso de ángulo de control 90°) se obtenga la respuesta de regulación deseada. Para otras corrientes el regulador de corriente se vuelve más lento. Al activar la adaptación del regulador de corriente, la ganancia de dicho regulador aumenta de forma inversamente proporcional a la ganancia del proceso. Con esto se consigue que la respuesta de regulación sea aproximadamente igual para todas las corrientes.

Compensación de inductancias no lineales
La ganancia del regulador se suele ajustar de forma que para grandes corrientes se obtenga la respuesta de regulación deseada. Para corrientes pequeñas el regulador de corriente se vuelve más lento. Al activar la adaptación del regulador de corriente, la ganancia de dicho regulador aumenta de forma proporcional a la inductancia. Con esto se consigue que la respuesta de regulación sea aproximadamente igual para todas las corrientes.

Activación de la adaptación del regulador

La adaptación del regulador de corriente no viene activada de fábrica.
Motivo:
El ajuste de la adaptación requiere una comprobación precisa de la respuesta de regulación para diferentes corrientes. Puesto que la mejora en el comportamiento del regulador que se consigue con ello no es necesaria en absoluto para muchos casos de aplicación, no merece la pena en dichos casos realizar el trabajo extra durante la puesta en marcha.

Ajuste de la adaptación del regulador de corriente de inducido

Para el regulador de corriente de inducido se pueden calcular las adaptaciones mediante p50570 para el valor real o la consigna de la corriente de inducido. La adaptación a inductancias no lineales puede activarse mediante p50571, y la adaptación a discontinuidades, mediante p50572. El factor de adaptación se puede limitar mediante p50573. Para que la adaptación pueda tener efecto en el regulador de corriente de inducido, debe interconectarse la salida de conector r52350 con la entrada de conector p50175 (adaptación Kp). Mediante esta actuación, la ganancia del regulador de corriente de inducido aumenta o disminuye en función del valor real o la consigna de la corriente de inducido (selección mediante p50570). Los cálculos de las adaptaciones están dimensionados solamente para el cambio de la ganancia.

Ajuste de la adaptación del regulador de corriente de excitación

Para el regulador de corriente de excitación se pueden calcular las adaptaciones mediante p50575 para el valor real o la consigna de la corriente de excitación. La adaptación a inductancias no lineales se puede activar mediante p50576, y la adaptación a la no linealidad de la etapa de mando, mediante p50577. El factor de adaptación se puede limitar mediante p50578. Para que la adaptación pueda tener efecto en el regulador de corriente de excitación, debe interconectarse la salida de conector r52355 con la entrada de conector p50267 (adaptación Kp). Mediante esta actuación, la ganancia del regulador de corriente de excitación aumenta o disminuye en función del valor real o la consigna de la corriente de excitación (selección mediante p50570). Los cálculos de las adaptaciones están dimensionados solamente para el cambio de la ganancia.

Más detalles sobre la activación y las posibilidades de ajuste de la adaptación de la ganancia se indican en los correspondientes esquemas de funciones:

FP 6853	Cálculo del factor de adaptación para la ganancia del regulador de corriente de inducido
FP 6855	Actuación para adaptar la ganancia del regulador de corriente de inducido (p50175 = r52350 establece la actuación)
FP 6908	Cálculo del factor de adaptación para la ganancia del regulador de corriente de inducido Actuación para adaptar la ganancia del regulador de corriente de inducido (p50267 = r52355 establece la actuación)

10.16 Regulador tecnológico

Características

El regulador tecnológico permite implementar funciones de regulación simples como:

- Regulación de nivel
- Regulación de temperatura
- Regulación de polea bailarina
- Regulación de presión
- Regulación de caudal
- Lazos de regulación simples sin control superior
- Regulación de tiro

El regulador tecnológico tiene las siguientes propiedades:

- Dos consignas escalables
- Señal de salida escalable
- Las limitaciones de salida se activan y desactivan mediante generador de rampa.
- La acción o componente D puede conectarse en el canal del error de regulación o en el canal del valor real.

Descripción

El regulador tecnológico es de tipo PID. El diferenciador puede conectarse en el canal del error de regulación o en el canal del valor real (ajuste de fábrica). Las acciones P, I y D pueden ajustarse por separado. Ajustando 0 se desactiva la acción afectada. Dos valores de consigna pueden especificarse a través de dos entradas de conector. La escala de las consignas se ajusta con parámetros (p2255 y p2256). Un generador de rampa incorporado en el canal de consigna permite ajustar los tiempos de aceleración/deceleración (subida/bajada) de la consigna, mediante parámetros (p2257 y p2258). Cada canal de consigna y valor real disponen de un filtro alisador; su tiempo de filtrado se ajusta con parámetros (p2261 y p2265).

Por una entrada de conector es posible inyectar una señal de control anticipativo.

La escala de la salida puede ajustarse con parámetro (p2295); también puede invertirse el sentido de regulación. Puede limitarse por parámetros (p2291 y p2292) e interconectarse a través de una salida de conector (r2294).

El valor real puede inyectarse, p. ej., a través de una entrada analógica.

Si es apropiado usar un regulador PID, entonces la acción D se conecta, divergiendo del ajuste de fábrica, con la señal de error de regulación, diferencia consigna-valor real) (p2263 = 1). Esto es siempre necesario si se desea que la acción D actúe también en caso de cambios en la variable de referencia. La acción D sólo se activa si p2274 > 0.

Puesta en marcha con STARTER

El módulo de función "Regulador tecnológico" puede activarse mediante el asistente de puesta en marcha o la configuración del accionamiento (Configurar DDS).

En el parámetro r0108.16 puede comprobarse la configuración actual.

Ejemplo de aplicación: Regulación de nivel

El problema planteado es mantener constante el nivel en un tanque.

Para resolverlo se aplica una bomba de velocidad regulada asociada a un sensor para detectar el nivel.

El nivel se detecta mediante una entrada analógica y se transmite luego al regulador tecnológico. La consigna de nivel está guardada en una consigna fije. La magnitud resultante sirve de consigna para el regulador de velocidad.

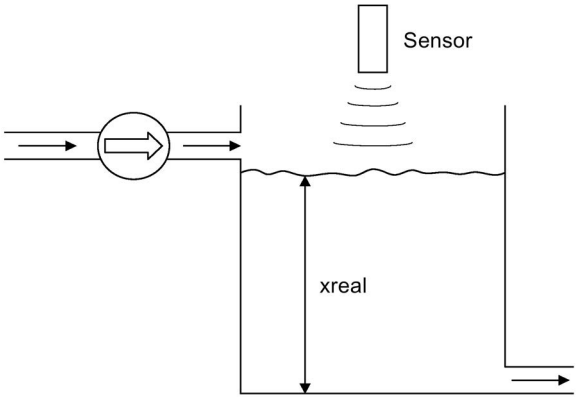


Figura 10-61 Aplicación de regulación de nivel

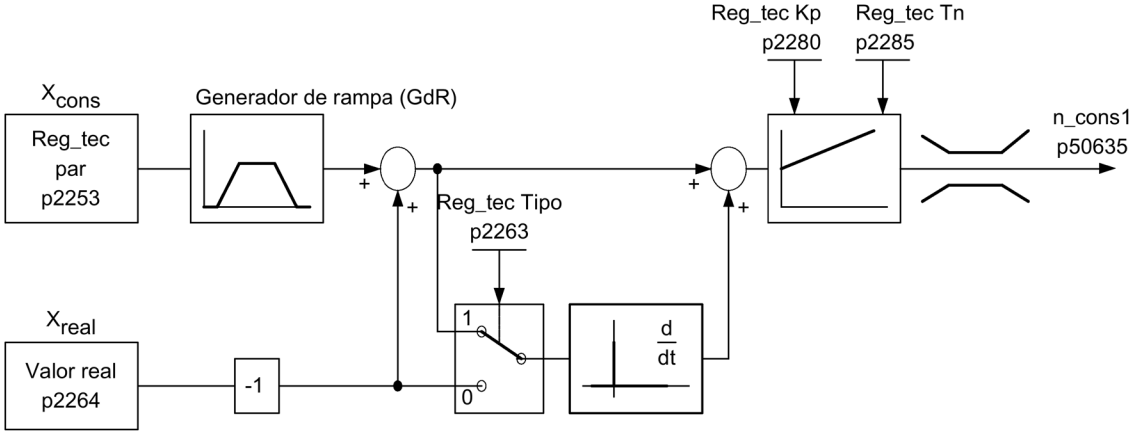


Figura 10-62 Füllstandsregelung: Estructura de regulación

Tabla 10- 68 Parámetros importantes para la regulación de nivel

Parámetro	Nombre	Ejemplo
p50625	n_cons tras GdR	p50625 = r2294 R_tecn Señal_sal
p2200	BI: Habilitar el regulador tecnológico	p2200 = 1 regulador tecnológico habilitado
p2253	CI: Regulador tecnológico Consigna 1	p2253 = r52401 Valor fijo
p2263	Regulador tecnológico Tipo	p2263 = 1 Acción D está en la señal de error
p2264	CI: Regulador tecnológico Valor real (X_{IST})	p2264 = r52015 Entrada analógica AI1 de la CUD
p2280	Regulador tecnológico Ganancia P	p2280 a determinar por optimización
p2285	Regulador tecnológico Tiempo de acción integral	p2285 a determinar por optimización

Esquemas de funciones (ver el manual de listas SINAMICS DCM)

- 7958 Regulación (r0108.16 = 1)

Parámetros importantes (ver el manual de listas SINAMICS DCM)

- p2200 BI: Habilitar el regulador tecnológico
- p2253[0...n] CI: Regulador tecnológico Consigna 1
- p2254[0...n] CI: Regulador tecnológico Consigna 2
- p2255 Regulador tecnológico Consigna 1 Escalado
- p2256 Regulador tecnológico Consigna 2 Escalado
- p2257 Regulador tecnológico Tiempo de aceleración
- p2258 Regulador tecnológico Tiempo de deceleración
- p2261 Regulador tecnológico Filtro de consigna Constante de tiempo
- p2263 Regulador tecnológico Tipo
- p2264[0...n] CI: Regulador tecnológico Valor real
- p2265 Regulador tecnológico Filtro de valor real Constante de tiempo
- p2280 Regulador tecnológico Ganancia proporcional
- p2285 Regulador tecnológico Tiempo de acción integral
- p2289[0...n] CI: Regulador tecnológico Señal control anticipativo
- p2295 Regulador tecnológico Salida Escalado

10.17 Orden de conexión para freno de mantenimiento o de servicio

Ver también el esquema de funciones 2750 en el manual de listas SINAMICS DCM

La señal del control del freno está disponible en el binector r53210[0]:

r53210[0] = 1 ⇒ Cerrar freno
r53210[0] = 0 ⇒ Abrir freno

Para controlar un freno, este binector se debe cablear con una salida digital: ver los esquemas de funciones 2055, 2060 y 2065 en el manual de listas SINAMICS DCM.

Los siguientes parámetros influyen en la función de la señal de mando del freno:

p50080 = 0	Sin freno
p50080 = 1	El freno es un freno de mantenimiento. La orden "Cerrar freno" se especifica solamente cuando n < nmín (p50370, p50371)
p50080 = 2	El freno es un freno de servicio: la orden "Cerrar freno" se especifica también con el motor en marcha
p50087	Tiempo de apertura de freno: un valor positivo impide que el motor funcione contra el freno que se está abriendo; un valor negativo hace que el motor funcione contra el freno todavía cerrado para impedir una breve situación de ausencia de par
p50088	Tiempo de cierre de freno: hace que el motor continúe generando par mientras el freno se cierra
p50319	Tiempo de retardo para habilitación del generador de rampa: el tiempo durante el cual se especifica la consigna 0 después de la habilitación del regulador. Este tiempo debe ajustarse de manera que el freno realmente se haya aflojado después de que el tiempo haya transcurrido. Esto es necesario sobre todo si p50087 se ha ajustado a un valor negativo.

Las figuras siguientes muestran la secuencia temporal del control del freno cuando se produce una variación de nivel en las entradas "Conexión/parada" (borne X177.12) y "Habilitación para el servicio" (borne X177.13).

En lo que se refiere al control del freno, las órdenes de entrada "Jog", "Marcha lenta" o "Parada rápida" tienen el mismo efecto que "Conexión/parada", y las órdenes de entrada "Desconexión de la tensión" o "PARADA E" tienen el mismo efecto que la anulación del comando "Habilitación para el servicio".

Durante el ciclo de optimización para el control anticipativo y el regulador de intensidad (p50051 = 23, 24 y 25) se envía la orden "Cerrar freno".

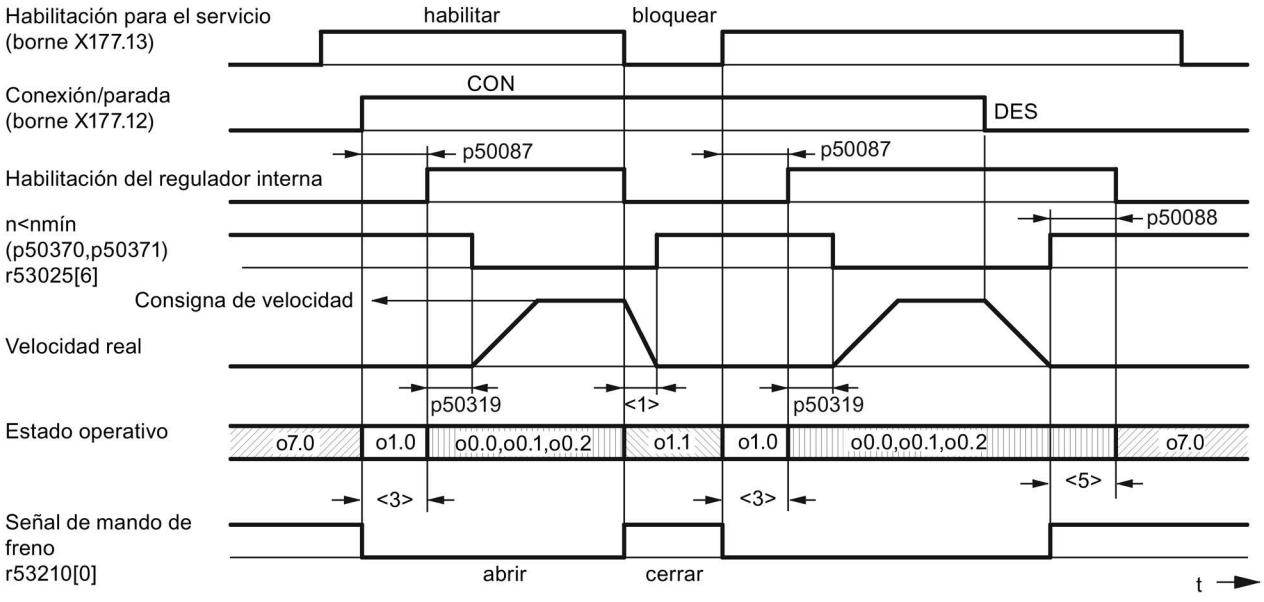
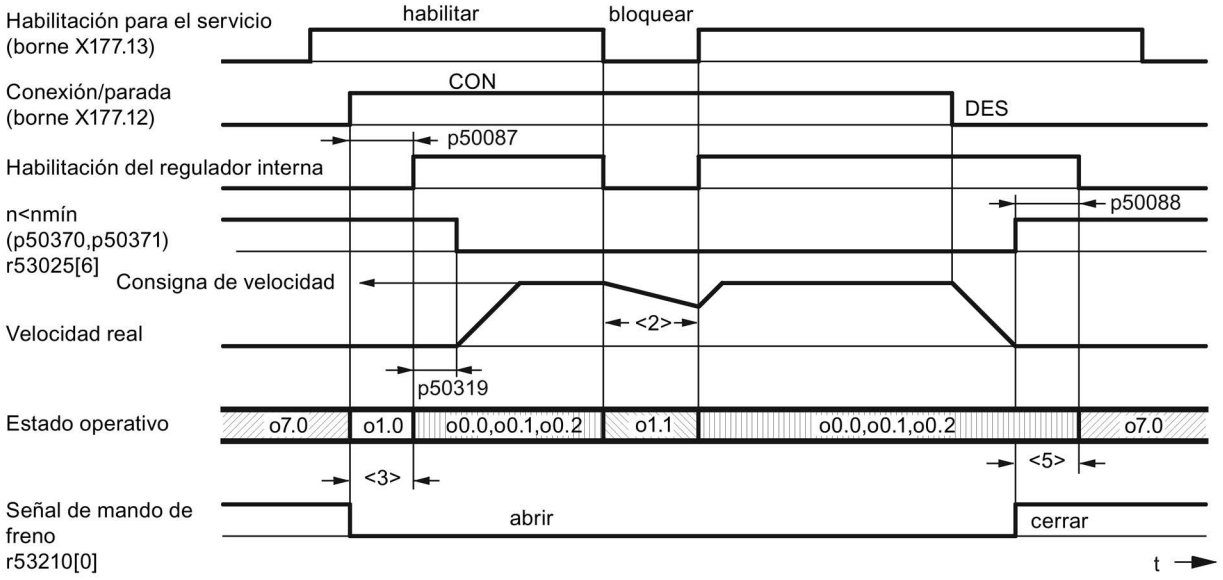


Figura 10-63 Freno de servicio (p50080 = 2), tiempo de apertura de freno (p50087) positivo



Notas al pie para las dos figuras anteriores

<1> Frenado mecánico del accionamiento por medio del freno de servicio

<2> Parada natural del accionamiento, "Cerrar freno de mantenimiento" no tiene lugar hasta que n < nmín

<3> Tiempo para que el freno se abra antes de que el motor genere par (p50087 positivo)

<5> Tiempo para que el freno se cierre mientras el motor todavía genera par (p50088)

Figura 10-64 Freno de mantenimiento (p50080 = 1), tiempo de apertura de freno (p50087) positivo

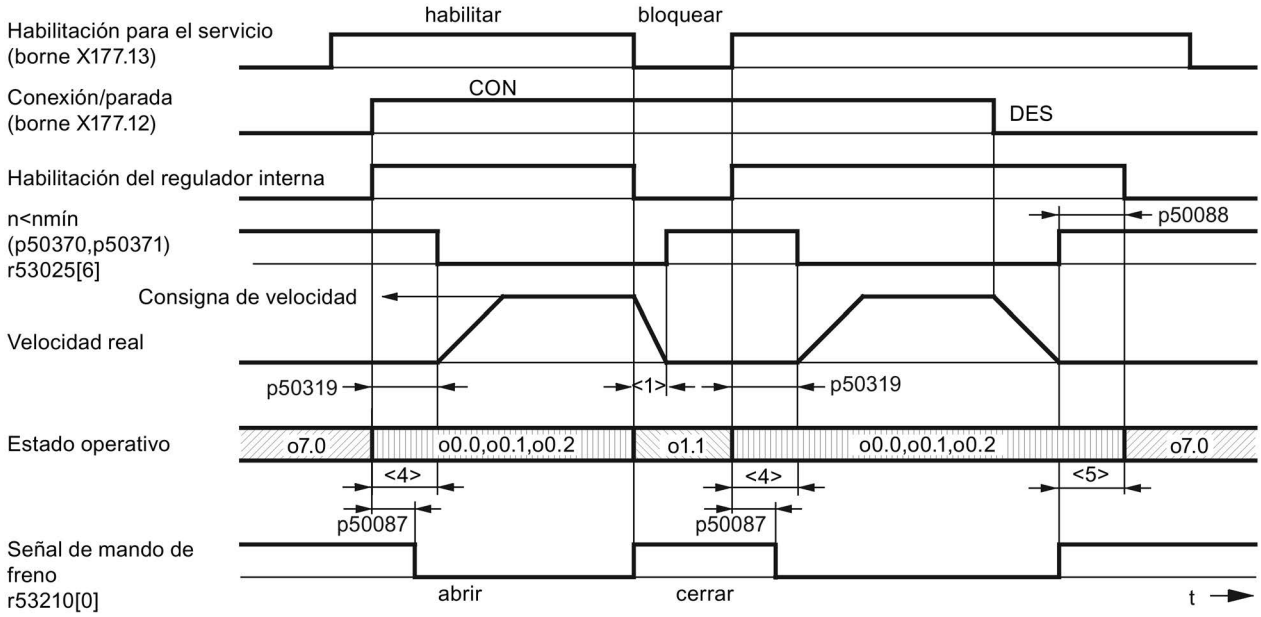
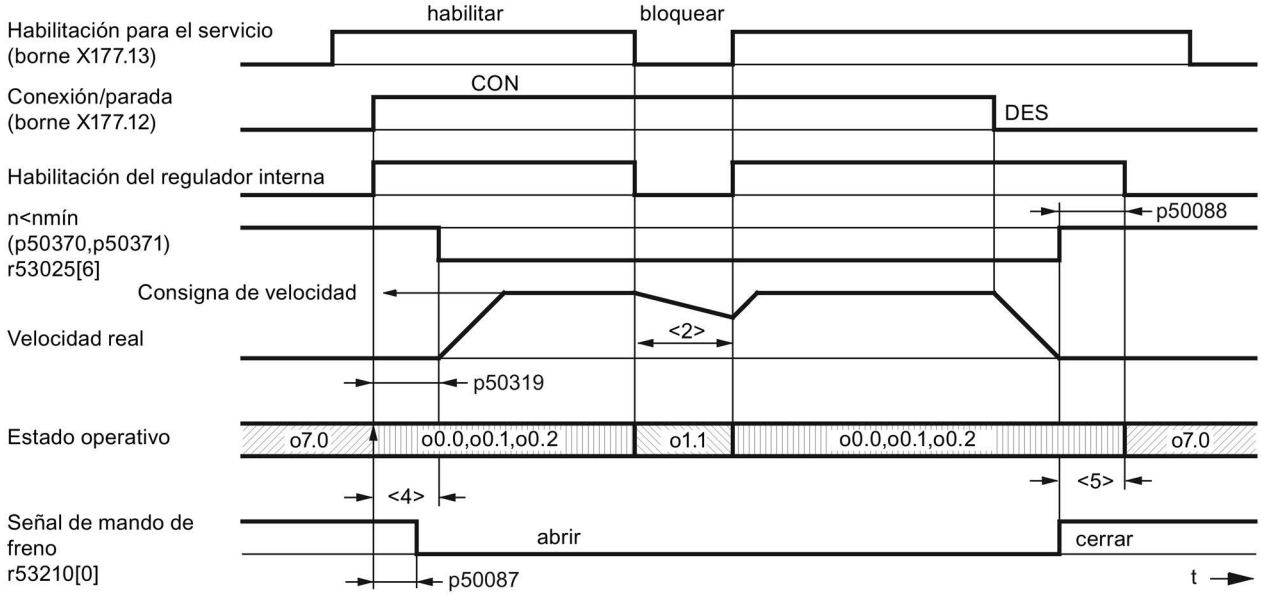


Figura 10-65 Freno de servicio (p50080 = 2), tiempo de apertura de freno (p50087) negativo



Notas al pie para las dos figuras anteriores

<1> Frenado mecánico del accionamiento por medio del freno de servicio

<2> Parada natural del accionamiento, "Cerrar freno de mantenimiento" no tiene lugar hasta que n < nmín

<4> Aquí el motor funciona contra el freno todavía cerrado (p50087 negativo)

<5> Tiempo para que el freno se cierre mientras el motor todavía genera par (p50088)

Figura 10-66 Freno de mantenimiento (p50080 = 1), tiempo de apertura de freno (p50087) negativo

10.18 Conexión de los servicios auxiliares

Esta función actúa como orden de conexión para servicios auxiliares (p. ej., ventiladores de motor).

La señal "Conectar servicios auxiliares" está disponible en el binector r53210.2:

r53210.2. = 0 ⇒ Servicios auxiliares DES
r53210.2 = 1 ⇒ Servicios auxiliares CON

Para controlar los servicios auxiliares, este binector se debe cablear con una salida digital: ver el manual de listas SINAMICS DCM, esquemas de funciones 2055, 2060 y 2065.

La señal "Conectar servicios auxiliares" pasa a 1 en el momento en que se especifica el comando "Conexión". A continuación, se permanece en el estado operativo o6.0 durante un tiempo parametrizable (p50093). Después, se conecta en primer lugar el contactor de red.

Si se especifica el comando "Parada", una vez que se alcanza n < nmín los impulsos se bloquean y el contactor de red se desexcita. Transcurrido un tiempo parametrizable (p50094), la señal "Conectar servicios auxiliares" pasa a 0. Sin embargo, si antes de que transcurra este tiempo se vuelve a especificar el comando "Conexión", no se produce la detención en el estado operativo o6.0, sino que el contactor de red se conecta sin retardo.

10.19 Contador de horas de funcionamiento de ventiladores del equipo

Los convertidores SINAMICS DCM con una corriente continua asignada de ≥ 210 A están equipados con ventiladores:

- Equipos de < 400 A: dos ventiladores alimentados internamente
- Equipos de ≥ 400 A: un ventilador para la conexión de red

En el parámetro r53136 se muestra qué ventiladores están disponibles en cada convertidor.

Contadores de horas de funcionamiento

Hay un contador de horas de funcionamiento disponible para cada ventilador: Los estados de los contadores se indican en el parámetro r50960[0..4].

r50960[0..3]	Contadores de horas de funcionamiento para los ventiladores conectados en los conectores de XV1 a XV4 internos del equipo
r50960[4]	En SINAMICS DCM Control Module, contador de horas de funcionamiento para el ventilador controlado mediante r53135[0].

El contador de horas de funcionamiento se incrementa cuando:

- SINAMICS DCM conecta el ventilador correspondiente Y
- Gira realmente,
  es decir, velocidad de giro mayor que el 5% del umbral de respuesta de la vigilancia de ventiladores (no se aplica para r50960[4])

Los contadores de horas de funcionamiento de los ventiladores no disponibles no se incrementan.

Vigilancia de la vida útil de los ventiladores

En p50961[0...4], se ajusta la vida útil planificada para cada ventilador; el ajuste de fábrica es de 30000 horas.

500 horas antes de que las horas de funcionamiento alcancen la vida útil planificada, se emite la alarma A60165. Se recomienda sustituir el ventilador correspondiente en la siguiente interrupción del servicio.

Si la vida útil de un ventilador se setea a cero (p50961[0...4] = 0,0 horas), la vigilancia de la vida útil de ese ventilador está desconectada.

Seteando el parámetro p50962[0..4] a 1, el correspondiente contador de horas de funcionamiento se resetea a 0. ¡Debería suceder cada vez que se sustituye un ventilador!

Ver también el esquema de funciones 8045 en el manual de listas SINAMICS DCM.

Encontrará las instrucciones para sustituir los ventiladores en el capítulo "Sustitución del ventilador (Página 692)".

10.20 Protección contra sobrecargas térmicas del motor de corriente continua (vigilancia I^2t del motor)

La vigilancia I^2t protege el motor frente a cargas inadmisibles.

ATENCIÓN
No hay protección total del motor La vigilancia I^2t solo proporciona una aproximación de la imagen térmica del motor. Con el ajuste de fábrica, tras desconectar el accionamiento se guarda de forma no volátil la temperatura calculada, al volver a conectar se considera tal valor guardado en el nuevo cálculo de la temperatura. p50140 permite modificar este comportamiento. Con p50114 = 0, la vigilancia I^2t está desconectada.

Nota

- Si se utilizan otros tipos de máquinas, deben tenerse en cuenta las indicaciones del fabricante.
- Si se utilizan motores de corriente continua 1G.5/1H.5 según el catálogo DA12, debe ajustarse p50113 a 1,00.

Adaptación (Adaption)

Tabla 10- 69 Ajustes de parámetros para la vigilancia I^2t

Parámetro		Datos
p50114	Constante de tiempo térmica	Constante de tiempo [s] con la que debe funcionar la vigilancia I^2t
p50100	Intensidad asignada de inducido	Definición de la intensidad permanente admisible del motor: intensidad permanente admisible = p50100 x p50113
p50113	Factor de intensidad permanente	
p50140	Motor Vigilancia de I^2t Comportamiento en arranque	Ajuste del comportamiento en arranque para la vigilancia de I^2t del motor 2: Iniciar I^2t a partir de cero 12: Iniciar I^2t a del valor guardado (ajuste de fábrica)

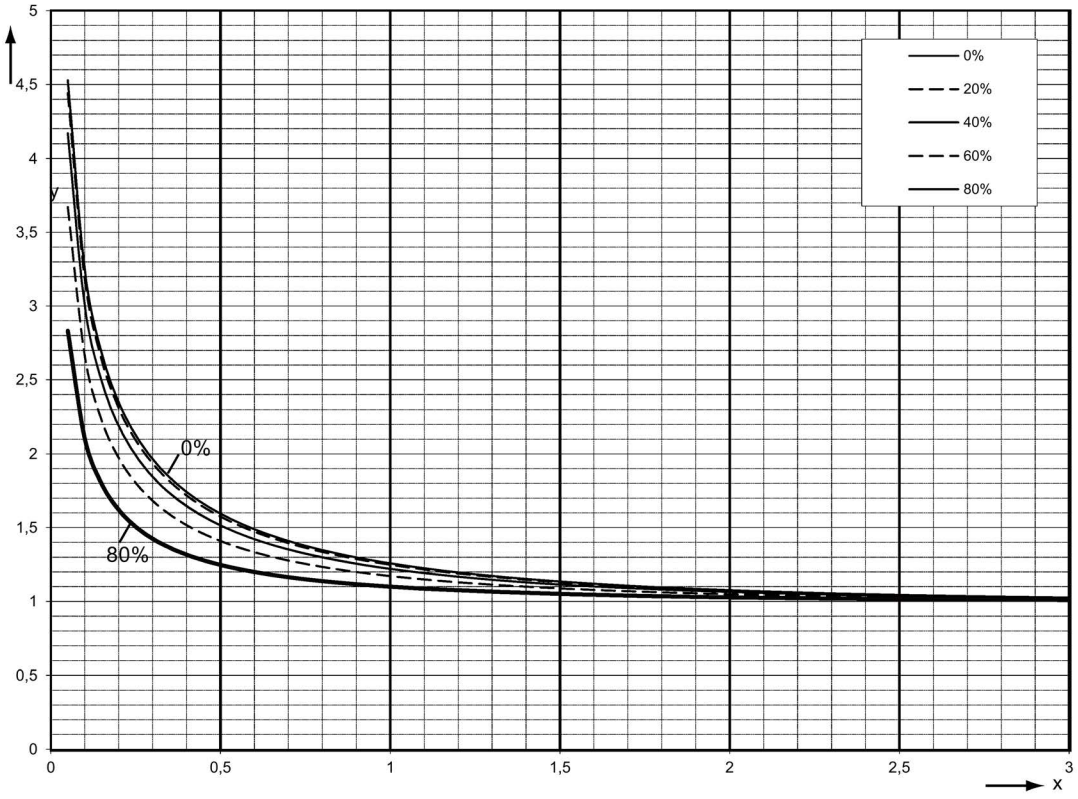
Característica de prealarma/característica de desconexión

Si el motor se carga de forma constante, p. ej., con aprox. el 125% de la intensidad permanente admisible, aparece la alarma A60037 una vez transcurrida una constante de tiempo (p50114). Si no se reduce la carga, el accionamiento se desconectará una vez alcanzada la característica de desconexión y se mostrará el aviso de fallo F60137.
Los tiempos de prealarma/desconexión para otras cargas se pueden deducir del diagrama.

Disparo de alarma y de fallo de la vigilancia I²t del motor

Los siguientes diagramas muestran cuánto tiempo transcurre hasta que se dispara una alarma o un fallo si tras una precarga prolongada (>5 x T_th) se aplica bruscamente una nueva carga constante.

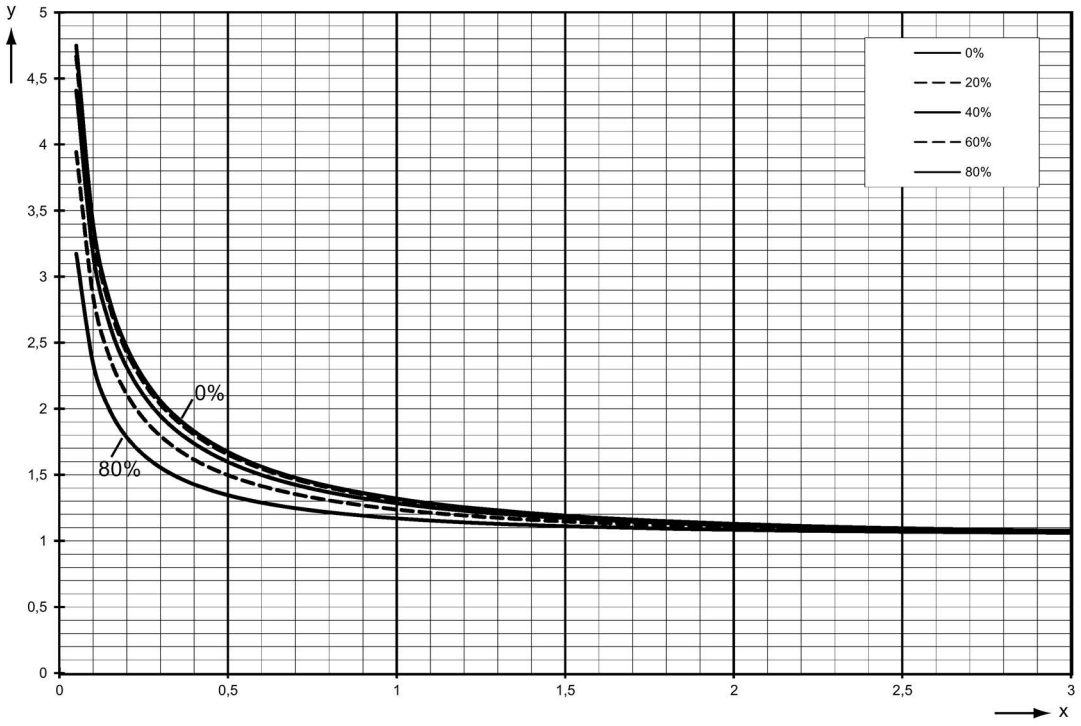
T_th = p50114 (constante de tiempo térmica del motor)



y ... Intensidad de carga/intensidad permanente admisible (p50100 × p50113)

x ... Tiempo/constante de tiempo térmica del motor

Figura 10-67 Vigilancia I²t del motor: disparo de alarma



y ... Intensidad de carga/intensidad permanente admisible (p50100 × p50113)

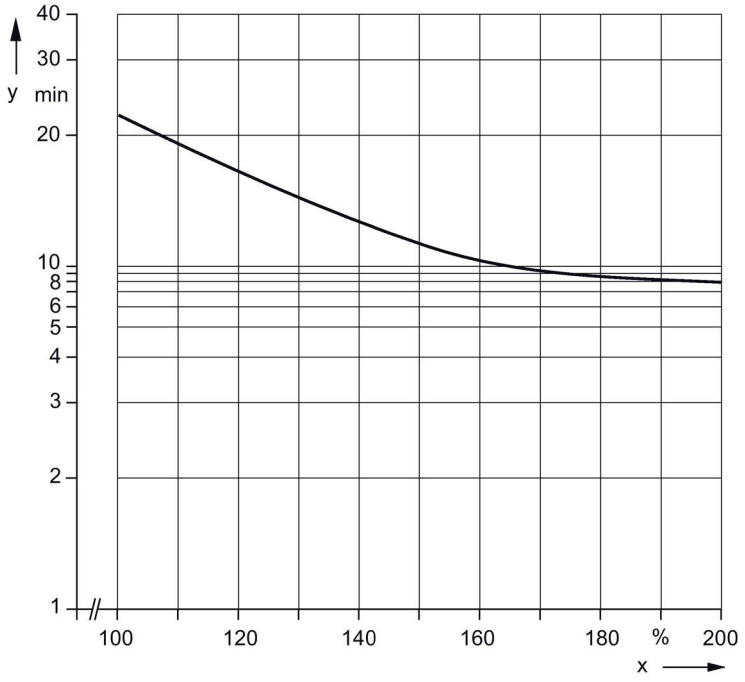
x ... Tiempo/constante de tiempo térmica del motor

Figura 10-68 Vigilancia I^2t del motor: disparo de fallo

Cálculo de la constante de tiempo térmica equivalente (p50114)

Debe tenerse en cuenta que la constante de tiempo térmica equivalente depende de la sobreintensidad máxima.

Constante de tiempo térmica equivalente de los motores de corriente continua 1G. 5/1H. 5 según el catálogo DA12 T (indicaciones de configuración para catálogo DA 12):



y ... T_{therm} constante de tiempo térmica equivalente [min] (p50114)

x ... I/I_N [%],
I = Sobreintensidad máxima con la que funciona el motor
I_N = Intensidad de inducido asignada del motor (p50100)

Figura 10-69 Constante de tiempo térmica equivalente

10.21 Medición de la temperatura del motor

SINAMICS DCM ofrece la posibilidad de evaluar un sensor de temperatura montado en el motor (ver el esquema de funciones 8030 del manual de listas SINAMICS DCM).



ADVERTENCIA

Choque eléctrico en caso de descargas disruptivas en el sensor de temperatura

En caso de motores sin separación eléctrica segura de los sensores de temperatura, pueden producirse descargas disruptivas hacia la electrónica de procesado de señales.

- Utilice sensores de temperatura que cumplan los requisitos de separación eléctrica segura.

Se pueden evaluar los siguientes sensores:

- **KTY84**
  Aprox. 350 Ω hasta aprox. 2600 Ω con -40 °C hasta +300 °C
  Coeficiente de temperatura positivo, característica casi lineal

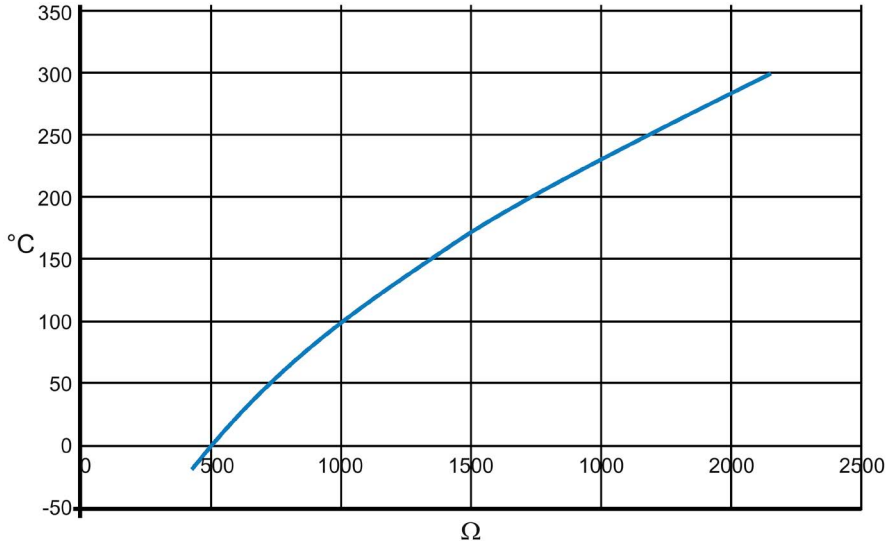


Figura 10-70 Característica KTY84

- **Termistor (PTC)** según DIN 44081/44082
  600 Ω, 1200 Ω, 1330 Ω o 2660 Ω a temperatura de reacción
  Coeficiente de temperatura positivo, variación brusca de la resistencia a temperatura de reacción
  Nota:
  No se puede determinar la temperatura actual, sino que solo se puede detectar si la temperatura de reacción se ha rebasado o no.
- **PT100**
  Aprox. 80 Ω hasta aprox. 280 Ω con -40 °C hasta +500 °C
  Coeficiente de temperatura positivo, característica casi lineal

- **PT1000**
  Aprox. 840 Ω hasta aprox. 2980 Ω con -40 °C hasta +550 °C
  Coeficiente de temperatura positivo, característica casi lineal
- **Termistor** K227/S1/1,8 kΩ/KER
  Aprox. 200 Ω a 190 °C hasta 1,8 kΩ a 100 °C

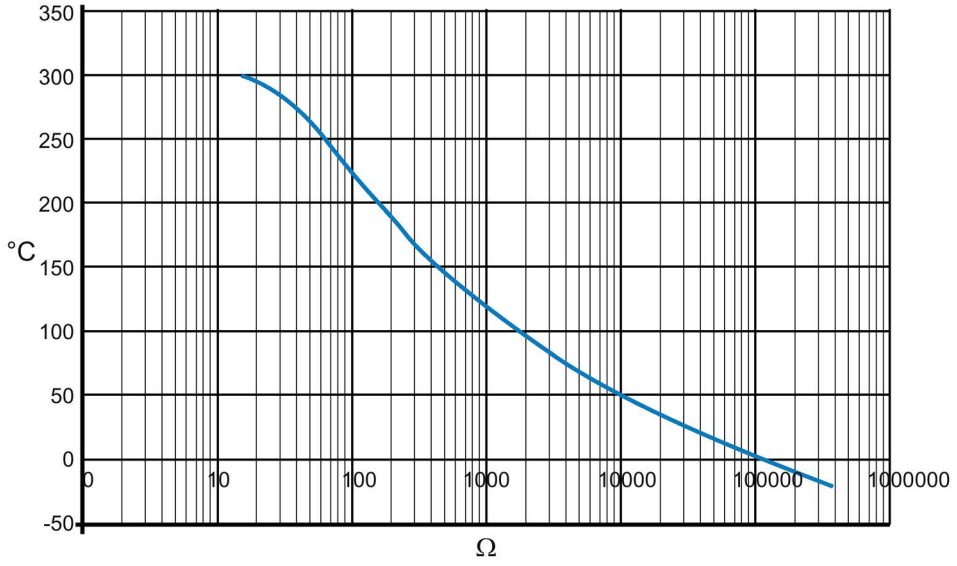


Figura 10-71 Característica K227

10.22 Limitación de intensidad dependiente de la velocidad de rotación

La limitación de intensidad dependiente de la velocidad de rotación protege el colector y las escobillas del motor de corriente continua en caso de velocidades de rotación elevadas.

Los ajustes necesarios para ello (p50104 a p50107) deben consultarse en la placa de características del motor.

Además, debe indicarse la velocidad de servicio máxima del motor (p50108). Ésta debe coincidir con la velocidad de servicio máxima real.

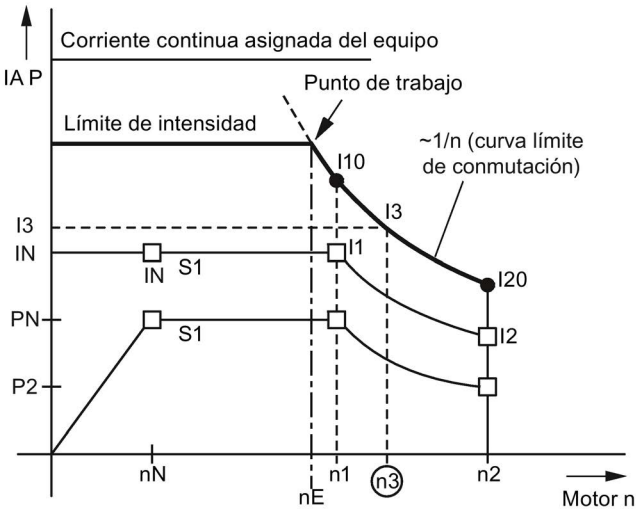
La velocidad de servicio máxima real se determina mediante:

- p2000 para la velocidad real de un encóder,
- p50741 para la velocidad real de un taco analógico,
- p50115 en el funcionamiento sin taco.

¡No obstante, debe activarse además la limitación de intensidad dependiente de la velocidad de rotación con p50109 = 1!

ATENCIÓN
Solicitación elevada del colector y de las escobillas en caso de ajuste erróneo Un ajuste erróneo de la limitación de intensidad dependiente de la velocidad de rotación puede dar lugar a una solicitación elevada del colector y de las escobillas. ¡Esto supone una reducción significativa de la vida útil de las escobillas!

Ajuste de la limitación de intensidad dependiente de la velocidad de rotación en motores con inflexión en la curva de intensidad para evitar alcanzar la curva límite de la conmutación



□ = Datos de la placa de características del motor

● = Valores límite admisibles

nE = Punto de actuación de la limitación de intensidad dependiente de la velocidad de rotación

(n3) = Velocidad de servicio máxima

I10 = 1,4 × I1

I20 = 1,2 × I2

La curva de limitación de intensidad se ha determinado mediante n1, I10, n2 e I20.

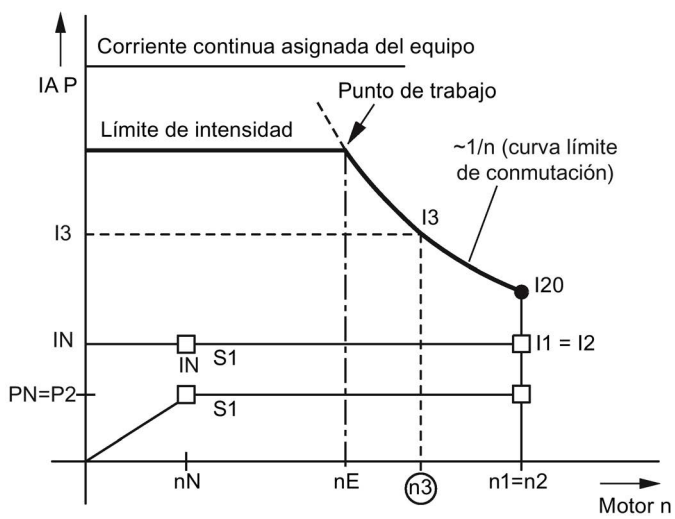
Parámetros:

p50104 = n1
p50105 = I1 (a partir de aquí el equipo calcula I10)
p50106 = n2
p50107 = I2 (a partir de aquí el equipo calcula I20)
p50108 = n3 (define la normalización de la velocidad de rotación)
p50109 = 0 ... Limitación de intensidad dependiente de la velocidad de rotación desconectada
= 1 ... Limitación de intensidad dependiente de la velocidad de rotación conectada

```
*     S  H  U  N  T  -MOT.        1GG5162-0GG4 . -6HU7-Z
                    NRE                                    EN 60034
      V          n1    1/MIN    n2      I1      A       I2      KW
   46-380            50-1490              78.0-78.5          0.880-26.0
     380            3400 / 4500   REG.  80.0 / 58.0          26.0 / 19.0
    ERR.             V      A          THYR.: B6C  LV=     0MH 380V/ 50HZ
    SEP.            310    2.85          IP 23              IM B3
                   77/51   0.87/0.60                        I.CL.F
Z: A11  G18  K01  K20
  SEP.  VENTIL.
```

Figura 10-72 Ejemplo de placa de características de un motor

Ajuste de la limitación de intensidad dependiente de la velocidad de rotación en motores sin inflexión en la curva de intensidad para evitar alcanzar la curva límite de la conmutación



□ = Datos de la placa de características del motor

● = Valores límite admisibles

nE = Punto de actuación de la limitación de intensidad dependiente de la velocidad de rotación

(n3) = Velocidad de servicio máxima

I20 = 1,2 × I2

```
*     S  H  U  N  T  -MOT.        1GG5116-0FH40-6HU7-Z
                    NRE                                    EN 60034
      V          n2 = n1   1/MIN                A                KW
   46-380            50-2300              36.0-37.5          0.265-12.0
     380            6000   REG.          38.5 — I2 = I1        12.0
    ERR.             V      A          THYR.: B6C LV=     0MH 380V/ 50HZ
    SEP.            310    1.45          IP 23              IM B3
                     54    0.32                             I.CL.F
Z: A11  G18  K01  K20
  SEP.  VENTIL.
```

Figura 10-73 Ejemplo de placa de características de un motor

10.23 Capacidad de sobrecarga dinámica de la etapa de potencia

10.23.1 Funciones

La corriente continua asignada del equipo que se indica en la placa de características (= máxima corriente continua permanente admisible para p50077 = 1,00) se puede rebasar durante el funcionamiento. Para la magnitud y duración del rebase se aplican límites que se explican detalladamente a continuación.

El límite superior absoluto para la magnitud de las intensidades de sobrecarga es 1,8 veces la corriente continua asignada del equipo × p50077 (= 1,8 × r50072[0] × p50077). La máxima duración de la sobrecarga depende tanto de la curva temporal de la intensidad de sobrecarga como de la historia previa de carga del equipo, y es diferente para cada etapa de potencia.

Toda sobrecarga debe preceder a un defecto de carga (fase de carga con intensidad de carga < p50077 × corriente continua asignada del equipo). Una vez transcurrida la duración máxima admisible de sobrecarga, la intensidad de carga debe volver a llevarse al menos a un valor ≤ p50077 × corriente continua asignada del equipo.

Un algoritmo de software vigila la sobrecarga dinámica de la etapa de potencia (vigilancia I^2t de la etapa de potencia). La vigilancia I^2t calcula la curva temporal del calentamiento de los tiristores por la temperatura ambiente a partir de la curva temporal del valor real de la intensidad de carga. Al conectar el convertidor comienza el cálculo con los valores iniciales que se determinaron antes de desconectar por última vez la alimentación de la electrónica de control. Las condiciones ambientales (temperatura ambiente, altitud de instalación) pueden tenerse en cuenta mediante el ajuste del parámetro p50077. En el estado de suministro siempre se toma básicamente como temperatura ambiente el máximo valor admisible sin derating (es decir, 45 °C para equipos autoventilados y 40 °C para equipos con ventilación forzada).

La vigilancia I^2t responde si el calentamiento calculado de los tiristores se hace demasiado grande. Se pueden parametrizar las siguientes alternativas como reacción:

p50075 = 0: La vigilancia I^2t está desconectada. La intensidad de inducido se limita a p50077 × corriente continua asignada del equipo (= p50077 x r50072[0]).

p50075 = 1: Aviso de alarma A60039 con reducción de la consigna de la intensidad de inducido a p50077 × corriente continua asignada del equipo

p50075 = 2: Aviso de fallo F80139 con desconexión del equipo

Los parámetros r52310 y r50014[1] muestran el calentamiento calculado de los tiristores en % del calentamiento máximo admisible. Este calentamiento máximo es diferente para cada etapa de potencia y se encuentra aproximadamente entre 80 °C y 90 °C.

10.23.2 Configuración según la capacidad de sobrecarga dinámica

En su sucursal de Siemens local puede consultarse la siguiente información para cada convertidor SINAMCIS DCM:

- la **duración máxima de la sobrecarga t_{an}** al arrancar con una etapa de potencia en frío y una sobrecarga constante predeterminada con el factor de sobrecarga X (es decir, carga con X veces la corriente continua asignada del equipo * p50077) (ver tabla pequeña en la parte superior derecha)
- la **pausa máxima de la corriente t_{ab}** (tiempo máximo de enfriamiento) hasta que se alcanza el estado térmico "frío" de la etapa de potencia (ver debajo de la tabla pequeña en la parte superior derecha)
- **campos de características límite para determinar la capacidad de sobrecarga** habiendo alcanzado la temperatura de régimen, con funcionamiento intermitente con sobrecarga (ciclos de carga periódicos)
  - Representación en forma de tabla: arriba a la izquierda
  - Representación como curva con eje y logarítmico: curva inferior izquierda
  - Representación como curva con eje y lineal: curva inferior derecha

Nota:
La etapa de potencia se considera "fría" cuando el calentamiento que han alcanzado los tiristores no llega al 5% de su valor máximo admisible. Este estado puede consultarse a través de una salida binaria de selección.

Nota

Si se inician ciclos de carga con una etapa de potencia fría, al menos ligeramente dentro de los límites indicados del ciclo de carga, el estado térmico estacionario se alcanza sin que responda la vigilancia I^2t.

Si se parametriza la vigilancia I^2t para la desconexión (p50075 = 2), al configurar ciclos de carga periódicos con una duración mayor, igual o ligeramente inferior a 300 s no conviene aproximarse demasiado a la característica límite.

En todos los demás casos, en especial al parametrizar la vigilancia I^2t para la reducción de la consigna de la intensidad de inducido (p50075 = 1), se puede rebasar completamente la máxima capacidad de sobrecarga determinada por la característica límite.

Estructura de los campos de características límite para el funcionamiento intermitente con sobrecarga:

Los campos de características límite se refieren en cada caso a un ciclo de carga del funcionamiento intermitente con sobrecarga con una **duración total** (duración del periodo) de 300 s.

Un ciclo de carga de este tipo consta de dos segmentos de tiempo:

- la **duración de la carga básica** (valor real de la intensidad de inducido ≤ p50077 * corriente continua asignada del equipo)
- la **duración de la sobrecarga** (valor real de la intensidad de inducido ≥ p50077 * corriente continua asignada del equipo).

Cada característica límite representa según el equipo para un determinado **factor de sobrecarga X** la máxima **duración de la sobrecarga Tp** admisible por encima de la **máxima intensidad de carga básica Ig**. Para la **duración restante** del ciclo de carga se admite entonces como máximo la **intensidad de carga básica** determinada por el factor de sobrecarga.

Si para el factor de sobrecarga deseado no se ha indicado ninguna característica límite, será determinante la característica límite para el factor de sobrecarga inmediatamente superior.

Los campos de características límite son válidos para una duración del ciclo de carga de 300 s.
Para duraciones de ciclo < 300 s, la duración de la sobrecarga debe reducirse de una forma proporcional (duración de ciclo/300 s).
Para duraciones de ciclo > 300 s, solo se admite la misma duración de la sobrecarga que para una duración de ciclo de 300 s, y la duración de la carga básica aumenta en consonancia.

Los campos de características límite son válidos para p50077 = 1.00. Si se parametriza p50077 ≤ 1.00, es decir, si se reduce la carga térmica, las corrientes que realmente fluyen deben evaluarse con el factor 1/p50077:

Factor de sobrecarga para la característica X:

X = Intensidad real de sobrecarga/(p50077 × corriente continua asignada del equipo)

Máxima intensidad de carga básica real Ig:

Ig = p50077 × máxima intensidad de carga básica según la característica en % de la corriente continua asignada del equipo

Tareas básicas de la configuración del funcionamiento periódico con sobrecarga

Denominaciones:
Duración de la carga básica$_{300}$ = Mínima duración de la carga básica para una duración de ciclo de 300 s,
Duración de la sobrecarga$_{300}$ = Máxima duración de la sobrecarga para una duración de ciclo de 300 s

Tarea básica 1

Datos dados:
Tipo de equipo, duración del ciclo, factor de sobrecarga, duración de la sobrecarga

Se buscan:
Mínima duración de la carga básica y máxima intensidad de carga básica

Solución:
Se elige la característica límite para el equipo indicado y el factor de sobrecarga indicado

Duración del ciclo <300 s:
Duración de la sobrecarga$_{300}$ = (300 s/duración del ciclo) × duración de la sobrecarga

Duración del ciclo ≥300 s:
Duración de la sobrecarga$_{300}$ = duración de la sobrecarga

Si:	Duración de la sobrecarga$_{300}$ > duración de la sobrecarga$_{300}$ para intensidad de carga básica = 0
Entonces:	Ciclo de carga solicitado no configurable
En otro caso:	Lectura de la máxima intensidad de carga básica para la duración de la sobrecarga$_{300}$ a partir de la característica límite

Ejemplo 1:

Datos dados:
30 A/equipo de 4 cuadrantes; duración del ciclo 113,2 s; factor de sobrecarga = 1,45; duración de carga básica =20 s

Se buscan:
Mínima duración de la carga básica y máxima intensidad de carga básica

Solución:
Característica límite para 30 A/equipo de 4 cuadrantes, factor de sobrecarga 1,5
Duración de la sobrecarga$_{300}$ = (300 s/113,2 s) × 20 s = 53 s
Duración de la carga básica$_{300}$ = 300 s – 53 s = 247 s →
Máxima intensidad de carga básica = aprox. 45% de I_N = 13,5 A

Tarea básica 2

Datos dados:
Tipo de equipo, duración del ciclo, factor de sobrecarga, intensidad de carga básica

Se buscan:
Mínima duración de la carga básica y máxima duración de la sobrecarga

Solución:
Se elige la característica límite para el equipo indicado y el factor de sobrecarga indicado; lectura de la duración de la sobrecarga$_{300}$ para la intensidad de carga básica a partir de la característica límite

Duración del ciclo <300 s:
Máx. duración de la sobrecarga = (duración del ciclo/300 s) * duración de la sobrecarga$_{300}$
Mín. duración de la carga básica = duración del ciclo - máx. duración de la sobrecarga

Duración del ciclo ≥300 s:
Máx. duración de la sobrecarga = duración de la sobrecarga$_{300}$
Mín. duración de la carga básica = duración del ciclo - máx. duración de la sobrecarga

Ejemplo 2:

Datos dados:
30 A/equipo de 4 cuadrantes; duración del ciclo 140 s; factor de sobrecarga = 1,15; intensidad de carga básica = 0,6*IN = 18 A

Se buscan:
Mínima duración de la carga básica y máxima duración de la sobrecarga

Solución:
Característica límite para 30 A/equipo de 4 cuadrantes, factor de sobrecarga 1,2
Intensidad de carga básica = 60% de I_N → duración de la sobrecarga$_{300}$ = 126,35 s
Máx. duración de la sobrecarga = (140 s/300 s) × 126,35 s = aprox. 58 s
Mín. duración de la carga básica = 140 s – 58 s = 82 s

10.24 Sensor de temperatura ambiente o del aire de entrada

Para SINAMICS DC MASTER está disponible opcionalmente un sensor de temperatura ambiente y de aire de entrada (código L15, ver capítulo "Datos de pedido para opciones y accesorios (Página 30)"). El sensor se monta en la corriente de entrada del equipo.

Al realizar el pedido de SINAMICS DCM, tenga en cuenta que el reequipamiento a posteriori con el sensor solo es posible en la fábrica.

- El sensor de temperatura se muestra como disponible en r52049[1].
- La temperatura medida está disponible en r52050[1] y en r50013[1], por ejemplo, para las siguientes aplicaciones:
  - la evaluación con "Bloques de función libres" o con "Esquemas DCC" o
  - la transferencia a un sistema de automatización de nivel superior a través de un bus de campo (PROFIBUS/PROFINET)
- El derating (ver capítulo "Reducción de potencia (Página 75)") se adapta automáticamente a la temperatura del aire de entrada medida.

Puesta en marcha

Si se dispone de la opción L15, en p50077 debe ajustarse el factor de derating para la reducción de potencia debida a una mayor altitud de instalación (K2 según la tabla siguiente) y no el factor de derating según las tablas del capítulo "Reducción de potencia (Página 75)".

Altitud de instalación	Factor de derating K2
1000 m	1,0
2000 m	0,9
3000 m	0,8
4000 m	0,7
5000 m	0,6

Función

- **Cálculo del factor de derating**
  Factor de derating efectivo K = K1 × K2
  K1 = reducción de potencia debida a una mayor temperatura del aire de entrada
  K2 = reducción de potencia debida a una mayor altitud de instalación (ver tabla anterior)
  K1 se calcula continuamente teniendo en cuenta la temperatura del aire de entrada medida (limitado a máx. 1,0). Al multiplicar por K2 finalmente se obtiene el factor de derating K y se utiliza para obtener el límite de intensidad r52130; ver esquema de funciones 8042 del manual de listas SINAMICS DCM.
- **Vigilancia de la temperatura del aire de entrada**
  En caso de equipos autoventilados (con refrigeración natural por aire, tipo de refrigeración AN), se aplica lo siguiente:
  Umbral de alarma = 52 °C
  Umbral de fallo = 57 °C
  En caso de equipos con ventilación independiente (con refrigeración por aire forzada, tipo de refrigeración AF), se aplica lo siguiente:
  Umbral de alarma = 47 °C
  Umbral de fallo = 52 °C

Reacción:

La temperatura del aire de entrada medida (r52050[1] o r50013[1])

- es mayor que el umbral de alarma → Alarma A60080
- es mayor que el umbral de fallo → Fallo F60067
- es superior a 115 °C → Fallo F60096 con valor de fallo 2 (es decir, sensor de temperatura cortocircuitado)
- es inferior a -25 °C → Fallo F60096 con valor de fallo 1 (es decir, sensor de temperatura interrumpido)

Utilización de SINAMICS DCM en un armario de accionamiento SINAMICS DCM Cabinet con opción L99

La opción L99 ofrece la misma funcionalidad que la opción L15.

Equipos con versión de firmware 1.4 o superior:

Si el accionamiento ejecuta un derating automático con arreglo a la temperatura del aire de entrada medida, se emite la alarma A60082. El umbral de respuesta para esta alarma se parametriza con p50066.

La descripción de la opción L99 figura en las instrucciones de servicio SINAMICS DCM Cabinet.

Nota

En equipos con la opción L15, p50066 no tiene efecto y A60082 no está disponible.

10.25 Cálculo de la tensión de bloqueo del tiristor

El convertidor SINAMICS DCM ofrece la posibilidad de calcular continuamente la tensión que hay en cada uno de los tiristores del convertidor de inducido. De esta tensión se deduce qué tiristores del inducido conducen en estos momentos y qué tiristores están bloqueados en estos momentos.

Se puede acceder a esta información a través de los BICO (ver el esquema de funciones 6950).

Esta información se utiliza como magnitud de entrada para las siguientes funciones:

- Detección del fallo de conmutación del ondulador y disparo del CCP
  El tiristor conmutado debe recibir tensión de bloqueo; de lo contrario, la conmutación habrá fallado.
- Conmutación del sentido de par (lógica de inversión de sentido)
  Antes de disparar un tiristor del nuevo sentido de par, deben estar bloqueados todos los tiristores del sentido de par antiguo. Esta condición se evalúa adicionalmente al aviso Ia = 0.

La tensión en los tiristores del inducido se calcula a partir de las siguientes medidas:

- 2 tensiones de red compuestas (UV, VW)
- Tensión en un tiristor (con 4 cuadrantes: par de tiristores antiparalelo) (X13/X26)
- Tensión DC (Ua)

Selección del cálculo de la tensión de bloqueo del tiristor con p50166

Este parámetro solo se evalúa una vez durante un arranque; es decir, un cambio solo es efectivo tras el reinicio o tras un arranque con los parámetros guardados (p0976 = 11).

El cálculo de la tensión de bloqueo del tiristor se necesita realmente en pocas aplicaciones y precisa aprox. un 5% de la carga del procesador; por eso está desactivado en el ajuste de fábrica.

p50166 = 0 Vigilancia de la tensión de bloqueo del tiristor no activa (ajuste de fábrica)
= 1 Vigilancia de la tensión de bloqueo del tiristor activa

La activación es recomendable en los siguientes casos:

- Si hay un SIMOREG CCP conectado al SINAMICS DCM.
- Si en el convertidor de inducido no está conectado un motor sino una inductancia muy grande.

Nota

La función de cálculo de la tensión de bloqueo del tiristor está disponible a partir de la siguiente versión del módulo Power Interface

- C98043-A7105-L1-8
- C98043-A7105-L4-8
- C98043-A7106-L1-6
- C98043-A7106-L4-7
- C98043-A7107-... (opción L05): todas las versiones
- C98043-A7108-... (opción L05): todas las versiones
- A5E... : todas las versiones

Esta información figura en la etiqueta adhesiva con el código de barras de la tarjeta correspondiente.

Si el cálculo de la tensión de bloqueo del tiristor se activa con p50166 = 1 pero la versión del hardware del Power Interface no es la adecuada, tras el primer arranque con los parámetros guardados aparece el aviso de fallo F60058 con el valor de fallo r0949[0] = 6.

10.26 Rearranque automático

"Rearranque automático" significa:
SINAMICS DC MASTER no pasa inmediatamente al estado operativo "FALLO" en caso de breves fallos en la red (p. ej., cortes de red), sino que bloquea los impulsos del inducido y vuelve a habilitarlos automáticamente una vez que se restablece la red.

"Brevemente" significa: más corto que el tiempo ajustado en p50086 (= tiempo de rearranque)

Durante el breve bloqueo de impulsos que se produce en caso de fallos en la red, SINAMICS DC MASTER espera en el estado operativo o4.0 (en caso de fallos de red en el circuito de inducido) o bien o5.1 (en caso de fallos de red en el circuito de excitación).

Si la red no se restablece dentro del tiempo de rearranque, se dispara el correspondiente aviso de fallo inmediatamente tras finalizar este tiempo de rearranque.

Los siguientes avisos de fallo se ven afectados por la función "Rearranque automático":

F60004	Pérdida de fase circuito de inducido (1U1, 1V1, 1W1)
F60005	Pérdida de fase circuito de excitación (3U1, 3W1)
F60006	Subtensión (circuito de inducido o de excitación)
F60007	Sobretensión (circuito de inducido o de excitación)
F60008	Frecuencia de red demasiado baja (circuito de inducido o de excitación)
F60009	Frecuencia de red demasiado alta (circuito de inducido o de excitación)

Nota

En caso de fallo de la alimentación de electrónica de control no se produce ningún rearranque automático.

10.27 Funcionamiento en una red monofásica

Los convertidores SINAMICS DCM también pueden funcionar en redes monofásicas.

Algunos campos de aplicación de este modo de operación son:

- Sustitución de convertidores monofásicos más antiguos con tecnología analógica de control
- Instalaciones en las que no están disponibles redes trifásicas
- Demostraciones de SINAMICS DCM en salas de demostración o en hoteles para conferencias, donde en la mayoría de los casos no se dispone de una red trifásica

Nota

En el servicio monofásico los equipos no se pueden sobrecargar dinámicamente. La vigilancia I^2t debe desactivarse (p50075 = 0). En caso de que esté activada la vigilancia I^2t, en el servicio monofásico se produce el fallo 60058 con el valor de fallo 4.

Conexión

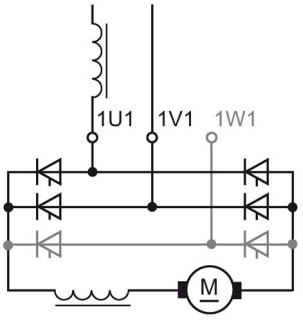


Figura 10-74 Conexión en la red monofásica

La conexión en la red (una fase y neutro, p. ej. 230 V, o dos conductores de fase de una red trifásica, p. ej. 400 V) se realiza mediante los bornes 1U1 y 1V1. La conexión 1W1 permanece libre.

Es obligatorio prever una bobina de conmutación monofásica o un transformador con un 4% de u_k que alimente exclusivamente el DC Converter correspondiente.

La bobina de conmutación y el transformador deben elegirse según la intensidad asignada del circuito de inducido del motor.

En esta conexión B2, la intensidad de red es igual a la corriente continua en el circuito de inducido. Después deben dimensionarse también todos los demás componentes de accionamiento que se encuentran en la red. Además, debido a la mayor ondulación de la corriente con respecto al servicio de seis pulsos, debe preverse una bobina de alisamiento en el circuito de corriente continua. Para dimensionar la bobina de alisamiento, diríjase al fabricante del motor.

Parametrización

Selección del servicio en la red monofásica con **p51799 = 1**

En este modo de operación, debido a la elevada ondulación de la corriente, la velocidad real también es ondulada. En cuanto a la regulación de velocidad estable, se recomienda ajustar un filtrado de la velocidad real de aprox. 10 ms (p50200 = 10 ms)

Reducción de potencia

Al seleccionar el servicio en la red monofásica, la corriente continua asignada (r50072[1]) se reduce automáticamente al 67% del valor para el servicio trifásico, debido a la distribución desigual de la corriente entre los tiristores de la etapa de potencia del equipo.

Asimismo se reduce la tensión de salida asignada. Ver también el capítulo "Datos técnicos (Página 39)".

10.28 Conexión en paralelo y en serie de equipos

Vista general de la topología

En diferentes topologías pueden estar dispuestos varios convertidores SINAMICS DCM. Se admiten las siguientes topologías:

- **Conexión en paralelo de 6 pulsos**
  Esta topología se utiliza para poder implementar potencias de convertidor que superen el mayor SINAMICS DCM disponible.
- **Conexión en paralelo de 12 pulsos**
  Esta topología se utiliza sobre todo en caso de potencias mayores, para que las repercusiones sobre la red sean bajas. Además, gracias a esta conexión se obtiene una menor ondulación de la corriente continua con respecto a una conexión de 6 pulsos.
  Para aumentar la potencia, a cada uno de los dos convertidores conectados en paralelo con 12 pulsos pueden conectarse en paralelo con 6 pulsos uno o varios convertidores.
- **Conexión en serie de 6 pulsos**
  Esta topología se utiliza para alcanzar una mayor tensión continua en vacío.
  En este caso existen las siguientes variantes:
  - Los dos convertidores funcionan con el mismo ángulo de disparo.
  - Control siguiente (uno de los dos convertidores está siempre en un límite, el otro convertidor regula la intensidad de inducido)
  - Conexión en serie de un convertidor controlado con un convertidor no controlado (puente de tiristores B6 + rectificador de diodos)

  Para aumentar la potencia, a cada uno de los dos convertidores conectados en serie pueden conectarse en paralelo uno o varios convertidores.
- **Conexión en serie de 12 pulsos**
  Esta topología se corresponde con la conexión en serie de 6 pulsos. Además, se obtiene una menor ondulación de la corriente continua con respecto a una conexión de 6 pulsos.
  Para aumentar la potencia, a cada uno de los dos convertidores conectados en serie pueden conectarse en paralelo uno o varios convertidores.

Nota

- Todas las topologías aquí indicadas solo son admisibles en un rango de frecuencia de red limitado de 20 Hz a 65 Hz.
- En todas las topologías indicadas aquí solo se pueden utilizar equipos con la misma corriente continua asignada.
- En todas las topologías indicadas aquí solo se pueden utilizar equipos con la misma versión de firmware.

Nota

Encontrará más información sobre el dimensionado en los documentos correspondientes sobre aplicaciones (enlace en "Prólogo (Página 3)").

Comunicación

Nota

Antes de activar la interfaz paralela (es decir, antes de que se ajuste p51800 > 0), debe ajustarse una dirección unívoca de estación en todos los SINAMICS DCM en el p51806. De lo contrario, la interfaz paralela no arranca de un modo fiable.

Remedio en este caso: Desconectar y conectar la alimentación de electrónica de control

- En la topología correspondiente, todos los convertidores se comunican entre sí a través de la interfaz paralela. Deben conectarse entre sí las CUD de todos los convertidores.
- La interfaz paralela permite la comunicación de 16 estaciones como máximo.
- Los equipos se conectan mediante latiguillos apantallados de 8 polos UTP CAT5 según ANSI/EIA/TIA 568, iguales que los usados en la tecnología de redes para PC. Es posible adquirir directamente de Siemens un cable estándar de 5 m de longitud (referencia: 6RY1707-0AA08). Para la conexión de n equipos se necesitan (n-1) cables. En el equipo dispuesto al final y en el dispuesto al principio del bus se debe activar la terminación de bus (p51805 = 1).

  Nota

  Se puede utilizar un latiguillo según TIA568A (europeo) o según TIA568B (americano). En todo caso, los dos extremos del cable deben estar cableados según el mismo estándar (latiguillo = 1:1). Un cable Crossover (esto es, un cable cruzado) **no** es adecuado.

- La interfaz paralela permite además sustituir cualesquiera BICO (parametrizables por el usuario) entre las estaciones. Ver esquemas de funciones 9352 y 9355. Este intercambio de datos no es necesario para la regulación y la generación de los impulsos, y está a disposición del usuario para cualquier fin.
  Nota: Con una conexión en serie a 12 pulsos, la interfaz paralela no debe utilizarse para la transmisión de BICO; es decir, se debe ajustar p51801 = 0. Si no se observa esta indicación, se pueden producir picos de intensidad esporádicos.
- En los esquemas de funciones 9350, 9352 y 9355 figuran otros detalles sobre el funcionamiento de la conexión en paralelo.

Control

- En todas las topologías, un SINAMICS DCM actúa como convertidor maestro. Los demás se denominan convertidores esclavos.
- Los comandos de control Conexión/Parada, Habilitación para el servicio, Parada rápida, etc. deben llevarse al convertidor maestro en todas las topologías.
  En los convertidores esclavos se deben conectar los bornes 12 y 13 con el borne 9 de forma fija. No obstante, si se especifica un comando de control en un convertidor esclavo, el efecto es el siguiente:

DES1	No tiene efecto mientras no se alcance n < nmín; después se reduce la corriente en el esclavo y el esclavo pasa al estado operativo o7.0 o bien o7.1
DES2	Reducción de la corriente en el esclavo, después el esclavo pasa al estado operativo o10.1 o bien o10.2
DES3	No tiene efecto mientras no se alcance n < nmín; después se reduce la corriente en el esclavo y el esclavo pasa al estado operativo o9.1 o bien 9.2
PARADA EMERG.	Reducción de la corriente en el esclavo, después el esclavo pasa al estado operativo o10.3
Habilitación para el servicio	Reducción de la corriente en el esclavo, después el esclavo pasa al estado operativo o1.1 o bien o1.

  Mientras el maestro no reciba ningún comando de conexión, los esclavos permanecerán en el estado operativo o10.0 (Esperar conexión de maestro).

  Cuando el maestro recibe un comando de conexión, lo transmite automáticamente a los esclavos. A continuación, todos los equipos efectúan su secuencia de conexión, es decir, intentan llegar al estado operativo o0. Sin embargo, en el estado operativo o1.7 el maestro espera a que todos los esclavos alcancen el estado operativo o0 (excepción: modo n+m con conexión en paralelo de 6 pulsos)

  Si un esclavo sale del estado operativo o0, el maestro emite entonces el aviso de fallo F60044 (excepción: modo n+m con conexión en paralelo de 6 pulsos)
- La consigna de velocidad y la velocidad real deben llevarse al convertidor maestro.
- Los ciclos de optimización deben iniciarse en el convertidor maestro. En tal caso, los convertidores esclavos deben estar conectados y listos para el servicio.

Varios

Nota

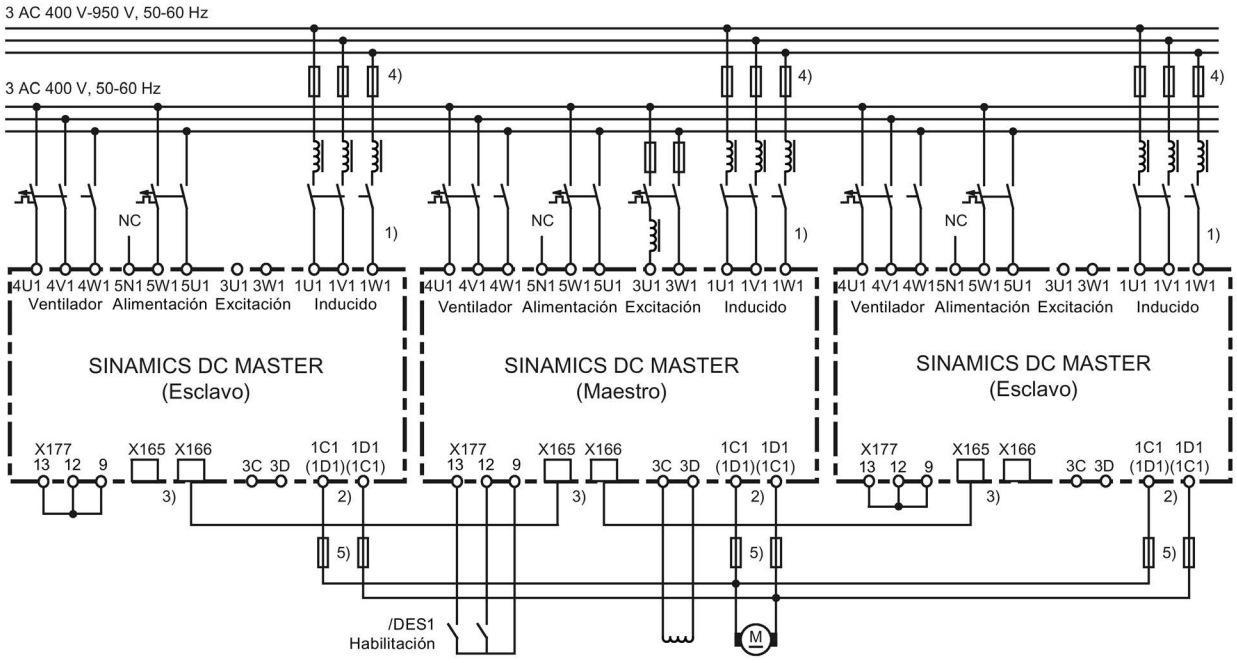
En un convertidor esclavo se debe desactivar (p50114 = 0) la vigilancia de I^2t del motor, ya que en caso de corriente desequilibrada, la misma actuaría en el esclavo.

10.28.1 Conexión en paralelo de 6 pulsos

Topología

Topología sencilla

La siguiente figura muestra la topología de una conexión en paralelo a 6 pulsos, compuesta por un convertidor maestro y dos convertidores esclavos.



1) Es necesario que haya igualdad de fases entre 1U1/1V1/1W1.

2) Es necesario que haya igualdad de fases entre 1C1/1D1.

3) Los equipos se conectan mediante latiguillos apantallados (de 8 polos) UTP CAT5 según ANSI/EIA/TIA 568, iguales a los usados en los sistemas de redes para PC.
Es posible adquirir directamente de Siemens un cable estándar de 5 m de longitud (referencia: 6RY1707-0AA08).
Para la conexión en paralelo de n equipos se necesitan (n-1) cables.
En los equipos dispuestos respectivamente al principio y al final del bus, debe activarse la terminación de bus (p51805 = 1).

4) Estos fusibles solo deben usarse en equipos hasta de 850 A.

5) Solo para equipos hasta de 850 A con funcionamiento en 4 cuadrantes.

Figura 10-75 Conexión en paralelo de equipos

- Pueden conectarse en paralelo 6 equipos como máximo.
- Si se conectan varios equipos en paralelo, el equipo maestro debe disponerse en el centro debido a los tiempos de propagación de señales. Máxima longitud del cable de la interfaz paralela entre equipos maestros y esclavos en el respectivo final del bus: 15 m.
- Para el reparto de intensidades se necesitan bobinas de conmutación iguales y separadas para cada equipo. La diferencia entre las tolerancias de estas bobinas determina el reparto de intensidades. Para que la potencia no se reduzca durante el servicio (reducción de intensidad), se recomienda una tolerancia del 5% o mejor.

Topología ampliada

La siguiente figura muestra la topología de un convertidor independiente y de una conexión en paralelo de 6 pulsos compuesta por un convertidor maestro, un maestro sustitutivo y dos convertidores esclavos.

Los convertidores SINAMICS DCM 1, DCM 2, DCM 3 y DCM 4 funcionan en el modo n+m. La etapa de potencia del convertidor SINAMICS DCM 5 es independiente de las de los otros. Este convertidor solamente intercambia BICO con los demás convertidores a través de la interfaz paralela.

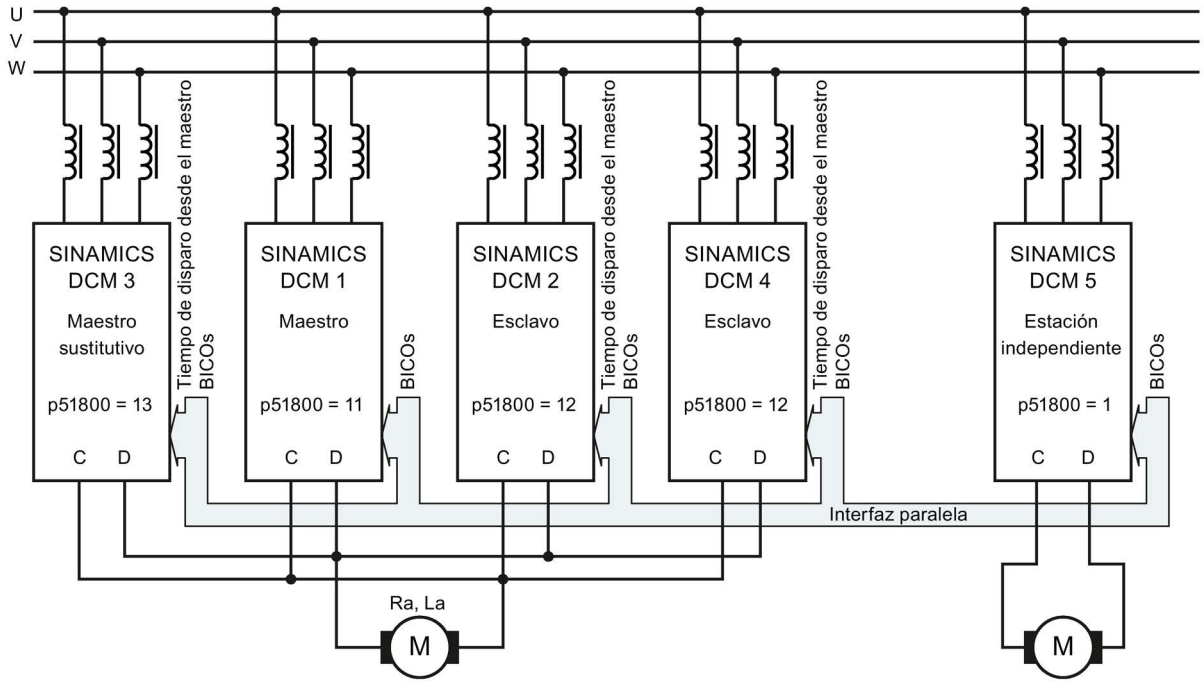


Figura 10-76 Conexión en paralelo de 6 pulsos, topología ampliada

Modos de operación de la conexión en paralelo de 6 pulsos

Existen 2 modos de operación:

- Modo estándar
- Modo n+m (también denominado modo redundante o funcionamiento redundante)

Modo estándar

Hay un SINAMICS DCM definido como maestro. Este equipo realiza la regulación de velocidad, la regulación de intensidad de inducido, la sincronización de red y el cálculo de los instantes de disparo. Los instantes de disparo y el par de tiristores que se debe disparar se transmiten a los equipos esclavo. Todos los esclavos disparan en estos instantes estas parejas de tiristores.

Modo n+m

Hay n+m convertidores conectados en paralelo. Si fallan hasta m convertidores (p. ej. disparo de fusible en la etapa de potencia, aparición de un aviso de fallo), el servicio se mantiene sin interrupciones.

En el modo n+m hay un SINAMICS DCM definido como maestro. Otros SINAMICS DCM están definidos como maestros sustitutivos. El equipo definido como maestro realiza, como en el modo estándar, la regulación de velocidad, la regulación de intensidad de inducido, la sincronización de red y el cálculo de los instantes de disparo.

En caso de fallo de un esclavo (p. ej., disparo de fusible en la etapa de potencia, aparición de un aviso de fallo), el servicio se mantiene con el resto de los equipos de convertidor. Los SINAMICS DCM operativos siguen funcionando sin interrupciones.

En caso de fallo del maestro (p. ej., disparo de fusible en la etapa de potencia, aparición de un aviso de fallo), un maestro sustitutivo se convertirá automáticamente en maestro y los demás equipos seguirán funcionando sin interrupciones. Si se han parametrizado varios SINAMICS DCM como maestros sustitutivos, el maestro sustitutivo listo para entrar en servicio adopta la dirección de bus más baja (p51806).
El parámetro r53311.0 indica si el SINAMICS DCM está actuando como maestro (ver FP9350).

Durante la configuración hay que prestar atención a que la potencia de solo n equipos (en lugar de la potencia de n+m equipos) también debe ser suficiente para la aplicación.

Al utilizar SINAMICS DCM junto con un SIMOREG DC-MASTER Converter Commutation Protector (CCP) se debe desactivar el modo n+m.

Ciclos de optimización:
Antes de iniciar los ciclos de optimización es necesario desconectar el modo n+m. En el maestro y en los equipos maestros sustitutivos debe ajustarse p51803 = 0.
De lo contrario, durante los ciclos de optimización puede producirse la respuesta inesperada de vigilancias (p. ej., con p51803 = 2 puede mostrarse el aviso de fallo F60105 con el valor de fallo 1).

Variantes del modo n+m:

1. **Modo n+m solo en el circuito de inducido**

   En este modo de operación, si falla el maestro, solo se transmiten los impulsos del inducido y la regulación aguas arriba (canal de consigna, regulación de velocidad, regulación de la corriente de inducido) al maestro sustitutivo, pero no los impulsos de excitación y la regulación aguas arriba (regulación de FEM, regulación de la corriente de excitación).

   La aplicación principal de este modo de operación es la alimentación de grandes inductancias (como p. ej., devanados de excitación de generadores síncronos) con el convertidor para circuito de inducido del SINAMICS DCM.

   Activación:
   Ajustar p51803 = 1 en los maestros y en los equipos maestros sustitutivos.

2. **Modo n+m en el circuito de inducido y en el circuito de excitación**
   En este modo de operación, si falla el maestro, se transmiten los siguientes valores al maestro sustitutivo:
   – Los impulsos del inducido y la regulación aguas arriba (canal de consigna, regulación de velocidad, regulación de la corriente de inducido)
   – Los impulsos de excitación y la regulación aguas arriba (regulación de FEM, regulación de la corriente de excitación)

   Activación:
   Ajustar p51803 = 2 en el maestro y en los equipos maestros sustitutivos.

   Conexión:
   Las salidas 3C, 3D (salida tensión continua excitación) del maestro y de todos los maestros sustitutivos deben conectarse en paralelo al devanado de excitación del motor.

Notas sobre el modo n+n:

- En la puesta en marcha, una vez realizada la optimización (p. ej., iniciando los ciclos de optimización) deben transmitirse todos los parámetros ajustados por los ciclos de optimización, de acuerdo con el capítulo "Conexión en paralelo de 6 pulsos (Página 603)", a todos los maestros sustitutivos.
- Debido a la conexión en paralelo de las alimentaciones de excitación, una parte de la corriente de excitación total del motor fluye a través de la rama de circulación libre de la respectiva etapa de potencia de excitación con los impulsos de excitación bloqueados. Por tanto, para detectar la corriente de excitación total del motor (indicación en el parámetro r50035) se añade automáticamente en el maestro actual la corriente de circulación libre calculada por el equipo "asociado".
  Por esta razón, para este modo de operación es imprescindible que exista una conexión en paralelo intacta, así como una tensión de la alimentación de electrónica de control intacta del maestro y del maestro sustitutivo.
  Si este modo de operación debe darse también tras un fallo de la tensión de la alimentación de electrónica de control del maestro o del maestro sustitutivo, es necesario capturar externamente el valor real de la corriente de excitación total del motor. Éste debe introducirse mediante p50612 en el maestro y en el maestro sustitutivo.
- La transferencia de la función de maestro del maestro activo al maestro sustitutivo se realiza en principio sólo por telegrama a través de una interfaz paralela intacta. También si falla la alimentación de electrónica de control del maestro, a éste le queda aún suficiente tiempo para enviar un telegrama correspondiente para transferir la función de maestro.
- Tan pronto como se interrumpa la conexión en paralelo (desenchufando el cable de conexión en paralelo), ya no se garantiza que la asignación entre maestros y esclavos sea correcta. ¡Debe desconectarse y volver a conectarse la alimentación de electrónica de control en todos los equipos!

Nota
Los comandos de control Conexión/parada, Habilitación para el servicio, Parada rápida, etc. deben llevarse también a todos los equipos maestros sustitutivos.
La consigna de velocidad y la velocidad real deben llevarse a todos los equipos maestros sustitutivos.
Si se usa la protección térmica de sobrecarga del motor de corriente continua (vigilancia del I^2t del motor) como en el capítulo "Protección contra sobrecargas térmicas del motor de corriente continua (vigilancia I^2t del motor) (Página 582)", entonces deberá tenerse en cuenta lo siguiente:
tras el fallo de un equipo la temperatura del motor calculada por dicho equipo será diferente a la de los restantes equipos. En este caso ya no se dispone de protección térmica de sobrecarga según el capítulo "Protección contra sobrecargas térmicas del motor de corriente continua (vigilancia I^2t del motor) (Página 582)".

Parametrización

Tabla 10- 70 Conexión en paralelo de 6 pulsos en el modo estándar

Parámetro		Maestro	Esclavo o equipos en paralelo
p51799	Funcionamiento	0	Igual que en el maestro
p51800	Posición en la topología	11 (maestro)	12 (esclavo)
p51801	Número de datos enviados	cualquiera	cualquiera
p51802	Número mínimo de estaciones	Cantidad de SINAMICS DCM existentes en esta topología	Cantidad de SINAMICS DCM existentes en esta topología
p51803	Modo n+m	0	0
p51804[..]	Datos enviados	Cualquiera	Cualquiera
p51805	Terminación de bus	0 ó 1 [1)]	0 ó 1 [1)]
p51806	Dirección de estación	Dirección unívoca	Dirección unívoca
p51807	Retardo telegrama	0,1 s	0,1 s
p50082	Modo de operación Excitación	≠ 0	0 (sin excitación)
p50076[..]	Reducción de la corriente continua asignada del equipo	-	Igual que en el maestro
p50078[..]	Valor nominal de la tensión de conexión	-	Igual que en el maestro
p50100	Intensidad nominal motor	Intensidad nominal del motor/número de SINAMICS DCM	Igual que en el maestro
p50110	Resistencia de inducido Ra [2)]	Resistencia real de inducido × número de SINAMICS DCM	Igual que en el maestro
p50111	Inductancia de inducido La [2)]	Inductancia real de inducido × número de SINAMICS DCM	Igual que en el maestro
p50114	Motor Constante de tiempo térmica	Constante de tiempo térmica del motor en segundos	Igual que en el maestro
p50140	Motor Vigilancia I^2t Comportamiento en arranque	Específica de la aplicación	Igual que en el maestro
p51591	Factor de reducción La [2)]	-	Igual que en el maestro
p50357	Umbral de rotura de taco	Específica de la aplicación	100% (vigilancia de rotura de taco no activa)

[1)] = 1 en los dos equipos más externos (= en los dos extremos físicos del cable de bus)
= 0 en todos los demás equipos

[2)] El ciclo de optimización para el regulador de intensidad y el control anticipativo (p50051 = 23 o 25) ajusta correctamente estos parámetros.

Tabla 10- 71 Conexión en paralelo de 6 pulsos en modo n+m

Parámetro		Maestro	Maestro sustitutivo	Esclavo
p51799	Funcionamiento	0	Igual que en el maestro	Igual que en el maestro
p51800	Posición en la topología	11 (maestro)	13 (maestro sustitutivo)	12 (esclavo)
p51801	Número de datos enviados	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
p51802	Número mínimo de estaciones	n	Igual que en el maestro	Igual que en el maestro
p51812	Número total de estaciones	n+m	Igual que en el maestro	Igual que en el maestro
p51803	Modo n+m	1 (solo inducido) 2 (inducido + excitación)	Igual que en el maestro	0
p51804[..]	Datos enviados	cualquiera	cualquiera	cualquiera
p51805	Terminación de bus	0 ó 1 [1)]	0 ó 1 [1)]	0 ó 1 [1)]
p51806	Dirección de estación	Dirección unívoca	Dirección unívoca	Dirección unívoca
p51807	Retardo telegrama	0,1 s	0,1 s	0,1 s
p50082	Modo de operación Excitación	≠ 0	0 (si solo inducido) ≠ 0 (si inducido + excitación)	0 (sin excitación)
p50076[..]	Reducción de la corriente continua asignada del equipo	-	Igual que en el maestro	Igual que en el maestro
p50078[..]	Valor nominal de la tensión de conexión	-	Igual que en el maestro	Igual que en el maestro
p50100	Intensidad nominal motor	Intensidad nominal del motor/número de SINAMICS DCM	Igual que en el maestro	Igual que en el maestro
p50110	Resistencia de inducido Ra [2)]	Resistencia real de inducido × número de SINAMICS DCM	Igual que en el maestro	Igual que en el maestro
p50111	Inductancia de inducido La [2)]	Inductancia real de inducido × número de SINAMICS DCM	Igual que en el maestro	Igual que en el maestro
p50114	Motor Constante de tiempo térmica	Constante de tiempo térmica del motor en segundos	Igual que en el maestro	Igual que en el maestro
p50140	Motor Vigilancia I^2t Comportamiento en arranque	Específica de la aplicación	Igual que en el maestro	Igual que en el maestro
p50115 a p50139	Característica de excitación	-	Igual que en el maestro (solo si modo n+ m con inducido + excitación)	Igual que en el maestro
p51591	Factor de reducción La [2)]	-	Igual que en el maestro	Igual que en el maestro
p50357	Umbral de rotura de taco	Específica de la aplicación	Igual que en el maestro	100% (vigilancia de rotura de taco no activa)

[1)] = 1 en los dos equipos más externos (= en los dos extremos físicos del cable de bus)
= 0 en todos los demás equipos

[2)] El ciclo de optimización para el regulador de intensidad y el control anticipativo (p50051 = 23 o 25) ajusta correctamente estos parámetros.

10.28.2 Conexión en paralelo de 12 pulsos

Nota

Aplicaciones de 12 pulsos

Los esquemas de conexión de este capítulo son esquemas básicos.

Encontrará datos detallados sobre la interconexión, dimensionado y parametrización en el documento sobre aplicaciones "Aplicaciones de 12 pulsos".

Si necesita ayuda, dispone también de nuestro servicio técnico (ver contacto en "Prólogo (Página 3)").

Topología

La siguiente figura muestra la topología de una conexión en paralelo de 12 pulsos.

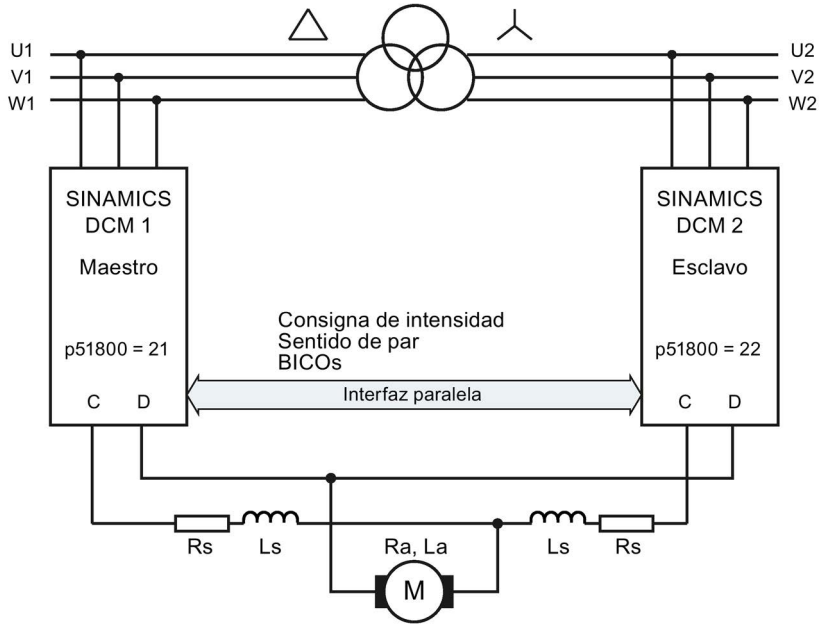


Figura 10-77 Conexión en paralelo de 12 pulsos (1), esquema básico

La siguiente figura muestra la topología de una conexión en paralelo de 12 pulsos donde, en cada uno de los dos convertidores conectados en paralelo con 12 pulsos, hay conectado otro en paralelo con 6 pulsos.

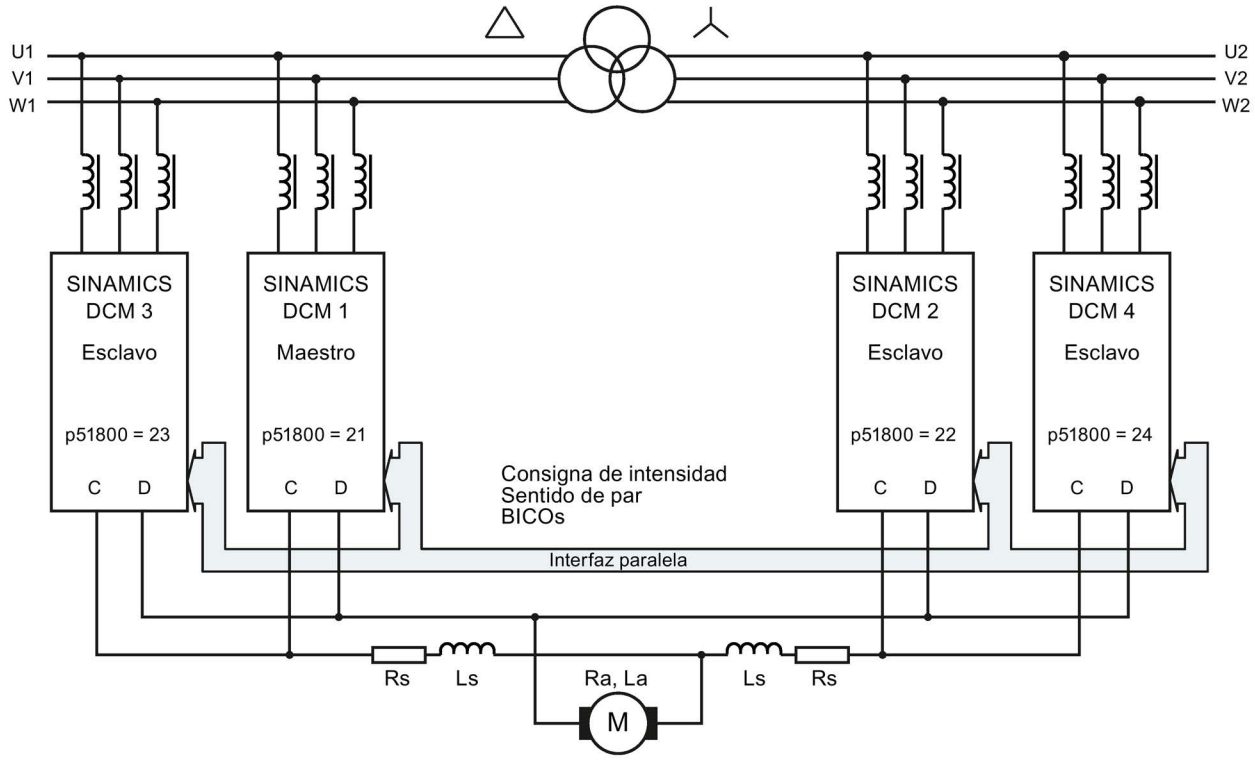


Figura 10-78 Conexión en paralelo de 12 pulsos (2), esquema básico

Nota

Si se conectan en paralelo otros convertidores al convertidor maestro, deberá conectarse en paralelo la misma cantidad de convertidores al convertidor esclavo.

10.28.3 Conexión en serie de 6 pulsos

Topología

La siguiente figura muestra la topología de una conexión en serie de 6 pulsos de dos SINAMICS DCM.

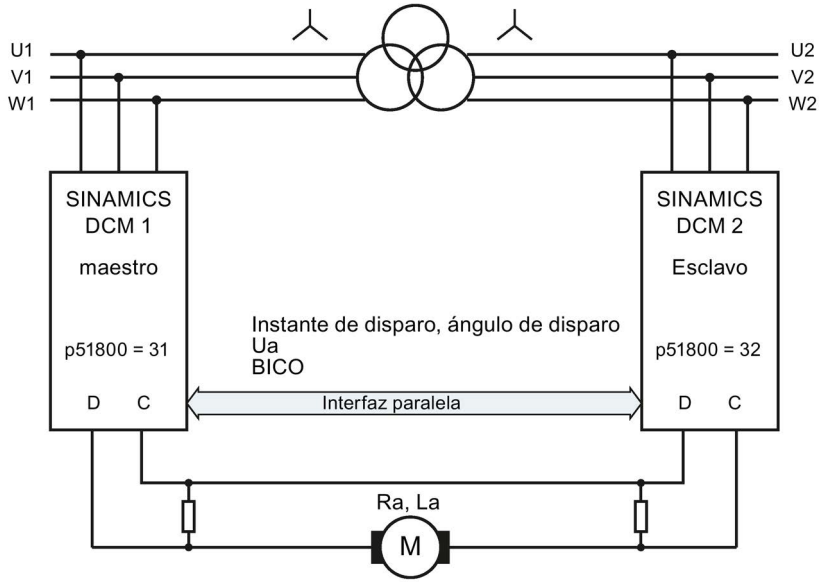


Figura 10-79 Conexión en serie de 6 pulsos (1)

La siguiente figura muestra la topología de una conexión en serie de 6 pulsos donde, en cada uno de los dos convertidores conectados en serie con 6 pulsos, hay conectado otro en paralelo.

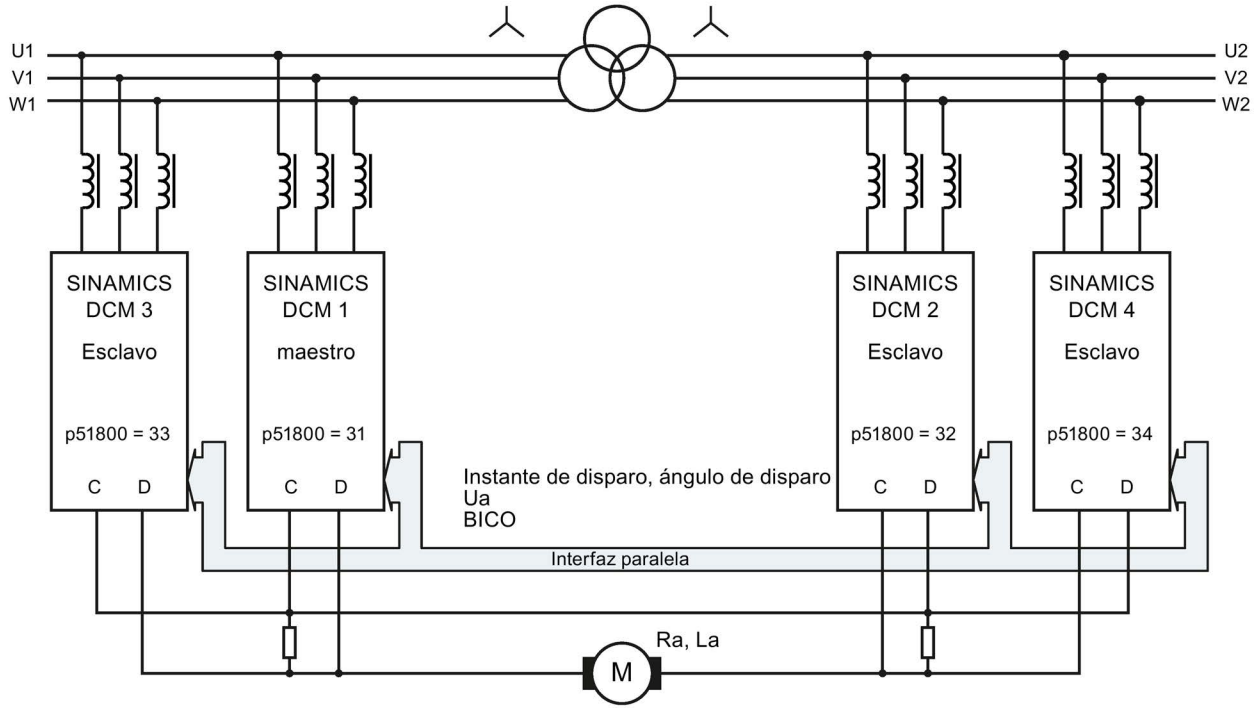


Figura 10-80 Conexión en serie de 6 pulsos (2)

Las instrucciones para el dimensionado de las resistencias de simetrización se encuentra en las FAQ (enlace, ver prólogo).

Modos de operación

Existen 2 modos de operación:

- **Servicio con los mismos impulsos (p51799 = 0 o p51799 = 31):**
  Los dos convertidores parciales siempre se disparan exactamente en el mismo instante. El maestro calcula el instante de disparo, que se transmite al esclavo a través de la interfaz paralela. La sincronización con la red se realiza exclusivamente en el maestro. El esclavo debe conectarse a la red con la misma secuencia de fases que el maestro.
- **Servicio con control siguiente (p51799 = 32):**
  Los dos convertidores parciales se sincronizan con la red y forman sus propios instantes de disparo. El ángulo de control del maestro y el del esclavo se calculan en el maestro, y el ángulo de control y el sentido de par del esclavo se transmite al esclavo a través de la interfaz paralela. El ángulo de control del maestro y el del esclavo se forman de manera que la carga de la potencia reactiva de la red de alimentación sea lo más baja posible. Este es el caso cuando uno de los dos convertidores parciales se encuentra en un límite y el otro realiza la regulación. Este tipo de regulación solo es posible con corriente sin discontinuidades. Cuando la corriente presenta discontinuidades, se conmuta automáticamente a servicio con los mismos instantes de disparo.

Nota

El sentido del campo giratorio del maestro y el del esclavo deben ser iguales.

Parametrización

Los siguientes parámetros deben ajustarse especialmente para el servicio con esta topología de convertidores.

Tabla 10- 72 Parametrización de la conexión en serie de 6 pulsos

Parámetro		Maestro	Esclavo o equipos en paralelo
p51799	Funcionamiento	0, 31 ó 32	Igual que en el maestro
p51800	Posición en la topología	31 (maestro)	32 (esclavo) 33 (paralelo al maestro) 34 (paralelo al esclavo)
p51801	Número de datos enviados	Cualquiera	Cualquiera
p51802	Número mínimo de estaciones	Cantidad de SINAMICS DCM existentes en esta topología	Cantidad de SINAMICS DCM existentes en esta topología
p51803	Modo n+m	0	0
p51804[..]	Datos enviados	Cualquiera	Cualquiera
p51805	Terminación de bus	0 ó 1 [1)]	0 ó 1 [1)]
p51806	Dirección de estación	Dirección unívoca	Dirección unívoca
p51807	Retardo telegrama	0,1 s	0,1 s
p50082	Modo de operación Excitación	≠ 0	0 (sin excitación)
p50076[..]	Reducción de la corriente continua asignada del equipo	-	Igual que en el maestro
p50078[..]	Valor nominal de la tensión de conexión	-	Igual que en el maestro
p50100	Intensidad nominal motor	-	Igual que en el maestro
p50110	Resistencia de inducido Ra [2)]	-	Igual que en el maestro
p50111	Inductancia de inducido La [2)]	-	Igual que en el maestro
p50114	Motor Constante de tiempo térmica	Constante de tiempo térmica del motor en segundos	Igual que en el maestro
p50140	Motor Vigilancia I^2t Comportamiento en arranque	Específica de la aplicación	Igual que en el maestro
p51591	Factor de reducción La [2)]	-	Igual que en el maestro

1) = 1 en los dos equipos más externos (= en los dos extremos físicos del cable de bus)
= 0 en todos los demás equipos

2) El ciclo de optimización para el regulador de intensidad y el control anticipativo (p50051 = 23 o 25) ajusta correctamente estos parámetros.

10.28.4 Conexión en serie de 6 pulsos: Convertidor controlado + convertidor no controlado

Topología

La siguiente figura muestra la topología de una conexión en serie de 6 pulsos de un equipo de 2 cuadrantes SINAMICS DCM y de un rectificador de diodos (puente de tiristores B6 + rectificador de diodos).

Nota

En este caso, la tensión alterna de entrada del convertidor controlado debe ser entre un 10% y un 15% más alta que la del convertidor no controlado para poder reducir la corriente a 0 con seguridad.

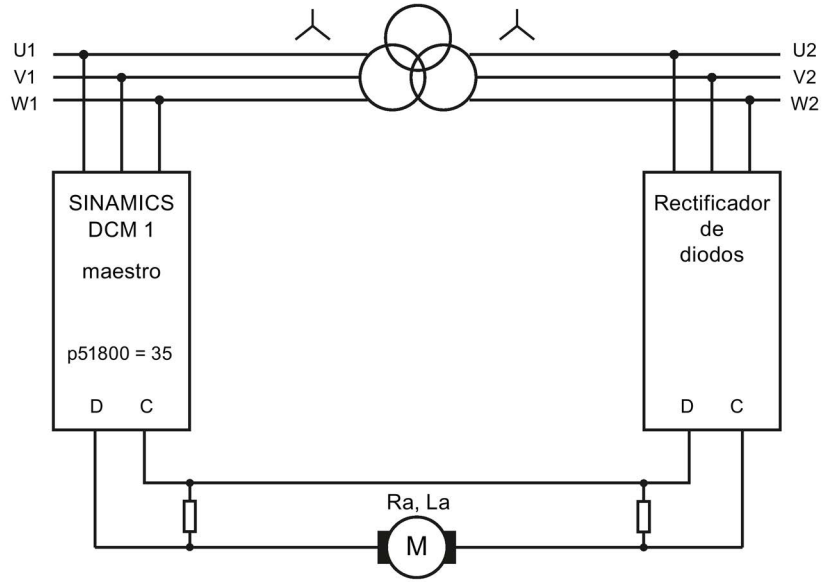


Figura 10-81 Conexión en serie de 6 pulsos: rectificador controlado + no controlado

Las instrucciones para el dimensionado de las resistencias de simetrización se encuentra en las FAQ (enlace, ver prólogo).

Parametrización

Los siguientes parámetros deben ajustarse especialmente para el servicio con esta topología de convertidores.

Tabla 10- 73 Parametrización de la conexión en serie de 6 pulsos

Parámetro		Maestro	Equipos conectados en paralelo al maestro
p51798	Tensión en rectificador no controlado	Tensión real en porcentaje de la tensión en el maestro (estándar: 85%)	Igual que en el maestro
p51799	Funcionamiento	0	0
p51800	Posición en la topología	35 (maestro para rectificador de diodos)	33
p51802	Número mínimo de estaciones	Cantidad de SINAMICS DCM existentes en esta topología	Cantidad de SINAMICS DCM existentes en esta topología
p51807	Retardo telegrama	0,0 s 0,1 s en caso de que haya equipos conectados en paralelo	0,1 s
p50082	Modo de operación Excitación	≠ 0	0 (sin excitación)
p50076[..]	Reducción de la corriente continua asignada del equipo	-	Igual que en el maestro
p50078[..]	Valor nominal de la tensión de conexión	-	Igual que en el maestro
p50100	Intensidad nominal motor	Intensidad nominal del motor/número de SINAMICS DCM	Igual que en el maestro
p50110	Resistencia de inducido Ra [2)]	Resistencia real de inducido × número de SINAMICS DCM	Igual que en el maestro
p50111	Inductancia de inducido La [2)]	Inductancia real de inducido × número de SINAMICS DCM	Igual que en el maestro
p51591	Factor de reducción La [2)]	-	Igual que en el maestro

[2)] El ciclo de optimización para el regulador de intensidad y el control anticipativo (p50051 = 23 o 25) ajusta correctamente estos parámetros.

10.28.5 Conexión en serie de 12 pulsos

Nota

Aplicaciones de 12 pulsos

Los esquemas de conexión de este capítulo son esquemas básicos.

Encontrará datos detallados sobre la interconexión, dimensionado y parametrización en el documento sobre aplicaciones "Aplicaciones de 12 pulsos".

Si necesita ayuda, dispone también de nuestro servicio técnico (ver contacto en "Prólogo (Página 3)").

Topología

La siguiente figura muestra la topología de una conexión en serie de 12 pulsos de dos SINAMICS DCM.

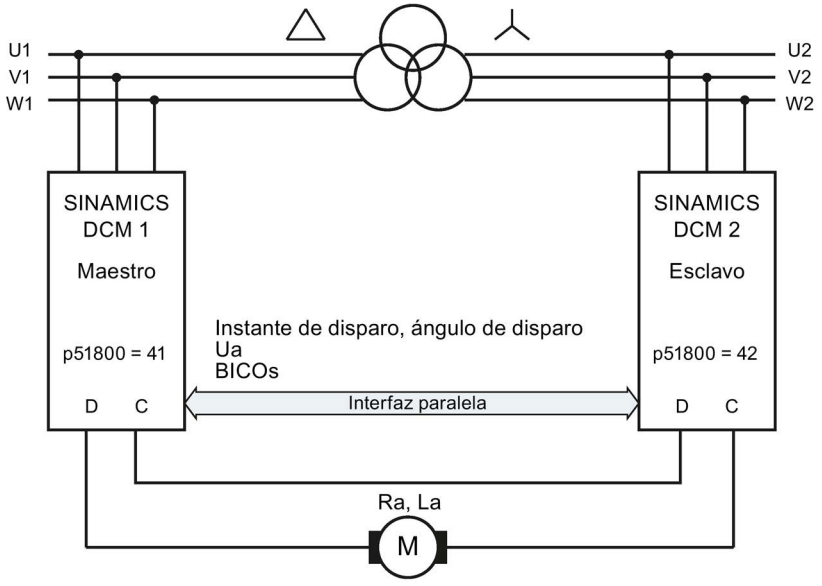


Figura 10-82 Conexión en serie de 12 pulsos (1), esquema básico

La siguiente figura muestra la topología de una conexión en serie de 12 pulsos donde, en cada uno de los dos convertidores conectados en serie con 12 pulsos, hay conectado otro en paralelo.

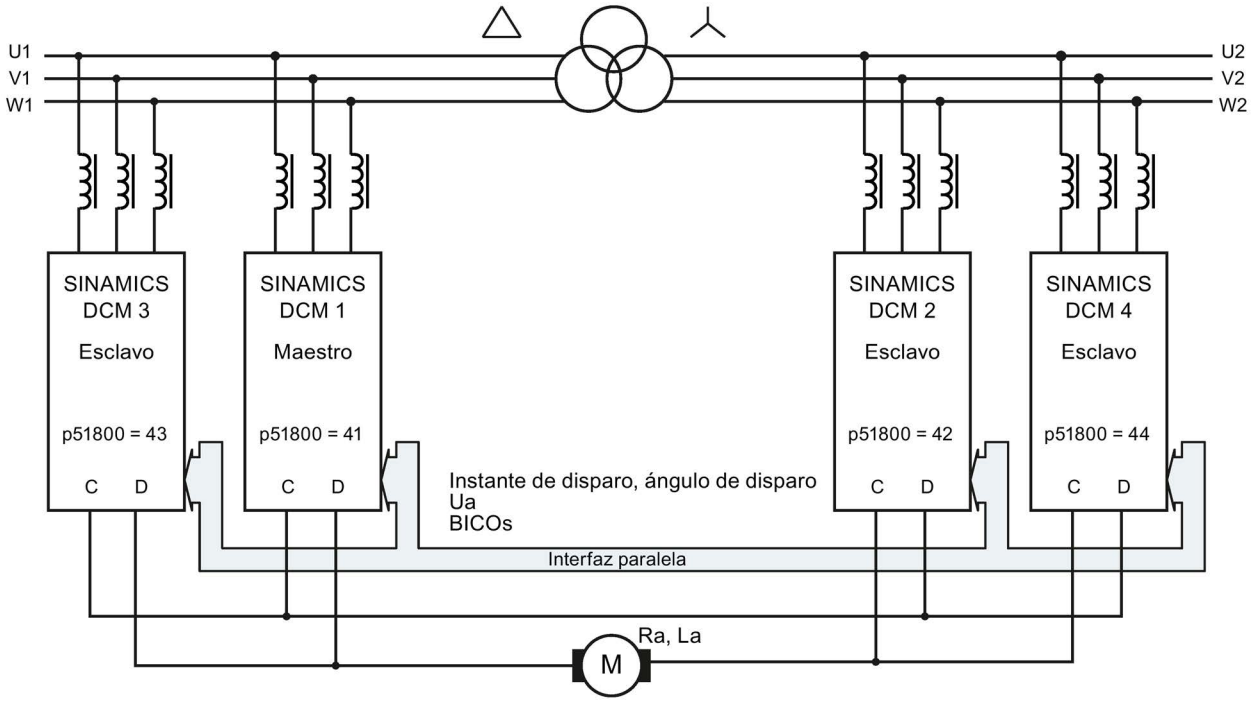


Figura 10-83 Conexión en serie de 12 pulsos (2), esquema básico

Modos de operación

Existen 2 modos de operación:

- **Servicio con los mismos instantes de disparo (p51799 = 41):**
  Los dos convertidores parciales siempre se disparan exactamente en el mismo instante. El maestro calcula el instante de disparo, que se transmite al esclavo a través de la interfaz paralela. La sincronización con la red se realiza exclusivamente en el maestro. El esclavo debe conectarse a la red con la misma secuencia de fases que el maestro.
- **Servicio con control siguiente (p51799 = 42):**
  Los dos convertidores parciales se sincronizan con la red y forman sus propios instantes de disparo. El ángulo de control del maestro y el del esclavo se calculan en el maestro, y el ángulo de control y el sentido de par del esclavo se transmite al esclavo a través de la interfaz paralela. El ángulo de control del maestro y el del esclavo se forman de manera que la carga de la potencia reactiva de la red de alimentación sea lo más baja posible. Este es el caso cuando uno de los dos convertidores parciales se encuentra en un límite y el otro realiza la regulación. Este tipo de regulación solo es posible con corriente sin discontinuidades. Cuando la corriente presenta discontinuidades, se conmuta automáticamente a servicio con los mismos instantes de disparo.

Observación

Si los dos convertidores operan con el servicio con control siguiente, la ondulación de la corriente es claramente mayor que en el caso de servicio con los mismos instantes de disparo. En este caso, la ondulación de la corriente coincide aproximadamente con la ondulación de la corriente en funcionamiento de 6 pulsos. Sobre todo, en el caso de motores más antiguos, esta ondulación puede producir problemas con corrientes mayores (por ejemplo, al conmutar).

Por ello, se debe decidir si se opta por:

- Una ondulación baja, pero sin reducción de la potencia reactiva:
  → servicio con los mismos instantes de disparo (p51799 = 41)
- Una potencia reactiva baja, pero sin reducción de la ondulación:
  → servicio con control siguiente (p51799 = 42)

Nota

Conexión del convertidor esclavo al transformador de 12 pulsos

La etapa de potencia del convertidor esclavo debe estar conectada al transformador de 12 pulsos de forma que sus fases se retrasen 30° respecto a las fases del maestro. El sentido del campo giratorio debe ser igual.

10.28.6 Conexión en serie de 12 pulsos: Convertidor controlado + convertidor no controlado

Nota

Aplicaciones de 12 pulsos

Los esquemas de conexión de este capítulo son esquemas básicos.

Encontrará datos detallados sobre la interconexión, dimensionado y parametrización en el documento sobre aplicaciones "Aplicaciones de 12 pulsos".

Si necesita ayuda, dispone también de nuestro servicio técnico (ver contacto en "Prólogo (Página 3)").

Topología

La siguiente figura muestra la topología de una conexión en serie de 12 pulsos de un equipo SINAMICS DCM de 2 cuadrantes y de un rectificador de diodos (puente de tiristores B6 + rectificador de diodos).

Nota

En este caso, la tensión alterna de entrada del convertidor controlado debe ser entre un 10% y un 15% más alta que la del convertidor no controlado para poder reducir la corriente a 0 con seguridad.

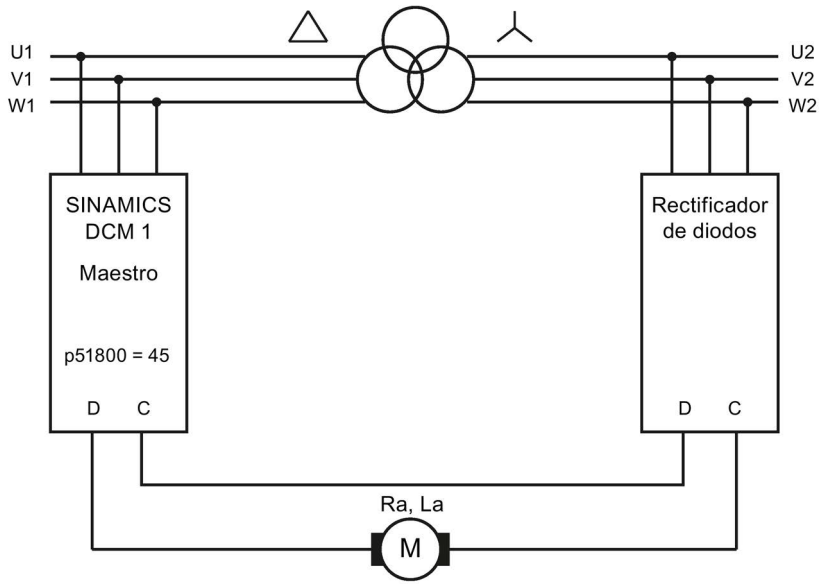


Figura 10-84 Conexión en serie de 12 pulsos: rectificador controlado + no controlado, esquema básico

10.28.7 Conmutación de la topología de etapas de potencia - opción S50

Datos de pedido para opción S50; ver capítulo "Gama de tipos, datos de pedido (Página 25)"

Nota

El reequipamiento de SINAMICS DCM con la opción S50 solo se puede realizar en la fábrica.

Nota

Encontrará datos detallados sobre la interconexión, dimensionado y parametrización en el documento sobre aplicaciones "Aplicaciones de 12 pulsos". Si necesita ayuda, dispone también de nuestro servicio técnico (ver contacto en "Prólogo (Página 3)").

En determinadas aplicaciones, durante el funcionamiento por orden de mando, es necesario cambiar entre conexión en paralelo de 12 pulsos y conexión en serie de 12 pulsos.

La conmutación de la topología de etapas de potencia debe efectuarse con contactores externos. Con la opción S50, queda disponible la funcionalidad de firmware necesaria.

Requisitos para la utilización de esta funcionalidad

- Todos los SINAMICS DCM implicados deben estar equipados con la opción S50.
- No se debe utilizar un modo "n+m"
- La función del "maestro de conexión paralelo" debe permanecer igual en el mismo SINAMICS DCM en ambas topologías de etapas de potencia

10.29 Inversión de campo

Ver también el esquema de funciones 6920 en el manual de listas SINAMICS DCM

Al utilizar un equipo de dos cuadrantes (con un solo sentido del flujo de la corriente de inducido), cambiando la polaridad de la corriente por el devanado de excitación de la máquina de corriente continua (inversión de campo) es posible el servicio en más cuadrantes de la característica velocidad-par (inversión del sentido de giro y frenado).

Para cambiar la polaridad de la tensión de excitación se necesitan dos contactores en el circuito de excitación.
Las funciones "Inversión del sentido de giro por inversión de campo" y "Frenado por inversión de campo" controlan las salidas de conector r53195[0] (conectar contactor de excitación 1) y r53195[1] (conectar contactor de excitación 2), que se utilizan entonces para controlar los dos contactores de excitación.

En el circuito de excitación se necesitan elementos de protección.

r53195[0]	= 0	Sin control de contactor
	= 1	Control de un contactor para la conexión directa del sentido de campo positivo
r53195[1]	= 0	Sin control de contactor
	= 1	Control de un contactor para la conexión directa del sentido de campo negativo

10.29.1 Inversión del sentido de giro por inversión de campo

La función "Inversión del sentido de giro por inversión de campo" se controla mediante la fuente de señales (binector) seleccionada en la entrada de binector p50580 y actúa como un conmutador. Define el sentido de campo y, con ello, también el sentido de giro cuando se da una consigna de velocidad positiva.

Binector = 0	Se aplica un sentido de campo positivo. "Contactor de excitación 1 Con" (r53195.0) = 1, "Contactor de excitación 2 Con" (r53195.1) = 0
Binector = 1	Se aplica un sentido de campo negativo. "Contactor de excitación 1 Con" (r53195.0) = 0, "Contactor de excitación 2 Con" (r53195.1) = 1

Si se modifica el estado lógico del binector que controla la función "Inversión del sentido de giro por inversión de campo", se frena el accionamiento y se arranca en el sentido de giro opuesto.

La inversión de campo se ejecuta por completo. Las variaciones de nivel en la entrada de conector no tienen efecto mientras se ejecuta la inversión de campo.

Nota

Solo son útiles las consignas de velocidad positivas.

Secuencia de control al especificar "Inversión del sentido de giro por inversión de campo"

1. El accionamiento gira en el sentido de giro 1 o 2 (o está parado)
2. Especificación de "Inversión del sentido de giro por inversión de campo" cambiando el estado lógico del binector seleccionado con p50580
3. Se ejecuta la inversión de campo.
   Requisito: no se ha activado ningún servicio de frenado mediante la función monoestable "Frenado por inversión de campo"
   - Esperar la intensidad de inducido $I_A = 0$, después el bloqueo de impulsos de inducido (en ese caso, el accionamiento permanece en el estado operativo ≥ o1.4)
   - Bloquear los impulsos de excitación (también produce r52268 = 0)
   - Esperar I_{exc} (r52265) < $I_{exc\ mín}$ (p50394)
   - Tiempo de espera según p50092[00] (0,0 a 10,0 s, ajuste de fábrica 3,0 s)
   - Abrir contactor de excitación actual (r53195.0 = 0 o r53195.1 = 0)
   - Tiempo de espera según p50092[01] (0,0 a 10,0 s; ajuste de fábrica 0,2 s)
   - Controlar el nuevo contactor de excitación (r53195.0 = 1 o r53195.1 = 1)
   - Cambiar la polaridad de la velocidad real (excepto con p50083 = 3 ... FEM como velocidad real)
   - Tiempo de espera según p50092[02] (0,0 a 10,0 s, ajuste de fábrica 0,1 s)
   - Habilitar los impulsos de excitación
   - Esperar I_{exc} (r52265) > $I_{exc\ cons}$ (r52268) * p50398
   - Tiempo de espera según p50092[03] (0,0 a 10,0 s, ajuste de fábrica 3,0 s)
   - Habilitar los impulsos del inducido (se puede salir del estado operativo o1.4)
4. El accionamiento frena y a continuación gira en el sentido de giro 1 o 2 (o está parado)

Nota

En el caso del cambio de polaridad interno de la velocidad real a consecuencia de una inversión de campo, p50083 recibe valores de señal invertidos (excepción: p50083 = 3, ver el esquema de funciones 6810 en el manual de listas SINAMICS DCM).

Al utilizar el generador de rampa se recomienda parametrizar p50228 = 0 (sin filtrado de consigna del regulador de velocidad). De lo contrario, cambiando la polaridad de la velocidad real y ajustando la salida del generador de rampa a la velocidad real (con polaridad cambiada) o bien al valor según p50639 en el estado operativo o1.4, puede producirse un frenado inicial en el límite de intensidad.

10.29.2 Frenado por inversión de campo

La función "Frenado por inversión de campo" se controla mediante la fuente de señales (binector) ajustada en la entrada de binector p50581 y actúa como un pulsador.

Con un estado operativo ≤ o5 (contactor de red conectado), el binector = 1 (para ≥ 30 ms) produce el frenado del accionamiento hasta $n < n_{mín}$.
Después, se aplica de nuevo el sentido del campo original.
Después de anular la orden de frenado (binector = 0) y de confirmar mediante "Parada" y "Conexión", se puede volver a arrancar en el sentido de giro original.

Secuencia de control al especificar "Frenado por inversión de campo"

1. El accionamiento gira en el sentido de giro 1 o 2
2. Especificación de "Frenado por inversión de campo" mediante un 1 lógico (para ≥ 30 ms) en el binector seleccionado con p50581
3. Se ejecuta la inversión de campo.
   Requisitos: El contactor de red está conectado (con estado operativo ≤ o5) y, aun así, el accionamiento no está ya en servicio de frenado.
   El frenado se detecta mediante la velocidad real interna negativa (que, en sentido de campo negativo, se obtiene cambiando la polaridad de la velocidad real actual):
   - Esperar la intensidad de inducido $I_A = 0$, después el bloqueo de impulsos de inducido (en ese caso, el accionamiento permanece en el estado operativo ≥ o1.4)
   - Bloquear los impulsos de excitación (también produce r52268 = 0)
   - Esperar I_{exc} (r52265) < $I_{exc\ mín}$ (p50394)
   - Tiempo de espera según p50092[00] (0,0 a 10,0 s, ajuste de fábrica 3,0 s)
   - Abrir contactor de excitación actual (r53195.0 = 0 o r53195.1 = 0)
   - Tiempo de espera según p50092[01] (0,0 a 10,0 s; ajuste de fábrica 0,2 s)
   - Controlar el nuevo contactor de excitación (r53195.1 = 1 o r53195.1 = 1)
   - Cambiar la polaridad de la velocidad real (excepto con p50083 = 3 ... FEM como velocidad real)
   - Tiempo de espera según p50092[02] (0,0 a 10,0 s, ajuste de fábrica 0,1 s)
   - Habilitar los impulsos de excitación
   - Esperar I_{exc} (r52265) > $I_{exc\ cons}$ (r52268) × p50398
   - Tiempo de espera según p50092[03] (0,0 a 10,0 s, ajuste de fábrica 3,0 s)
   - Habilitar los impulsos del inducido (se puede salir del estado operativo o1.4)
4. Secuencia al frenar el accionamiento:
   - Especificación interna de $n_{cons} = 0$ en la entrada del generador de rampa, el accionamiento frena
   - Esperar $n < n_{mín}$ (p50370)
   - Esperar la intensidad de inducido $I_A = 0$, después el bloqueo de impulsos de inducido (el accionamiento pasa al estado operativo o7.2)
   - Esperar la anulación de la orden de frenado mediante 0 lógico en el binector seleccionado con p50581
     (mientras exista nivel = 1, el accionamiento se mantiene en el estado operativo o7.2)

5. Secuencia para conmutar al sentido de campo original
   Requisito: el sentido de campo momentáneo no coincide con el sentido de campo que requiere la función "Inversión del sentido de giro por inversión de campo"
   - Esperar la intensidad de inducido I_A = 0, después el bloqueo de impulsos de inducido (en ese caso, el accionamiento permanece en el estado operativo ≥ o1.4)
   - Bloquear los impulsos de excitación (también produce r52268 = 0)
   - Esperar I_{exc} (r52265) < $I_{exc\ mín}$ (p50394)
   - Tiempo de espera según p50092[00] (0,0 a 10,0 s, ajuste de fábrica 3,0 s)
   - Abrir contactor de excitación actual (r53195.0 = 0 o r53195.1 = 0)
   - Tiempo de espera según p50092[01] (0,0 a 10,0 s; ajuste de fábrica 0,2 s)
   - Controlar el nuevo contactor de excitación (r53195.0 = 1 o r53195.1 = 1)
   - Cambiar la polaridad de la velocidad real (excepto con p50083 = 3 ... FEM como velocidad real)
   - Tiempo de espera según p50092[02] (0,0 a 10,0 s, ajuste de fábrica 0,1 s)
   - Habilitar los impulsos de excitación
   - Esperar I_{exc} (r52265) > $I_{exc\ cons}$ (r52268 × p50398)
   - Tiempo de espera según p50092[04] (0,0 a 10,0 s, ajuste de fábrica 3,0 s)
   - Vuelven a ser posibles los impulsos de inducido
6. El accionamiento se encuentra en el estado operativo o7.2
   Se puede arrancar en el sentido de giro original al confirmar mediante una "Parada" y una "Conexión" externas

Lea también la nota al final del capítulo "Inversión del sentido de giro por inversión de campo".

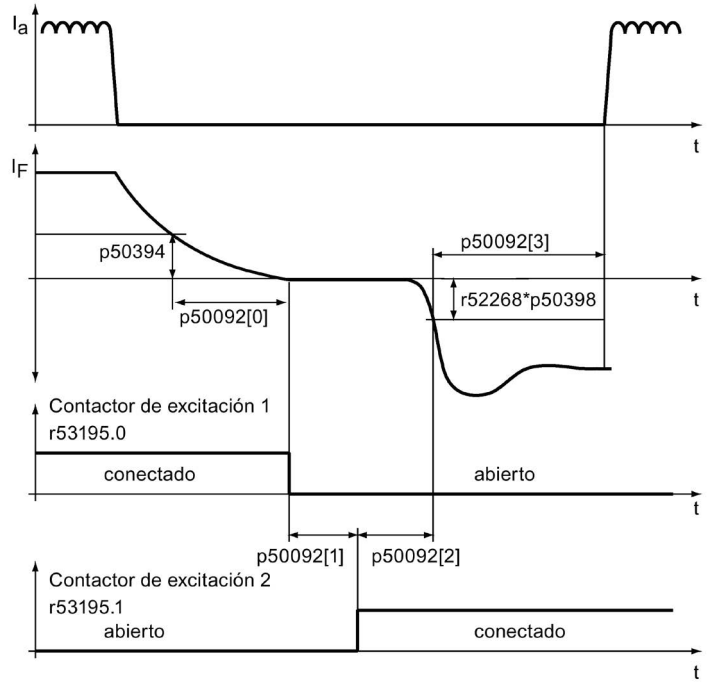


Figura 10-85 Tiempos de espera para la inversión de campo (parámetro p50092)

10.30 Interfaz serie con protocolo Peer-to-Peer

Generalidades

La interfaz Peer-to-Peer permite interconexiones BICO entre varios SINAMICS DC MASTER. Además, la interfaz Peer-to-Peer permite establecer conexiones de señales entre convertidores de la serie SINAMICS DC MASTER (referencia = 6RA80...) y convertidores de otras series, como SIMOREG DC MASTER (referencia = 6RA70...) o SIMOREG K (referencia = 6RA24...).

Propiedades

"Conexión Peer-to-Peer" significa "conexión entre dos socios iguales". Contrariamente a los sistemas de bus maestro-esclavo clásicos (p. ej., PROFIBUS o USS), en la conexión Peer-to-Peer un único convertidor puede ser tanto maestro (fuente de consignas) como esclavo (destino de consignas).

A través de la conexión Peer-to-Peer se pueden transmitir de manera completamente digitalizada las señales de convertidor a convertidor; p. ej.,

- Consignas de velocidad para establecer una cascada de puntos de consigna; p. ej., en máquinas de papel, laminadoras, trefiladoras y en instalaciones de estirado de fibras.
- Consignas de par para regulaciones de la distribución de carga de accionamientos acoplados mecánicamente o a través del material, p. ej., accionamientos de eje longitudinal de una máquina de artes gráficas o accionamientos con rodillos flotantes.
- Consignas de aceleración (dv/dt) para el control anticipativo de la aceleración en accionamientos multimotor.
- Órdenes de mando

La interfaz Peer-to-Peer utiliza la interfaz RS485 en el conector X177 (bornes 37, 38, 39 y 40).

Esquemas de funciones

En el esquema de funciones FP9300 se representan los ajustes y las posibilidades de interconexión BICO de la "conexión Peer-to-Peer".

Diagnóstico

El parámetro r50799 contiene información sobre la distribución temporal de telegramas con y sin fallos, así como sobre el tipo de fallos de comunicación que puedan haberse producido.

Topologías

La interfaz Peer-to-Peer admite 2 topologías:

- Conexión punto a punto (ver ejemplo de conexión en serie más abajo)
  - Conexión a 4 hilos entre 2 convertidores
  - Transferencia de datos en ambos sentidos
- Conexión de bus (ver ejemplo de conexión de bus más abajo)
  - Conexión a 2 hilos entre varios convertidores
  - Transmisión de datos en un solo sentido
  - Selección del emisor activo a través de la señal "Habilitación de envío" seleccionada con p50817. La habilitación de envío sólo puede tener nivel alto en un convertidor cada vez. Los convertidores para los que la habilitación del envío tenga nivel bajo hacen que sus emisores tengan alta impedancia.

Parametrización

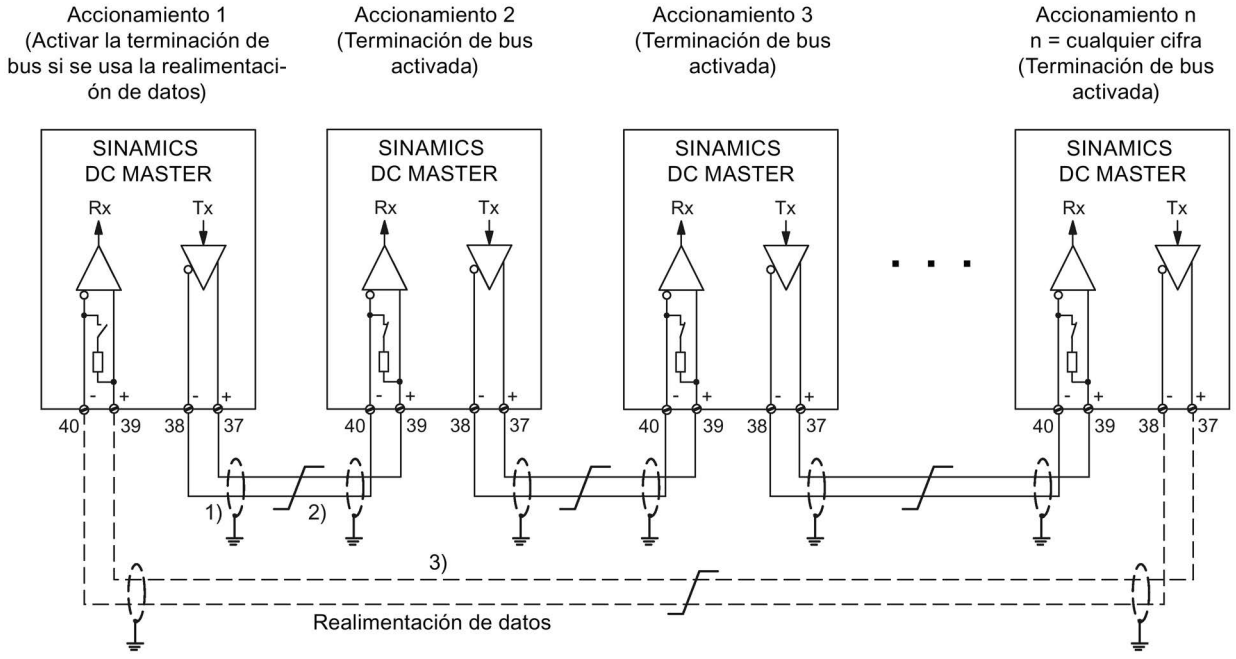
Tabla 10- 74 Parametrización de la interfaz Peer-to-Peer

Función	Parámetro
Selección del protocolo Peer-to-Peer	p50790 = 5
Número PZD	p50791 = 1 hasta 5 palabras
Velocidad de transmisión en baudios	p50793 = 1 hasta 13 corresponde a 300 hasta 187500 baudios
Terminación de bus	p50795 = 0: Terminación de bus DES p50795 = 1: Terminación de bus CON
Estadísticas de errores	r50799[1]: Visualización de errores de recepción en la interfaz Peer-to-Peer

10.30.1 Ejemplos de conexiones Peer-to-Peer

Conexión en serie

Todos los accionamientos obtienen su consigna individual del accionamiento precedente (cascada de puntos de consigna clásica)



1) Las pantallas de los cables de interfaz deben tenderse directamente en los equipos con baja impedancia a la tierra del equipo o del armario (p. ej., mediante una abrazadera).

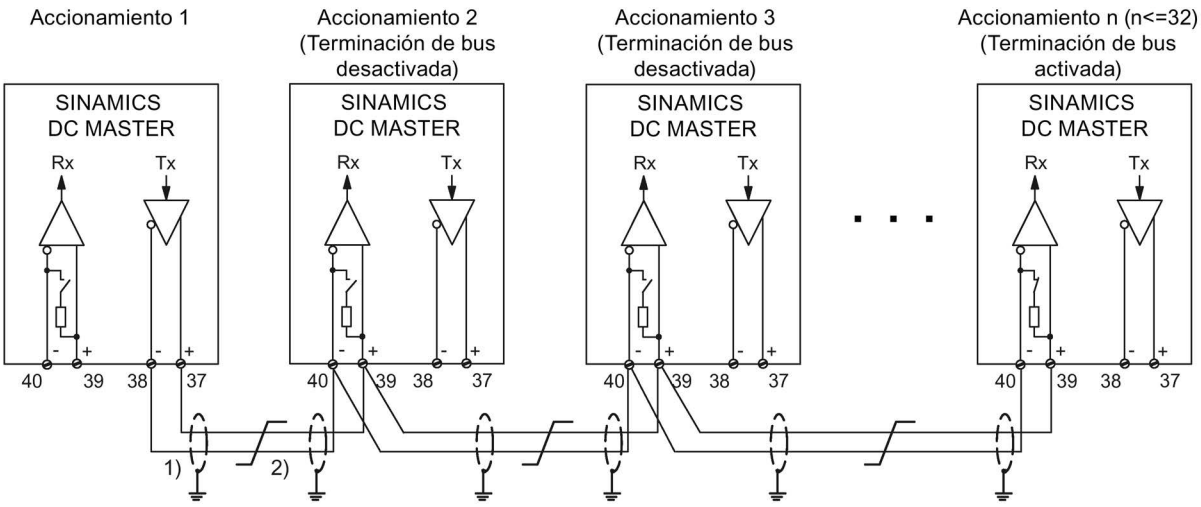
2) Cables trenzados; p. ej., LIYCY 2 × 0,5 mm^2; en caso de cables más largos debe procurarse, mediante un cable de conexión equipotencial, que la diferencia de los potenciales de masa entre las partes acopladas permanezca por debajo de 7 V.

3) Realimentación opcional de datos, a través de la cual el accionamiento 1 puede vigilar el funcionamiento de toda la cadena Peer-to-Peer

Figura 10-86 Tipo de conexión Peer-to-Peer "en serie"

Conexión en paralelo

Hasta 31 accionamientos obtienen consignas idénticas del accionamiento 1



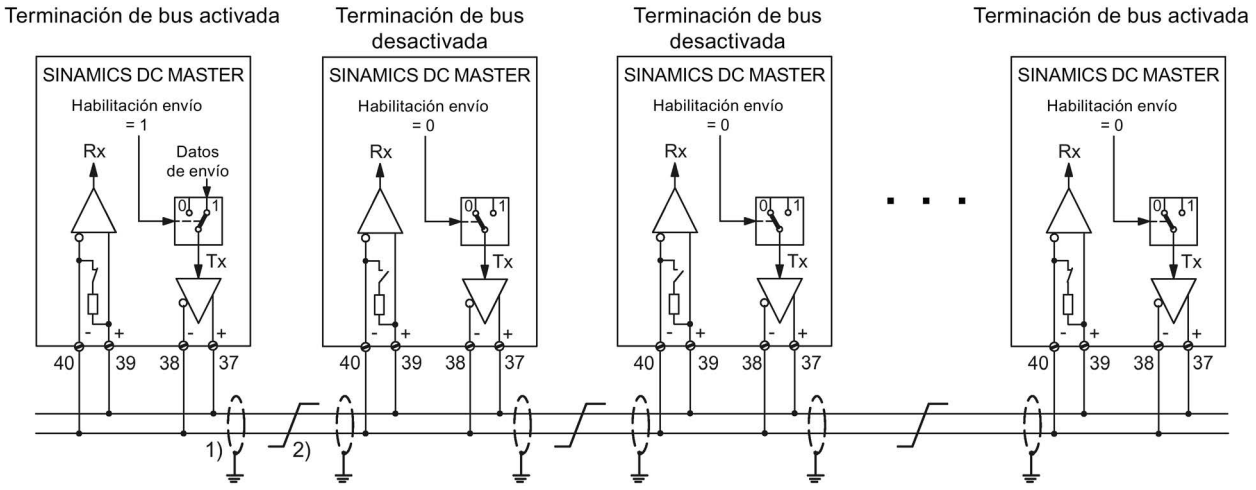
1) Las pantallas de los cables de interfaz deben tenderse directamente en los equipos con baja impedancia a la tierra del equipo o del armario (p. ej., mediante una abrazadera).

2) Cables trenzados; p. ej., LIYCY 2 × 0,5 mm^2; en caso de cables más largos debe procurarse, mediante un cable de conexión equipotencial, que la diferencia de los potenciales de masa entre las partes acopladas permanezca por debajo de 7 V.

Figura 10-87 Tipo de conexión Peer-to-Peer "en paralelo"

Conexión de bus

Hasta 31 accionamientos obtienen consignas idénticas de un accionamiento. El accionamiento emisor se selecciona mediante "Habilitación de envío" = 1. Para todos los demás accionamientos debe predefinirse "Habilitación de envío" = 0.



1) Las pantallas de los cables de interfaz deben tenderse directamente en los equipos con baja impedancia a la tierra del equipo o del armario (p. ej., mediante una abrazadera).

2) Cables trenzados; p. ej., LIYCY 2 × 0,5 mm^2; en caso de cables más largos debe procurarse, mediante un cable de conexión equipotencial, que la diferencia de los potenciales de masa entre las partes acopladas permanezca por debajo de 7 V.

Figura 10-88 Tipo de conexión Peer-to-Peer "de bus"

10.31 Ampliación de SINAMICS DCM con una segunda CUD

Generalidades

SINAMICS DC MASTER puede equiparse opcionalmente con una segunda CUD en el puesto de la derecha. Esta opción solo es posible junto con la opción G00 (CUD Advanced en el puesto izquierdo). Ver también el capítulo "Datos de pedido para opciones y accesorios".

Para el montaje de la segunda CUD, ver los capítulos "Montaje de una segunda CUD (Página 89)" y "Sustitución de la CUD (Página 700)".

ATENCIÓN
Montaje y desmontaje únicamente en estado libre de tensión El montaje o desmontaje de un módulo debe realizarse sólo cuando SINAMICS DC MASTER se encuentre en un estado libre de tensión.

Propiedades

La CUD de la derecha sirve para ampliar las funciones de SINAMICS DC MASTER de forma específica para la instalación.

De esta forma son posibles las siguientes ampliaciones de funciones:

- Duplicación del número de entradas y salidas de hardware para aplicaciones en las que se necesiten más entradas o salidas analógicas o digitales.
- Potencia de cálculo adicional para bloques de función libres y, sobre todo, para esquemas de funciones específicos de la aplicación creados con DCC

Conexión entre las CUD derecha e izquierda:

Es posible establecer 16 conexiones BICO en cada sentido.
Para ello se usa también la interfaz paralela. En los esquemas de funciones FP9350, FP9352 y FP9355 se representan los ajustes y las posibles interconexiones BICO de la interfaz paralela.

La conexión del hardware de las dos CUD se realiza internamente en el equipo. No se necesita ninguna conexión externa a través de los conectores X165 o X166. Sigue siendo posible utilizar la interfaz paralela para el control de una conexión en paralelo en el lado de la etapa de potencia de varios SINAMICS DC MASTER.

Parametrización

La parametrización de la CUD derecha se realiza con AOP30 o con la herramienta de puesta en marcha STARTER. El Basic Operator Panel BOP20 no se puede utilizar.

- Parametrización de la CUD derecha con AOP30:
  AOP30 debe conectarse al conector X178 (interfaz RS485) o X179 (interfaz RS232) de la CUD derecha.
- Parametrización de la CUD derecha con STARTER:
  STARTER ve la CUD derecha como estación PROFIBUS propia. El ajuste de la dirección de bus unívoca debe realizarse con AOP30 o bien STARTER debe conectarse en primer lugar como estación de bus única.

La segunda CUD debe parametrizarse como "estación independiente" de la interfaz paralela. De esta forma participa en el intercambio BICO entre varias CUD.

Tabla 10- 75 Parametrización si no existe conexión en paralelo en el lado de la etapa de potencia de varios SINAMICS DC MASTER

CUD izquierda		CUD derecha	
p51800 = 1	Estación independiente	p51800 = 1	Estación independiente
p51801	Número de palabras que deben enviarse	p51801	Número de palabras que deben enviarse
p51802 = 2	Número mínimo de estaciones	p51802 = 2	Número mínimo de estaciones
p51803 = 0	Modo "n+m" no activo	p51803 = 0	Modo "n+m" no activo
p51804[..]	Establecimiento de interconexiones BICO deseadas	p51804[..]	Establecimiento de interconexiones BICO deseadas
p51805 = 1	Terminación de bus	p51805 = 1	Terminación de bus
p51806 =	Dirección unívoca de estación	p51806 =	Dirección unívoca de estación

Tabla 10- 76 Parametrización si existe conexión en paralelo en el lado de la etapa de potencia de varios SINAMICS DC MASTER

CUD izquierda		CUD derecha	
p51800	Como la necesaria para la conexión en paralelo de etapas de potencia	p51800 = 1	Estación independiente
p51801	Número de palabras que deben enviarse	p51801	Número de palabras que deben enviarse
p51802	Como la necesaria para la conexión en paralelo de etapas de potencia	p51802	Como la necesaria para la conexión en paralelo de etapas de potencia
p51803	Como la necesaria para la conexión en paralelo de etapas de potencia	p51803 = 0	Modo "n+m" no activo
p51804[..]	Establecimiento de interconexiones BICO deseadas	p51804[..]	Establecimiento de interconexiones BICO deseadas
p51805	Como la necesaria para la conexión en paralelo de etapas de potencia	p51805 = 0	Sin terminación de bus
p51806=	Dirección unívoca de estación	p51806 =	Dirección unívoca de estación

Normalmente no es necesaria la regulación de accionamiento en el puesto derecho de la CUD (acondicionamiento de la consigna, generador de rampa, regulación de velocidad, regulación de corriente de inducido, regulación de FEM, regulación de corriente de excitación).

Por eso resulta práctico en estos casos desactivar la regulación de accionamiento (con p50899[0..6] = 0, ver también el esquema de funciones 1721) para ganar más tiempo de cálculo para los bloques de función libres y, sobre todo, para los esquemas de funciones específicos de la aplicación creados con DCC.

10.32 Terminal Module Cabinet TMC (opción G63)

El Terminal Module Cabinet (TMC) permite una conexión sencilla de las señales estándar de la CUD (X177) mediante bornes de resorte en un espacio del armario eléctrico de fácil acceso.

Para los datos de pedido, ver el capítulo "Datos de pedido para opciones y accesorios (Página 30)".

Las dimensiones en cuanto al espacio necesario en el armario eléctrico son de aprox. 230 x 45 mm.



Figura 10-89 Terminal Module Cabinet

La CUD está equipada con una "Cabinet Board".

Al efectuar el montaje, los conectores X1 y X2 de la Cabinet Board deben conectarse con los conectores X1 y X2 del TMC mediante los cables suministrados (3 m). Los cables deben tenderse en una canaleta.

En relación con la asignación de bornes, ver el capítulo "Asignación de los bornes y conectores (Página 168)".

10.33 Tiempo de funcionamiento (contador de horas de funcionamiento)

Horas de funcionamiento sistema, total

El tiempo de funcionamiento total del sistema se muestra en r2114 (Control Unit).

- Índice 0 = tiempo de funcionamiento del sistema en ms.
  Tras alcanzar 86400000 ms (24 h) se resetea el valor.
- Índice 1 = Tiempo de funcionamiento del sistema en días.
  El valor del contador se guarda al desconectar. Tras conectar la unidad de accionamiento el contador continúa totalizando desde el último valor memorizado.

Nota

Los avisos y alarmas se etiquetan con este tiempo de funcionamiento del sistema.

Si hay parametrizado un AOP30 conectado como maestro de sincronización (ver el capítulo "Parametrización de AOP30 como maestro de sincronización (Página 402)"), los avisos de fallo y alarma quedarán etiquetados con tiempo real.

Tiempo de funcionamiento sistema, relativo

El tiempo de funcionamiento relativo desde la última POWER ON se muestra en p0969 (Control Unit) en ms. El contador se rebasa tras 49 días.

10.34 Diagnóstico

10.34.1 Memoria de diagnóstico

Para ayudar en la búsqueda de fallos y en la solución de problemas, SINAMICS DC MASTER registra diferentes datos en un archivo de diagnóstico. El contenido de este archivo puede proporcionar a los especialistas de Siemens información más exacta sobre la causa de avisos de fallo de difícil explicación u otros problemas, como p. ej., disparos de fusibles o tiristores defectuosos.

Por tanto, en caso de consultar a Siemens sobre problemas de este tipo, se recomienda leer este archivo y enviarlo a los expertos de Siemens por correo electrónico.

En caso de conexión en paralelo o en serie, se deben leer siempre los archivos de diagnóstico de **todos** los equipos y enviarlos a los expertos de Siemens.

El archivo de diagnóstico se lee como sigue:

1. Insertar la tarjeta de memoria en el accionamiento
2. Ajustar p50832 = 1:
   De esta forma, el archivo de diagnóstico se copia en la tarjeta de memoria. Este proceso de copia dura aprox. 2 min. La copia finaliza cuando p50832 vuelve a tomar el valor 0.
3. El archivo de diagnóstico se llama **DiagStor.spd**, tiene un tamaño aproximado de 600 kB y se encuentra en el directorio **\USER\SINAMICS\DATA\LOG** de la tarjeta de memoria.

En el esquema de funciones FP8052 figuran más detalles sobre la memoria de diagnóstico.

10.34.2 Orientación

SINAMICS DC MASTER permite el registro histórico de 4 canales con gran profundidad de memoria. Como memoria persistente se utiliza un archivo de la tarjeta de memoria. Las señales que se van a registrar se actualizan periódicamente y se escriben en el archivo cíclicamente.

Línea por línea, el archivo contiene las horas de funcionamiento y los valores de los 4 canales como cadena de caracteres ASCII. La evaluación y visualización se realiza con herramientas estándar de PC (p. ej., Bloc de notas o Excel).

El registro debe iniciarse manualmente (mediante p51705 = 0/1/2). Para un periodo de registro de 1 segundo, el archivo crece aprox. 100 kB por hora.

En el inicio mediante p51705 = 1, el registro se detiene automáticamente en virtud del número de entradas ajustadas en p51706, y p51705 se ajusta a 0.

En el inicio mediante p51705 =2, las entradas más antiguas se sobrescriben en función del número de entradas ajustadas en p51706. El registro debe detenerse manualmente (mediante p51705 = 0).

El archivo se llama **Track.csv** y se encuentra en el directorio **\USER\SINAMICS\DATA\LOG** de la tarjeta de memoria.

En el esquema de funciones FP8050 figuran más detalles sobre la función de registrador.

10.34.3 Diagnóstico de tiristores

SINAMICS DCM puede realizar un autotest de su propia etapa de potencia. Con él pueden detectarse tiristores averiados, pero también otros fallos en la etapa de potencia.

Nota 1

El diagnóstico de tiristores no se puede utilizar en la conexión en serie de SINAMICS DCM.

Nota 2

En caso de conexión en paralelo de SINAMICS DCM (de 6 o de 12 pulsos), el diagnóstico de tiristores solo puede seleccionarse en el maestro. Entonces el diagnóstico de tiristores se efectúa primero en el maestro y luego, automáticamente, en todos los esclavos uno tras otro. En caso de que se detecte un tiristor defectuoso en un SINAMICS DCM, el correspondiente aviso de fallo se emitirá en ese SINAMICS DCM, no en el maestro en el que se haya iniciado el diagnóstico de tiristores.

Nota 3

En caso de fallo de un tiristor, con una conexión en paralelo de 6 pulsos no podrá saberse en qué dispositivo paralelo se encuentra el tiristor defectuoso. El aviso de fallo correspondiente aparece en el maestro.

Selección del diagnóstico de tiristores

El diagnóstico de tiristores se realiza en el transcurso de un proceso de conexión. Con el parámetro p50830 puede seleccionarse en qué procesos de conexión se realiza el diagnóstico de tiristor.

p50830 = 0 nunca
= 1 en la primera conexión tras la conexión de la electrónica
= 2 en cada conexión
= 3 en la siguiente conexión (p50830 se resetea entonces a 0)

Secuencia del diagnóstico de tiristores

En cada proceso de conexión, el accionamiento pasa al estado o0 desde el estado operativo o7. Durante el diagnóstico de tiristores permanece en el estado operativo o3 (ver parámetro r50000). El diagnóstico de tiristores dura aprox. 30 s.

El diagnóstico de tiristores consta de 2 partes:

1. **Comprobación de la capacidad de bloqueo de los tiristores**

   Se disparan todos los tiristores individualmente; al hacerlo, no debe circular corriente. De no ser así, significa que un tiristor ha fallado, que se engancha por realimentación directa o que se ha producido un defecto a tierra (es decir, la conexión 1C o 1D está puesta a tierra).

ATENCIÓN

Relé de vigilancia de aislamiento recomendado

En redes TI (es decir, en redes con neutro del transformador de alimentación no puesto a tierra), el diagnóstico de tiristores no permite detectar un defecto a tierra monopolar.

En estas redes se recomienda utilizar un relé de vigilancia de aislamiento.

⚠ADVERTENCIA

Choque eléctrico o descargas disruptivas en caso de funcionamiento con defecto a tierra

A partir de un aviso de defecto a tierra no se puede deducir el tipo y la ubicación del defecto. Si sigue funcionando, es posible que se produzcan fallos más graves, incluso un arco voltaico. Esto puede provocar la muerte, lesiones graves y daños materiales.

- Si durante el funcionamiento se produce un defecto a tierra, debe procederse inmediatamente a la desconexión. A continuación, debe determinarse y solucionarse la causa de dicho defecto a tierra.
- Si el equipo continúa en funcionamiento tras haberse detectado un defecto a tierra, la responsabilidad recae en el operador de la instalación. Realice un análisis de riesgos.

2. **Comprobación de la capacidad de disparo de los tiristores**

   Todos los tiristores se disparan a pares y al hacerlo debe circular corriente (de al menos el 5% de r50072[1]). De no ser así significa que el tiristor no puede dispararse. Esto también puede deberse a un fallo en la generación de impulsos de disparo.

ATENCIÓN
Posibilidad de giro del eje del motor. La pequeña circulación de corriente que se produce durante esta comprobación puede hacer que en motores no cargados y fáciles de mover gire brevemente el eje del motor, ya que en este estado operativo está ya disponible la plena excitación.

Los fallos detectados provocan el aviso de fallo F60061. El valor de fallo indica qué tiristor se ha detectado como averiado o bien cuál es la causa posible del fallo.

10.34.4 Descripción de los LED de la CUD

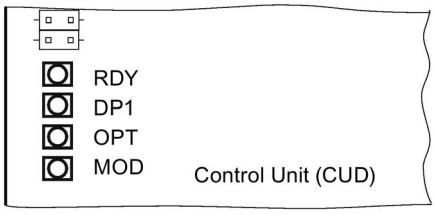


Figura 10-90 Disposición de los LED

Los distintos estados durante el arranque se muestran a través de los LED de la CUD.

- Los distintos estados tienen diferentes duraciones.
- En caso de fallo, el arranque finaliza y la correspondiente causa se muestra a través de los LED.
  Ayuda en caso de fallo: Inserte la tarjeta de memoria adecuada para la instalación con una parametrización y firmware correctos.
- Al final de un arranque sin fallos se apagan todos los LED brevemente.
- Tras el arranque, los LED son controlados por el firmware cargado.

  Es válida la descripción de los LED tras el arranque.

Nota

los LED solo son visibles si está abierta la cubierta frontal de SINAMICS DC MASTER.

CUD: Comportamiento de los LED durante la actualización del firmware

Tabla 10- 77 Actualización del firmware

LED				Significado
RDY	DP1	OPT	MOD	
Rojo	Des	Des	Des	Actualización de firmware en curso.
2 Hz, rojo	Rrojo	Des	Des	El firmware de la tarjeta de memoria está incompleto o defectuoso.
				La actualización del firmware ha fallado. El CRC del firmware programado es incorrecto.
0,5 Hz, rojo	0,5 Hz, rojo	Des	Des	La actualización de FW ha finalizado correctamente. Ahora debe desconectarse y volver a conectarse la alimentación de electrónica de control.
2 Hz, rojo	2 Hz, rojo	Des	Des	El firmware de la tarjeta de memoria no corresponde a SINAMICS DCM.
				La versión de firmware y la versión de hardware de la CUD no son compatibles. Para obtener más información sobre la compatibilidad de hardware/firmware, ver el capítulo "Actualización del firmware del equipo (Página 687)".
0,5 Hz, naranja	x	x	Des	Actualización de un componente DRIVE-CLiQ en curso.
2 Hz, naranja	x	x	Des	Actualización de un componente DRIVE-CLiQ finalizada.

CUD: Comportamiento de los LED durante el arranque (tras POWER ON)

Tabla 10- 78 Arranque

LED				Estado	Comentario
RDY	DP1	OPT	MOD		
Rojo	Rojo	Des	Des	BIOS loaded	-
2 Hz, rojo	Rojo	Des	Des	BIOS error	-
2 Hz, rojo	2 Hz, rojo	Des	Des	file error	No hay tarjeta de memoria o fallo en el sistema de archivos en flash
Rojo	Naranja intermitente	Des	Des	Firmware loading	DP1 intermitente con frecuencia irregular
Rojo	Des	Des	Des	firmware loaded	-
Des	rojo	Des	Des	no CRC error	Firmware comprobado
0,5 Hz, rojo	0,5 Hz, rojo	Des	Des	CRC error	Firmware comprobado, CRC defectuoso
Naranja	Des	Des	Des	drive initialisation	-

Comportamiento de los LED tras el arranque

Tabla 10- 79 CUD: descripción de los LED tras el arranque

LED	Color	Estado	Descripción, causa	Solución
RDY (READY)	-	Apagado	Falta la alimentación de electrónica de control o está fuera del margen de tolerancia admisible.	Comprobar la alimentación
	Verde	Luz continua	Componente operativo. No hay fallos.	-
		Luz interm. 0,5 Hz	Puesta en marcha/reset	-
		Luz interm. 2 Hz	Escritura en la tarjeta de memoria o en la memoria Flash interna **¡Atención!** Durante este proceso de escritura no debe desconectarse la alimentación de electrónica de control de SINAMICS DC MASTER. La desconexión de la alimentación de electrónica de control puede provocar la pérdida de la parametrización. Ver también el capítulo "Manejo", sección "Funciones de la tarjeta de memoria".	-
	Rojo	Luz interm. 2 Hz	Fallo general	Comprobar la parametrización/configuración
	Naranja	Luz interm. 0,5 Hz	Actualización en curso del firmware de los componentes DRIVE-CLiQ conectados	–
		Luz interm. 2 Hz	Finalización de la actualización del firmware de los componentes DRIVE-CLiQ. Esperar el POWER ON de los componentes correspondientes.	Realizar un POWER ON del correspondiente componente
	Verde/ naranja o rojo/ naranja	Luz interm. 1 Hz	La detección del componente vía LED está activada (p0124[0]). **Nota:** Ambas posibilidades dependen del estado de los LED al activar vía p0124[0] = 1.	-
DP1 PROFIdrive funcionam. cíclico	-	Apagado	La comunicación cíclica no ha tenido lugar (todavía). **Nota:** PROFIdrive está preparado para la comunicación cuando la CUD está lista para el servicio (ver LED RDY).	-
	Verde	Luz continua	La comunicación cíclica está en curso.	-
		Luz interm. 0,5 Hz	Fallo de bus (dataEx, no operate) La comunicación cíclica aún no se desarrolla por completo. Causa posible: el controlador no transmite consignas.	-
	Rojo	Luz continua	USS: sin actividad en el bus	
		Luz interm. 0,5 Hz	USS: actividad en el bus, ningún PZD recibido	
			Fallo de bus (no dataEx) (config fault)	-
		Luz interm. 2 Hz	Fallo de bus (no more dataEx)	-
			Fallo de bus (search baud rate)	
			no link established (no se ha establecido enlace)	-

LED	Color	Estado	Descripción, causa	Solución
OPT (OPTION)	-	Apagado	Falta la alimentación de electrónica de control o está fuera del margen de tolerancia admisible, Componente no listo para el servicio, Option Board no disponible, no se ha creado el correspondiente objeto de accionamiento.	Comprobar la alimentación o el componente
	Verde	Luz continua	Option Board lista para el servicio	-
		Luz interm. 0,5 Hz	Depende de la Option Board utilizada	-
	Rojo	Luz interm. 2 Hz	Existe al menos un fallo en este componente. La Option Board no está preparada (p. ej., después de la conexión).	Solucione y confirme el fallo.
RDY y DP1	Rojo	Luz interm. 2 Hz	Fallo de bus: la comunicación se ha interrumpido	Eliminar el fallo
RDY y OPT	Naranja	Luz interm. 0,5 Hz	Se está actualizando el firmware de la Communication Board Ethernet CBE20	-
MOD	-	Apagado	reservado	-

10.34.5 Diagnóstico desde STARTER

Las funciones de diagnóstico apoyan al personal de puesta en marcha y de servicio técnico en la puesta en marcha, la localización de fallos, el diagnóstico y el mantenimiento.

Requisitos

- Servicio online de la herramienta de puesta en marcha STARTER.

Funciones de diagnóstico

En la herramienta de puesta en marcha STARTER están disponibles las siguientes funciones de diagnóstico:

- Especificación de señales con el generador de funciones
- Registro de señales con la función Trace
- Análisis del comportamiento de regulación con la función de medida

10.34.5.1 Generador de funciones

El generador de funciones forma parte de la herramienta de puesta en marcha STARTER.

El generador de funciones se puede utilizar, p. ej., para las siguientes tareas:

- Para medir y optimizar lazos de regulación.
- Para comparar la dinámica en accionamientos acoplados.
- Para especificar un perfil de desplazamiento sencillo sin necesidad de programa de desplazamiento.

El generador de funciones permite crear distintas formas de señal.

La señal de salida puede inyectarse en el lazo de regulación a través de interconexiones BICO en el modo de operación "Salida de conector" (r4818).

Propiedades

- Se pueden ajustar las siguientes formas de señal libremente parametrizables:
  - Rectángulo
  - Escalera
  - Triángulo
  - Seno
  - PRBS (pseudo random binary signal, ruido blanco)
- Para cada señal es posible un offset. El arranque al offset es parametrizable. La generación de señales empieza después del arranque al offset.
- La limitación de la señal de salida es ajustable a un valor mínimo y máximo.

Otras formas de señal

Se pueden generar varias formas de señal.

Ejemplo:

En la forma de señal "triángulo" se obtiene, a través de la correspondiente parametrización de "Límite superior", un triángulo sin punta.

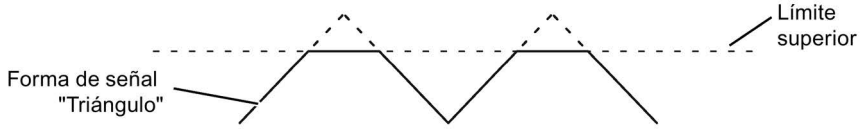


Figura 10-91 Forma de señal "triángulo" sin punta

Parametrización y manejo del generador de funciones

El generador de funciones se maneja y parametriza con STARTER.

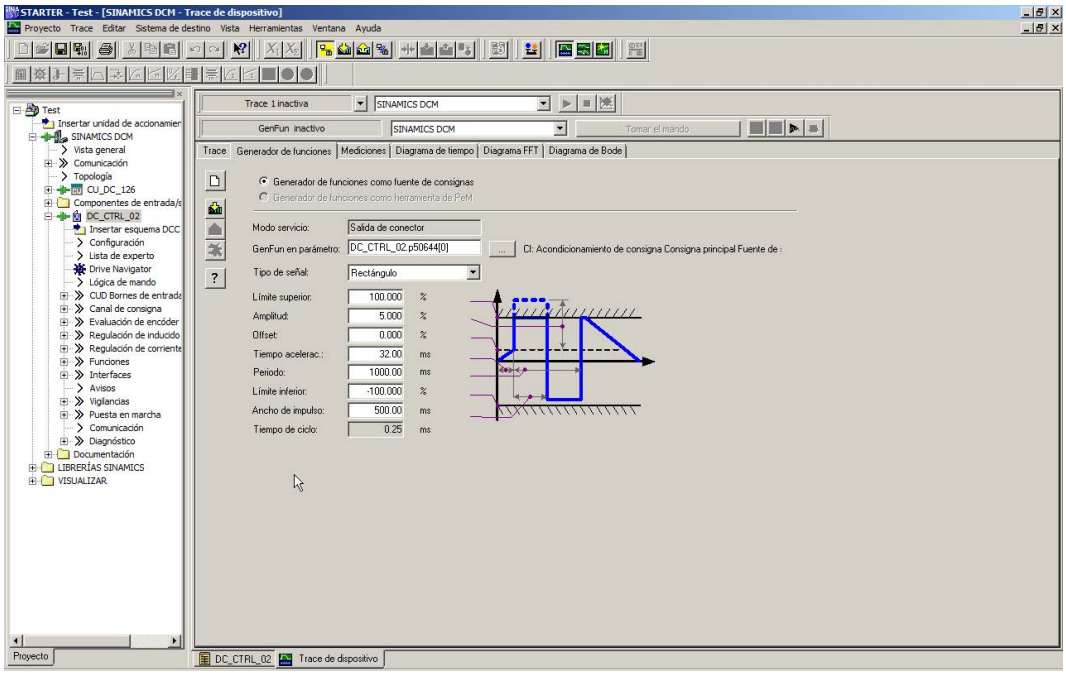


Figura 10-92 Generador de funciones

Nota

Encontrará más información sobre la parametrización y el manejo en la ayuda en pantalla.

Nota

¡El botón "Generador de funciones como herramienta de PeM" no debe seleccionarse!

Si no obstante se selecciona este botón, con "Cargar la parametrización en el accionamiento" se muestra en STARTER el aviso "Error al parametrizar" y en SINAMICS DCM, el aviso A02007 (generador de funciones: el accionamiento no es SERVO/VECTOR).

Arranque/parada del generador de funciones

⚠ADVERTENCIA

Movimientos peligrosos de ejes

Si se ha parametrizado de una determinada forma el generador de funciones (p. ej., offset) se puede producir una "deriva" del motor y un desplazamiento hasta el tope mecánico.

Si está activado el generador de funciones, no se vigila el movimiento del accionamiento.

- Respete las consignas generales de seguridad.

Iniciar generador de funciones:

1. Cargue el generador de funciones.
   - Haga clic en el icono 

     o bien

   - En el navegador de proyectos, haga doble clic en "Accionamientos" > "Accionamiento_xy" > "Puesta en marcha" > "Generador de funciones".
2. Seleccione "Generador de funciones como fuente de consignas".
3. Seleccione la entrada BICO.
4. Ajuste la forma de la señal, p. ej., "Rectángulo".
5. Haga clic en el botón "Tomar el mando".
6. En "Control de señal de vida", haga clic en el botón "Aceptar".
   (El botón "Tomar el mando" adquiere el color amarillo).
7. Haga clic en el icono  "Conectar accionamiento".
8. Arranque el generador de funciones haciendo clic en el triángulo que hay junto al cero rojo (botón "Arrancar GenFunc").
9. Lea atentamente la advertencia "Precaución" y confirme con "Sí".
   El accionamiento arranca y se inicia la función Trace ajustada.
   Ahora es posible efectuar registros Trace.

Parar generador de funciones:

1. Haga clic en el botón "Parar GenFunc"

   o bien

2. Haga clic en el icono  "Desconectar accionamiento" para parar el accionamiento.

Parametrización

En la herramienta de puesta en marcha STARTER se selecciona la pantalla de parametrización "Generador de funciones" en la barra de funciones con el icono  .

10.34.5.2 Función Trace

Trace individual

La función Trace permite capturar medidas en función de condiciones de disparo a lo largo de un período de tiempo definido. Las medidas también pueden capturarse mediante un registro inmediato.

Puede parametrizar la función Trace en la herramienta de puesta en marcha STARTER, mediante la pantalla de parametrización "Trace".

Abrir la pantalla de parametrización "Trace"

Haga clic en el icono de la herramienta de puesta en marcha STARTER (Trace de equipos/generador de funciones).

Se mostrará la pantalla de parametrización "Trace".

Ejemplo:

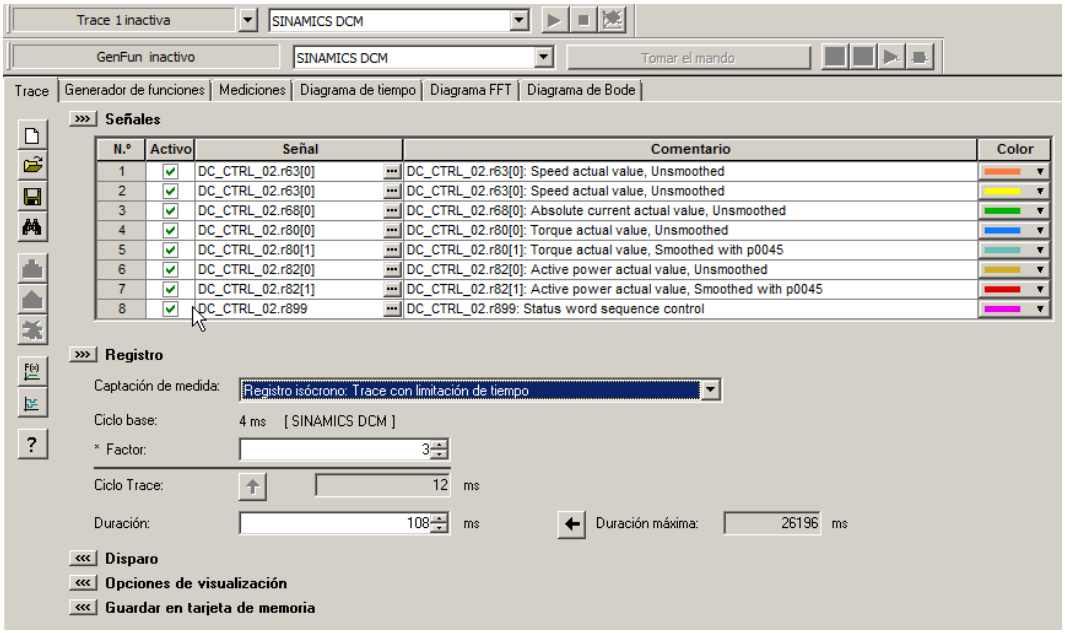


Figura 10-93 Función Trace

Parametrización y manejo de la función Trace

Nota

Encontrará información detallada sobre la parametrización y el manejo de la función Trace en la ayuda en pantalla de STARTER, en el capítulo "Trace, funciones de medida y ajuste automático del regulador".

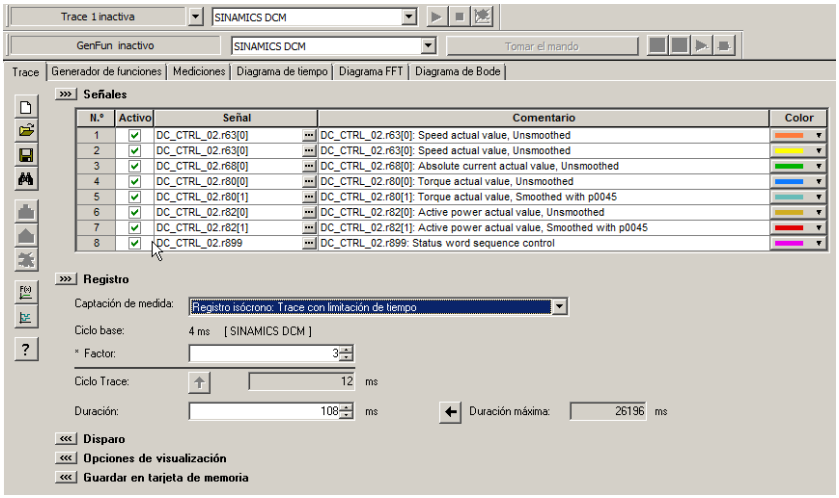


Figura 10-94 Función Trace

La indicación del ciclo del equipo parpadea 3 veces con aprox. 1 Hz cuando hay un cambio del segmento de tiempo de < 4 ms a ≥ 4 ms (ver la descripción en "Propiedades"). La indicación también parpadea en sentido inverso de ≥ 4 ms a < 4 ms.

Propiedades

- 2 Traces independientes
- Hasta 8 canales de registro por Trace
  Cuando se utilizan más de 4 canales por Trace individual, se conmuta el ciclo de equipo de Trace automáticamente de 0,250 ms a 4 ms. De este modo, el rendimiento de SINAMICS DCM no resulta demasiado afectado por la función Trace.
- Trace individual:
  ciclos de equipo de Trace SINAMICS DCM
  Hasta 4 canales: 0,250 ms
  ≥ 5 canales: 4 ms
  Los ciclos Trace predefinidos pueden aumentarse.
- Trace sin fin:
  Los datos de parámetros se escriben en la memoria hasta que esta queda llena.
  Los demás datos de parámetros entonces se pierden.
  Para evitarlo se puede seleccionar un búfer anular. Con un búfer anular activo, la herramienta de puesta en marcha STARTER comienza a escribir automáticamente de nuevo en la memoria del Trace desde el principio después de que se haya guardado el último parámetro de Trace.
  Ciclo de equipo del Trace SINAMICS DCM para Trace sin fin:
  Hasta 4 canales: 2 ms
  ≥ 5 canales: 4 ms
- Disparo
  - Sin disparo (registro inmediatamente después de arrancar)
  - Disparo de señal con flanco o con nivel
- Herramienta de puesta en marcha STARTER
  - Graduación automática o ajustable de los ejes de visualización
  - Medición de señales por cursor
- Ciclo Trace ajustable: múltiplos enteros de tiempo de muestreo base

Trace múltiple

Un Trace múltiple está formado por Trace individuales, completados y sucesivos. El Trace múltiple de la tarjeta permite registrar de forma cíclica (un número determinado de) Trace con la misma configuración Trace (número de canal, profundidad de muestra, ciclo de registro, etc.) y guardarlos de forma persistente en la tarjeta de memoria del accionamiento.

Las funciones "Trace sin fin", "Trace individual" y "Trace múltiple" no pueden utilizarse de forma simultánea. En el caso de que la configuración sea errónea, se emitirá la alarma "A02097". Sin embargo, un Trace múltiple con ciclo 1 no es otra cosa, al fin y al cabo, que un Trace individual con resultados de medición guardados.

ATENCIÓN
Menor vida útil de las tarjetas de memoria debido al Trace múltiple. El Trace múltiple puede acortar la vida útil de las tarjetas de memoria porque los soportes de memoria se desgastan técnicamente, sobre todo, debido a los accesos de escritura

Nota

El rendimiento de todo el sistema puede empeorar si se está ejecutando un Trace múltiple.

Requisitos

Solo es posible un Trace múltiple si la tarjeta de memoria está insertada y desbloqueada. En este caso se emite la alarma "A02098 MTrace: Guardar imposible" con valor de alarma "1".

Activar el Trace múltiple

Nota

El Trace múltiple puede activarse y configurarse por separado para cada registrador Trace.

1. Haga clic en el icono de STARTER (Trace de equipos/generador de funciones).

   Se mostrará la pantalla de parametrización "Trace".

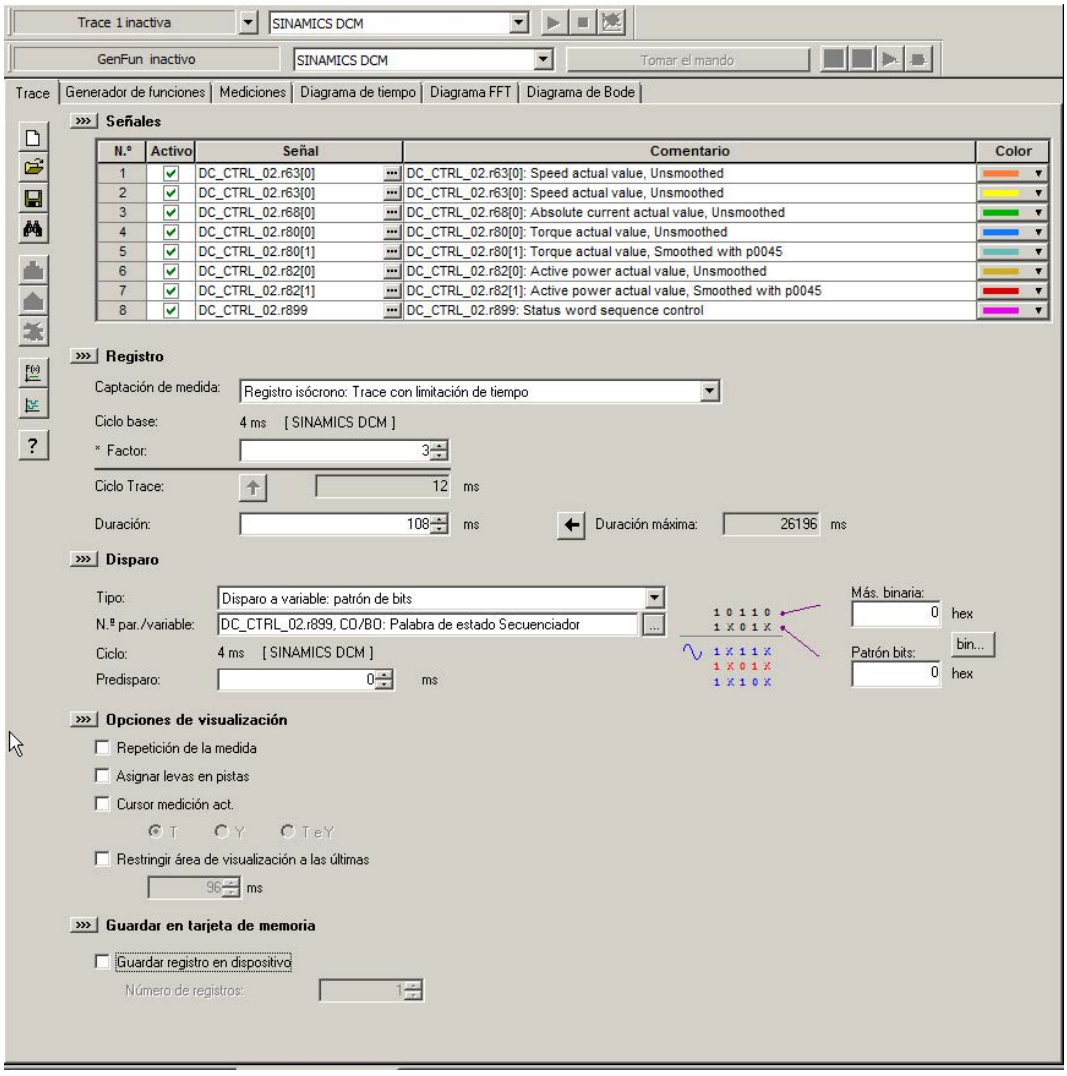


Figura 10-95 Trace múltiple en STARTER

2. Active la opción "Guardar registro en dispositivo" haciendo clic con el ratón.
3. Introduzca el número de ciclos en el campo "Número de registros".

Nota

Encontrará información detallada sobre la parametrización y el manejo de la función Trace en la ayuda en pantalla de STARTER, en el capítulo "Trace, funciones de medida y ajuste automático del regulador".

4. Efectúe los ajustes de Trace necesarios y guarde los ajustes.

Ejecución de un Trace múltiple

1. El Trace múltiple se inicia, al igual que el Trace individual, a través de la pantalla de STARTER "Trace".
2. El componente Trace múltiple guarda los resultados de la medición tras producirse la condición de disparo y registrarse completamente los datos Trace.
3. El componente Trace múltiple reinicia de forma automática el Trace individual, ahora realmente finalizado. Para ello, se utiliza la misma configuración Trace (condición de disparo, ciclo de registro, etc.) que anteriormente. En este momento, se vacía la memoria de registro del Trace individual anterior.

Estado de Trace

El estado del Trace múltiple se indica en la pantalla (con un marco rojo):

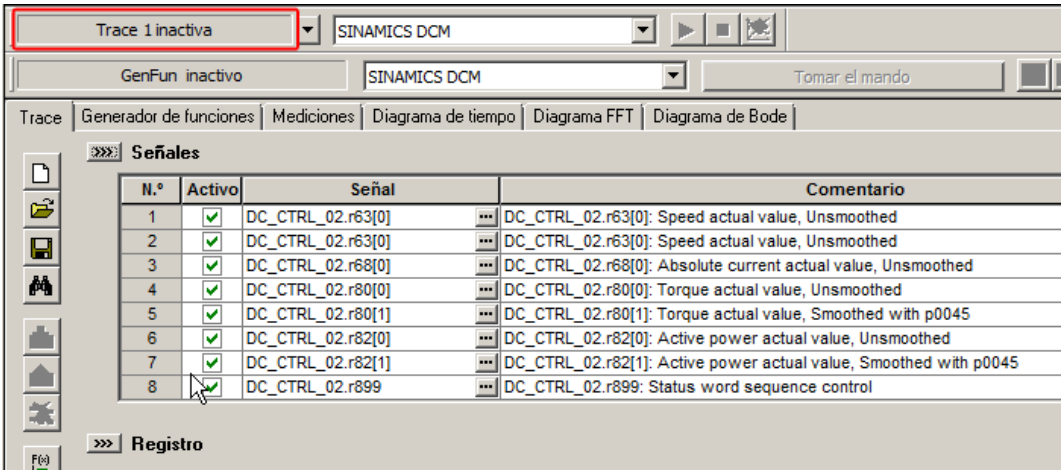


Figura 10-96 Estado de Trace en STARTER

Trace de inicio

Un Trace de inicio consiste en un Trace individual convencional con sus principales opciones de configuración (número de canal, profundidad de muestra, ciclo de registro, etc.). Con la configuración correspondiente, el Trace de inicio se activa de forma automática tras un reinicio del accionamiento.

Configuración del Trace de inicio

1. Haga clic en el icono de STARTER (Trace de equipos/generador de funciones).

   Se mostrará la pantalla de parametrización "Trace".

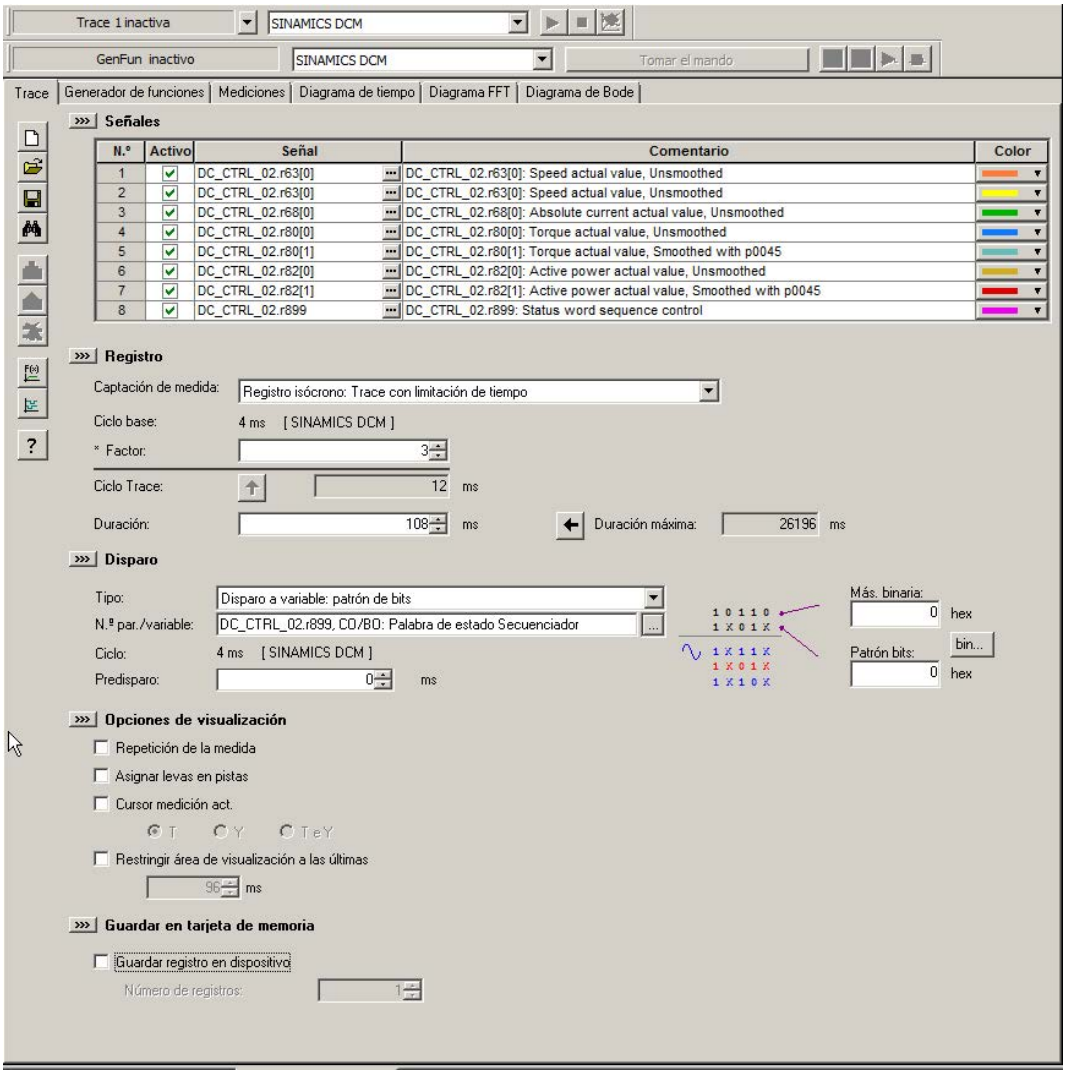


Figura 10-97 Trace de inicio en STARTER

2. Active la opción "Guardar registro en dispositivo" haciendo clic con el ratón.
3. Ajuste un número ≥ 1 en el campo "Número de registros".

Nota

Encontrará información detallada sobre la parametrización y el manejo de la función Trace en la ayuda en pantalla de STARTER, en el capítulo "Trace, funciones de medida y ajuste automático del regulador".

4. Efectúe los ajustes de Trace necesarios y guarde los ajustes.

5. Inicie el Trace.

   A continuación se consultará si la parametrización debe guardarse en el equipo.

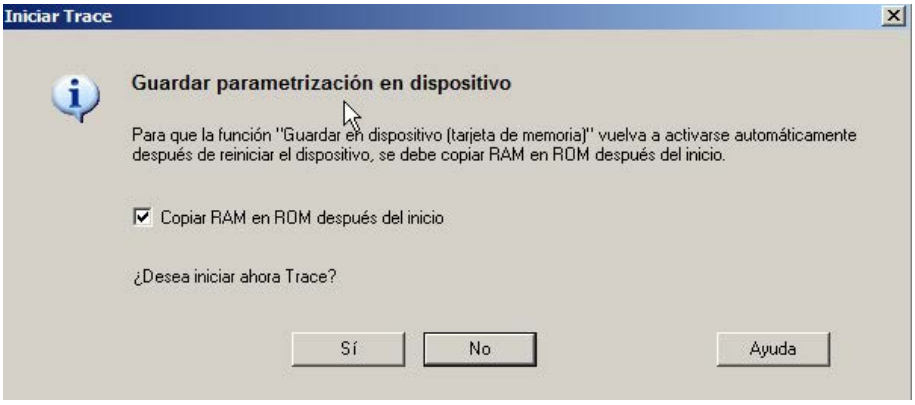


Figura 10-98 Consulta de almacenamiento de Trace en STARTER

6. Active la opción "Copiar RAM en ROM después del inicio" haciendo clic con el ratón.
7. Seguidamente, haga clic en "Sí" para iniciar el Trace.

   Tras el reinicio (POWER ON) de SINAMICS DCM, Trace se inicia automáticamente (sin acción del usuario). Tras el cumplimiento de la condición de disparo, la medición se guarda como archivo ACX en el directorio USER\SINAMICS\DATA\LOG de la tarjeta de memoria. A continuación, Trace se inicia de nuevo automáticamente. Se crean tantos archivos como se haya ajustado en "Número de registros". El archivo más antiguo se sobrescribe.

   Para poder observar las mediciones con posterioridad con STARTER se debe retirar la tarjeta de memoria de SINAMICS DCM e insertarla en el PC. Entonces los archivos pueden abrirse con el Trace STARTER.

Vista general de alarmas y fallos importantes (ver Manual de listas de SINAMICS DCM)

- A02097 MTrace: No es posible activar Trace múltiple
- A02098 MTrace: Guardar imposible

10.34.6 Fallos y alarmas

10.34.6.1 Generalidades

Descripción

Los fallos y estados detectados por los distintos componentes de la unidad de accionamiento se visualizan a través de avisos.

Estos avisos se dividen en fallos y alarmas.

Nota

Todos los fallos y alarmas se describen individualmente en el capítulo "Fallos y alarmas" del manual de listas SINAMICS DCM. Allí también se encuentran esquemas de funciones para la memoria de fallos, la memoria de alarmas, el disparo de fallos y la configuración de fallos en el capítulo "Esquemas de funciones" → "Fallos y alarmas".

Características de los fallos y las alarmas

- Fallos
  - Se identifican con Fxxxxx.
  - Pueden provocar una reacción de fallo.
  - Deben confirmase una vez eliminada su causa.
  - Estado a través de Control Unit y LED RDY.
  - Estado a través de señal de estado PROFIdrive ZSW1.3 (fallo activo).
  - Entrada en la memoria de fallos.
- Alarmas
  - Se identifican con Axxxxx.
  - No tienen ningún otro efecto en la unidad de accionamiento.
  - Las alarmas se resetean automáticamente una vez eliminada la causa. No se necesita confirmarlas.
  - Estado a través de señal de estado PROFIdrive ZSW1.7 (alarma activa).
  - Entrada en la memoria de alarmas.
- Características generales de los fallos y las alarmas
  - Se pueden configurar (p. ej., transformar fallo en alarma, reacción de fallo).
  - Disparo posible con avisos seleccionados.
  - Disparo de avisos posible a través de señal externa.
  - Contienen el número de componente para la identificación del componente SINAMICS afectado.
  - Contienen información de diagnóstico sobre el aviso en cuestión.

Confirmación de fallos

En la lista de fallos y alarmas se indica junto a cada fallo cómo se debe confirmar tras la eliminación de su causa.

1. Confirmar fallos con "POWER ON"
   - Conectar/desconectar la unidad de accionamiento (POWER ON)
2. Confirmar fallos con "INMEDIATAMENTE"
   - Mediante señal de mando PROFIBUS

     STW1.7 (resetear memoria de fallos): flanco 0/1

     STW1.0 (CON/DES1) = ajustar "0" y "1"
   - Mediante señal de entrada externa

     Entrada de binector e interconexión a una entrada digital

     p2103 = <Fuente de señal deseada>

     p2104 = <Fuente de señal deseada>

     p2105 = <Fuente de señal deseada>

     Abarca todos los objetos de accionamiento (DO) de una Control Unit

     p2102 = <Fuente de señal deseada>
3. Confirmar fallos con "BLOQUEO DE IMPULSOS"
   - El fallo sólo se puede confirmar si se bloquean los impulsos (r0899.11 = 0).
   - Existen las mismas posibilidades que para la confirmación INMEDIATAMENTE.

Nota

Recién concluida la confirmación de todos los fallos presentes podrá ponerse el accionamiento nuevamente en marcha.

10.34.6.2 Memoria de fallos y alarmas

Nota

Para cada accionamiento existe una memoria de fallos y una memoria de alarmas. En estas memorias se introducen los avisos específicos del accionamiento y del equipo.

Cuando se desconecta la Control Unit, los datos de la memoria de fallos quedan almacenados de forma no volátil; es decir, el historial de fallos se conserva después de la conexión.

Nota

La entrada en la memoria de fallos/alarmas se realiza con retardo. Por tanto, la memoria de fallos/alarmas solo debe leerse cuando se detecte además una modificación en la memoria (r0944, r2121) tras la aparición de "Fallo activo"/"Alarma activa".

Memoria de fallos

Los fallos aparecidos se guardan en una memoria de fallos de la forma siguiente:

		Código de fallo	Valor de fallo	Tiempo de fallo "entrante"	Tiempo de fallo "eliminado"	Fallo Objeto de accionamiento produce disparo	Número de componente Fallo	Atributos de diagnóstico Fallo
Caso de fallo actual	Fallo 1	r0945[0]	r0949[0] [I32] r2133[0][Float]	r0948[0] [ms] r2130[0][d]	r2109[0] [ms] r2136[0][d]	r3115[0]	r3120[0]	r3122[0]
	Fallo 2	r0945[1]	r0949[1] [I32] r2133[1][Float]	r0948[1] [ms] r2130[1][d]	r2109[1] [ms] r2136[1][d]	r3115[1]	r3120[1]	r3122[1]
	Fallo 8	r0945[7]	r0949[7] [I32] r2133[7][Float]	r0948[7] [ms] r2130[7][d]	r2109[7] [ms] r2136[7][d]	r3115[7]<1>	r3120[7]<1>	r3122[7]<1>
1. Caso de fallo confirmado	Fallo 1	r0945[8]	r0949[8] [I32] r2133[8][Float]	r0948[8] [ms] r2130[8][d]	r2109[8] [ms] r2136[8][d]	r3115[8]	r3120[8]	r3122[8]
	Fallo 2	r0945[9]	r0949[9] [I32] r2133[9][Float]	r0948[9] [ms] r2130[9][d]	r2109[9] [ms] r2136[9][d]	r3115[9]	r3120[9]	r3122[9]
	Fallo 8	r0945[15]	r0949[15] [I32] r2133[15][Float]	r0948[15] [ms] r2130[15][d]	r2109[15] [ms] r2136[15][d]	r3115[15]	r3120[15]	r3122[15]
7. Caso de fallo confirmado [más antiguo]	Fallo 1	r0945[56]	r0949[56] [I32] r2133[56][Float]	r0948[56] [ms] r2130[56][d]	r2109[56] [ms] r2136[56][d]	r3115[56]	r3120[56]	r3122[56]
	Fallo 2	r0945[57]	r0949[57] [I32] r2133[57][Float]	r0948[57] [ms] r2130[57][d]	r2109[57] [ms] r2136[57][d]	r3115[57]	r3120[57]	r3122[57]
	Fallo 8	r0945[63]	r0949[63] [I32] r2133[63][Float]	r0948[63] [ms] r2130[63][d]	r2109[63] [ms] r2136[63][d]	r3115[63]	r3120[63]	r3122[63]

<1> Este fallo se sobrescribe cuando aparecen "nuevos" fallos

Figura 10-99 Estructura de la memoria de fallos

Propiedades de la memoria de fallos:

- Un nuevo caso de fallo consta de uno o más fallos y se introduce en el "caso de fallo actual".
- La disposición en la memoria se realiza según el tiempo de aparición.
- Si aparece un nuevo caso de fallo, la memoria de fallos se reorganiza. El historial se guarda en el "Caso de fallo confirmado" 1 a 7.
- Si se elimina la causa y se confirma al menos un fallo en el "caso de fallo actual", la memoria de fallos se reorganiza. Los fallos no solucionados permanecen en el "caso de fallo actual".
- Si se han introducido 8 fallos en el "caso de fallo actual" y se produce un nuevo fallo, éste sobrescribirá el fallo que se encuentra en el índice 7 de los parámetros.
- Con cada cambio en la memoria de fallos aumenta r0944.
- En caso de fallo es posible que se emita un valor de fallo (r0949). El valor del fallo ayuda a diagnosticarlo de forma más precisa y su significado debe consultarse en la descripción del fallo.

Borrado de la memoria de fallos:

- La memoria de fallos se resetea como sigue: p0952 = 0

Memoria de alarmas, historial de alarmas

La memoria de alarmas consta de un código de alarma, del valor de alarma y del tiempo de alarma (entrante, eliminada). El historial de alarmas ocupa los últimos índices ([8...63]) de los parámetros.

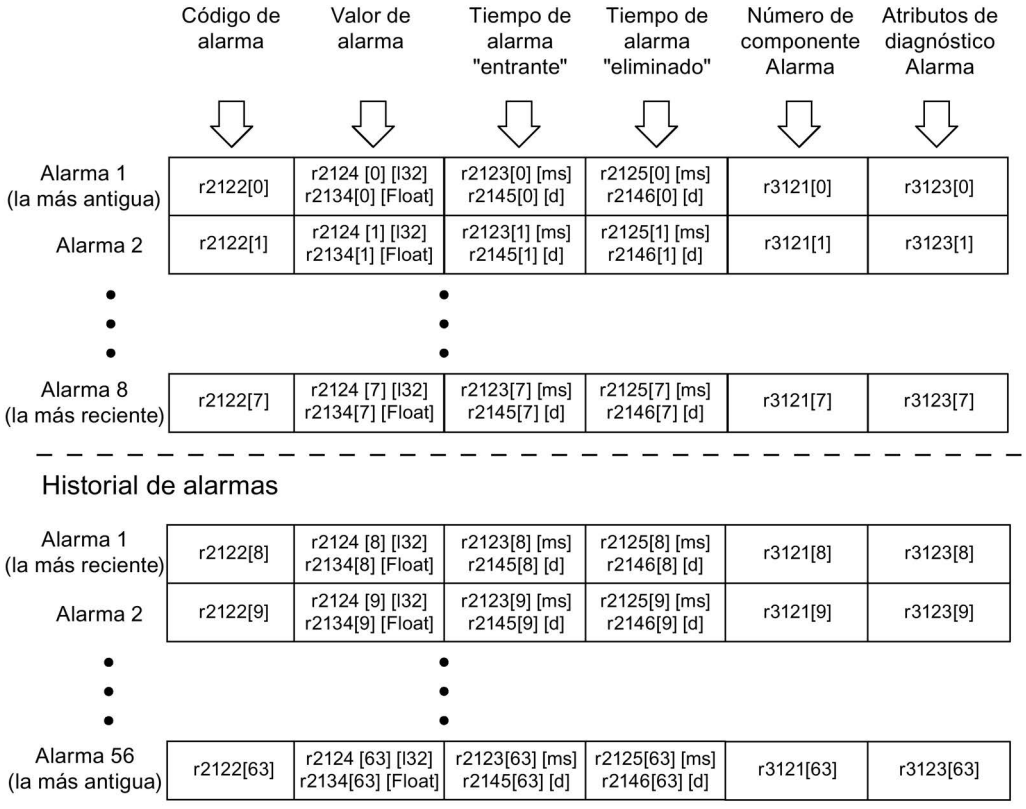


Figura 10-100 Estructura de la memoria de alarmas

Las alarmas aparecidas se guardan en la memoria de alarmas de la forma siguiente:

En la memoria de alarmas se muestra un máximo de 64 alarmas:

- Índice 0 ... 6: Indicación de las 7 alarmas más antiguas
- Índice 7: Indicación de la alarma más reciente

En el historial de alarmas se muestra un máximo de 56 alarmas:

- Índice 8: Indicación de la alarma más reciente
- Índice 9 ... 63: Indicación de las 55 alarmas más antiguas

Propiedades de la memoria/del historial de alarmas:

- La disposición en la memoria de alarmas corresponde al orden cronológico de aparición de 7 a 0. En el historial de alarmas, es de 8 a 63.
- Si se han introducido 8 alarmas en la memoria de alarmas y se produce una nueva, las alarmas resueltas se transfieren al historial de alarmas.
- Con cada cambio en la memoria de alarmas aumenta r2121.
- En caso de alarma es posible que se emita un valor de alarma (r2124). El valor de la alarma ayuda a diagnosticarla de forma más precisa y su significado debe consultarse en la descripción de la alarma.

Borrado de la memoria de alarmas, índice [0...7]:

- La memoria de alarmas (índice [0...7]) se resetea como sigue: p2111 = 0

10.34.6.3 Configurar avisos

Las características de los fallos y las alarmas están predeterminadas en el sistema de accionamiento.

Para algunos avisos, son posibles las siguientes configuraciones en un marco predeterminado por el sistema de accionamiento:

Modificación del tipo de aviso (ejemplo)

Seleccionar el aviso	Ajustar el tipo de aviso	
p2118[5] = 1001	p2119[5]	= 1: Fallo (F, Fault)
		= 2: Alarma (A, Alarm)
		= 3: Sin aviso (N, No report)

Modificación de la reacción de fallo (ejemplo)

Seleccionar el aviso	Ajustar la reacción de fallo	
p2100[3] = 1002	p2101[3]	= 0: Ninguna
		= 1: DES1
		= 2: DES2
		= 3: DES3

Modificación de la confirmación (ejemplo)

Seleccionar el aviso	Ajustar la confirmación	
p2126[4] = 1003	p2127[4]	= 1: POWER ON
		= 2: INMEDIATAMENTE
		= 3: BLOQUEO DE IMPULSOS

Nota

Solo se modifican a voluntad los avisos que también aparecen enumerados en los correspondientes parámetros con índice. Cualquier otro ajuste en los avisos debe dejarse como venía de fábrica.

Ejemplos:

- Para los avisos enumerados mediante p2128[0...19] se puede modificar el tipo de aviso. Para todos los demás avisos, se deja el ajuste de fábrica.
- La reacción del fallo F12345 se ha modificado a través de p2100[n]. Debe restablecerse el ajuste de fábrica.
  – p2100[n] = 0

Retardar la reacción a fallo

La reacción a fallo puede retardarse en un tiempo parametrizable para todos los avisos de fallo.
p51780, tiempo de retardo (0,000 s ... 60,000s), ajuste de fábrica = 0,000 s
Ver también esquema de funciones 2651.
Ambos CO/BO r2139.3 (fallo activo) y r3114.10 (fallo presente) pueden ser utilizados por un control superior para detectar el momento en el que se produce un fallo (fallo presente) y el momento en que el fallo es efectivo (fallo activo).

Disparo en avisos (ejemplo)

Seleccionar el aviso	Señal de disparo
p2128[0] = 1001	BO: r2129.0
o bien	
p2128[1] = 1002	BO: r2129.1

Nota

El valor de CO: r2129 puede utilizarse como disparador colectivo.

CO: r2129 = 0 no se ha producido ningún aviso seleccionado.

CO: r2129 > 0 disparador colectivo.
Se ha producido al menos 1 aviso seleccionado.
Las salidas individuales de binector BO: r2129 deben examinarse.

Disparo externo de avisos

Si se interconecta la correspondiente entrada de binector con una señal de entrada, es posible activar el fallo 1, 2 ó 3 o la alarma 1, 2 ó 3 a través de una entrada de señal externa.

Tras el disparo de un fallo externo 1 a 3 en el Drive Object Control Unit, este fallo también está presente en todos sus Drive Objects correspondientes. Si uno de estos fallos externos se dispara en otro Drive Object, solo estará presente allí.

BI: p2106	→ Fallo externo 1	→ F07860(A)
BI: p2107	→ Fallo externo 2	→ F07861(A)
BI: p2108	→ Fallo externo 3	→ F07862(A)
BI: p2112	→ Alarma externa 1	→ A07850(F)
BI: p2116	→ Alarma externa 2	→ A07851(F)
BI: p2117	→ Alarma externa 3	→ A07852(F)

Nota

Una alarma o fallo externo se activa con una señal 1/0.

En el caso de fallos y alarmas externos, normalmente no se trata de avisos internos del accionamiento. Por tanto, la causa de los fallos y alarmas externos debe solucionarse fuera de la unidad de accionamiento.

10.34.6.4 Parámetros y esquemas de funciones para fallos y alarmas

Esquemas de funciones (ver el manual de listas SINAMICS DCM)

- 1710 Esquema general - Vigilancias, fallos, alarmas
- 8060 Fallos y alarmas - Memoria de fallos
- 8065 Fallos y alarmas - Memoria de alarmas
- 8070 Fallos y alarmas - Palabra de disparo para fallos/alarmas r2129
- 8075 Fallos y alarmas - Configuración de fallos/alarmas

Parámetros importantes (ver el manual de listas SINAMICS DCM)

- r0944 Contador cambios en la memoria de fallos
  ...
- p0952 Contador casos de fallo
- p2100[0...19] Selección código de fallo para reacción de fallo
  ...
- r2139 Palabra de estado fallos
- r3120[0...63] Número de componente Fallo
- r3121[0...63] Número de componente Alarma
- r3122[0...63] Atributos de diagnóstico Fallo
- r3123[0...63] Atributos de diagnóstico Alarma

10.34.6.5 Reenvío de fallos y alarmas

Reenvío de fallos y alarmas de la CU

En el caso de alarmas o fallos ocurridos en el objeto de accionamiento de la CU, se supone siempre que se han visto afectadas funciones centrales de la unidad de accionamiento. Por eso estos fallos o estas alarmas no solo se indican en el objeto de accionamiento de la CU, sino que también se reenvían al resto de los objetos de accionamiento. La reacción de fallo actúa sobre el objeto de accionamiento de la CU y sobre el resto de objetos de accionamiento. Este comportamiento es igualmente aplicable a los fallos activados en la CU, dentro de un esquema DCC, con ayuda del DCB STM.

Un fallo activado en el objeto de accionamiento de la CU debe confirmarse en todos los objetos de accionamiento a los que se haya reenviado. Con ello, el fallo también se confirma automáticamente en el objeto de accionamiento de la CU. Otra posibilidad es que todos los fallos de todos los objetos de accionamiento se confirmen en la CU.

Si en el objeto de accionamiento de la CU se resetea de nuevo una alarma activada, esta alarma desaparece también automáticamente en los demás objetos de accionamiento a los que la alarma se ha reenviado.

Reenvío de fallos y alarmas debido a interconexiones BICO

Si dos o más objetos de accionamiento están unidos mediante interconexiones BICO, los fallos y alarmas de objetos de accionamiento del tipo CU, TM31, TM15, TM17 y TM15DIDO se reenvían a objetos de accionamiento del tipo DC_CTRL. Dentro de estos dos grupos de tipos de objetos de accionamiento no se produce reenvío de fallos.

Este comportamiento es igualmente aplicable a los fallos activados en los tipos de objetos de accionamiento anteriormente mencionados, dentro de un esquema DCC, con ayuda del DCB STM.

10.35 Carga de tiempo de cálculo en SINAMICS DCM

La carga de tiempo de cálculo de SINAMICS DCM puede consultarse en r9976[1]. Básicamente prevalecen las siguientes reglas:

1. La regulación DC cíclica de SINAMICS DCM genera una carga base de aprox. un 70% (legible en r9976[1]).
2. La utilización de periferia (AOP30, Starter, TM15, TM31, TM150, SMC10, SCM30, CBE20…), ciertos ajustes en la regulación y el uso de bloques de función libres o de la opción tecnológica DCC incrementan dicha carga base. La carga del tiempo de cálculo adicional debida a los componentes más importantes figura en la tabla siguiente.
3. La carga de tiempo de cálculo no debe sobrepasar un grado de carga del 100% en r9976[1].

⚠ADVERTENCIA

Rebase de la carga del tiempo de cálculo

En caso de una carga de tiempo de cálculo > 100% en r9976[1] ya no quedará asegurado el funcionamiento correcto del accionamiento.

- Asegúrese de que la carga del tiempo de cálculo sea inferior a 100%.

Nota

En caso de carga excesiva de la CUD (r9976[1] > 100%), se señaliza el fallo F60099 (en casos extremos, F01205) (segmento de tiempo excedido). En este caso deberá desconectar y conectar de nuevo el accionamiento (POWER OFF / POWER ON).

La carga de tiempo de cálculo debe tenerse en cuenta en la configuración y la puesta en marcha de SINAMICS DCM.

Tabla 10- 80 Carga de tiempo de cálculo adicional debida a componentes opcionales

Componente	Carga de tiempo de cálculo adicional
AOP30 vía PPI	+4%
1 TM31	+4%
2 TM31	+5%
3 TM31	+6%
1 TM15	+1%
2 TM15	+1,5%
3 TM15	+2%
1 TM150	+1%
2 TM150	+1,5%
3 TM150	+2%
1 SMC10, SMC30	+2%
1 CBE20	+1%
Encóder interno (p50083 = 2)	+2%
Interfaz paralela	+4%
Peer-to-Peer	+4%
Cálculo de la tensión de bloqueo del tiristor	+4,5%
Ayuda del CCP	+3,5%
Tarjeta de memoria insertada	+1%
Regulador tecnológico	+1,5%
Bloques de función libres	Según el número de bloques de función libres utilizados y sus grupos de ejecución; ver el capítulo "Bloques de función libres (Página 661)".
DCC	Según el número de bloques DCC utilizados y sus grupos de ejecución; ver el capítulo "Drive Control Chart (DCC) (Página 663)".

Nota

Las cargas de tiempo de cálculo adicionales indicadas para TM15, TM31 y TM150 son válidas para un tiempo de muestreo de 4 ms (p4099 = 4000). Si se ajusta un tiempo de muestreo de los módulos TM más corto, se incrementa así la carga de tiempo de cálculo de SINAMICS DCM en valores notablemente superiores a los mencionados anteriormente.

Nota

Las reglas de cálculo indicadas deben entenderse como un apoyo para la configuración y la puesta en marcha. La carga de tiempo de cálculo teórica calculada mediante estas reglas puede divergir de la carga de tiempo de cálculo real medida en r9976[1] en varios puntos porcentuales.

10.35.1 Configuración máxima

En una CUD puede efectuar como máximo la siguiente configuración.

Tabla 10- 81 Configuración máxima en SINAMICS DCM

Número	Componente	Observación
3	TM15, TM31, TM150	Conexión de una combinación cualquiera de módulos TM15, TM31 y TM150 a DRIVE-CLiQ. No se permite conectar otros módulos TM (TM 17, TM 41...) ni tampoco más de 3 módulos TM. Muestreo a intervalos de 4 ms (p4099 = 4000). Un muestreo más rápido incrementa la carga de tiempo de cálculo y no permite seguir utilizando esta configuración máxima
1	SMC10, SMC30	No se permite conectar otros módulos (SMC20...) ni tampoco más de 1 módulo de encóder externo.
1	CBE20	No se permite conectar otros módulos OMI (CBE10).
1	Evaluación de encóder	p0400 > 0
1	AOP30	
1	STARTER	Online
1	Interfaz paralela	Activa
1	Peer-to-Peer	Activa

Nota

La capacidad del SINAMICS DCM puede ampliarse añadiéndole una segunda CUD (puesto derecho). Ver capítulo "Ampliación de SINAMICS DCM con una segunda CUD (Página 628)".

10.35.2 Ejemplos de cálculo

Ejemplo 1:

El proyecto A es un accionamiento monoeje en un armario. En la puerta del armario se encuentra un AOP30. El motor cuenta con un encóder que está conectado a través de la entrada X177.41-48.

Carga base	70%
AOP30	+4%
Encóder interno	+2%
Carga de tiempo de cálculo calculada =	**76%**

Queda libre aprox. un 24% para el uso por bloques de función libres y/o bloques DCC.

Ejemplo 2:

El proyecto B es un accionamiento monoeje que está conectado a través de PROFINET a un S7. Se utilizan 3 módulos TM31 para ampliar el número de bornes. Los tiempos de muestreo de los módulos TM (p4099) se encuentran ajustadas a 4000 ms. Adicionalmente se ejecuta una aplicación DCC configurada en el accionamiento, la cual se compone de 50 bloques y funciona en el segmento de tiempo de 6 ms.

Carga base	70%
CBE20	+1%
3 × TM31 con p4099[1,2,3] = 500	+6%
Aplicación DCC: 50 bloques @ 1 ms	+5%
Carga de tiempo de cálculo calculada =	**82%**

La carga de la CUD es del 82%.

Nota

El tiempo de cálculo disponible puede ampliarse añadiendo al SINAMICS DCM una segunda CUD (puesto derecho). Ver capítulo "Ampliación de SINAMICS DCM con una segunda CUD (Página 628)".

10.36 Bloques de función libres

Para controlar el sistema de accionamiento de numerosas aplicaciones se necesita una lógica de concatenación que conecte varios estados (p. ej.: control de acceso, estado de la instalación) con una señal de mando (p. ej.: orden CON).

Además de operadores lógicos, los sistemas de accionamiento requieren cada vez más operaciones aritméticas y elementos de memoria. Esta función está disponible como módulo de función "Bloques de función libres" (FBLOCKS) en el tipo de objeto de accionamiento de SINAMICS DCM.

Notas generales

- Para obtener información más detallada sobre el alcance de los bloques, la parametrización y la puesta en marcha de los bloques de función libres, consulte el manual "SINAMICS. Bloques de función libres". En este capítulo se describen las peculiaridades de los bloques de función libres en SINAMICS DCM.
- Esta función suplementaria aumenta la carga de tiempo de cálculo. Como consecuencia, puede que se limite la configuración máxima posible con un bloque de regulación.
- Los bloques de función libres están limitados en su volumen a 52 bloques por objeto de accionamiento (DO). Además, los bloques de función libres originan un aumento considerable de la carga de tiempo de cálculo en comparación con DCC. Si no fuese suficiente con ello, puede ejecutarse la aplicación con la opción tecnológica DCC. Ver capítulo "Drive Control Chart (DCC) (Página 663)".
- En SINAMICS DCM es posible utilizar simultáneamente los bloques de función libres y la opción tecnológica DCC.
- En SINAMICS DCM, los parámetros que indican magnitudes normalizadas tienen la unidad "Porcentaje". En los bloques de función libres los parámetros que indican magnitudes normalizadas son adimensionales. Al configurar los valores de los parámetros debe tenerse en cuenta **siempre** la unidad del parámetro. La unidad se indica en el manual de listas y se muestra directamente en STARTER y en el AOP30.

  Observación:

  La relación entre magnitudes porcentuales y magnitudes adimensionales es 100%; esto es, 1,00.
  La conversión se realiza según la fórmula: Y=X/100%.
  X..Magnitud porcentual
  Y..Magnitud adimensional
  Ejemplo: Como valor de entrada del señalizador de límite se utiliza el valor fijo r52401 (p20266 = 52401). Tanto p50401 como r52401 tienen ambos la unidad "%". Si en p50401 se predetermina el valor "50%", en r52401 se muestra el valor 50%. Por ello, como valor de entrada X del señalizador de límite actúa el valor 50% (= 0,5). Para ajustar una media de intervalo de 50% se debe configurar en p20267 = 0,5, ya que el parámetro p20267 es adimensional y se aplica la relación 50% = 0,5.

Carga de tiempo de cálculo mediante bloques de función libres en SINAMICS DCM

La edición de los bloques de función libres consume tiempo de cálculo. Si el tiempo de cálculo es escaso, deberá comprobarse si se necesitan todos los módulos de función activados y si todos los bloques de función utilizados deben ser calculados en el mismo tiempo de muestreo.

La carga de tiempo de cálculo puede reducirse desactivando módulos de función o asignando bloques de función en uso a un grupo de ejecución que tenga mayor tiempo de muestreo.

Tabla 10- 82 Carga de tiempo de cálculo mediante bloques de función libres en SINAMICS DCM

Segmento de tiempo	Cantidad de bloques de función libres	Carga de tiempo de cálculo
16 ms	52	+30%
8 ms	23	+30%
5 ms	12	+30%
4 ms	6	+30%
2 ms	3	+30%

Notas sobre el tiempo de cálculo

- La carga de tiempo de cálculo actual de la CUD puede consultarse en r9976. Encontrará más información sobre la carga de tiempo de cálculo en SINAMICS DCM en el capítulo "Carga de tiempo de cálculo en SINAMICS DCM (Página 657)".
- Para efectuar cálculos propios pueden adoptarse de forma "lineal" las cargas de tiempo de cálculo representadas. Esto significa:
  - La mitad de bloques en el mismo segmento de tiempo generan la mitad de carga de tiempo de cálculo, etc.
  - La misma cantidad de bloques en un segmento de tiempo que sea la mitad de rápido genera la mitad de la carga de tiempo de cálculo, etc.
- Cada uno de los bloques de función libres puede asignarse a un grupo de ejecución mediante parámetros (p. ej., p20032). Existen 10 grupos de ejecución. Cada grupo de ejecución puede asignarse a un segmento de tiempo con p20000.
  - Los segmentos de tiempo seleccionables con p20000 = 1 hasta 1096 se cuentan asíncronamente con respecto a las funciones de regulación.
  - El segmento de tiempo seleccionable con p20000 = 9003 es aquel segmento de tiempo en el que se cuenta el canal de consigna (esquema de funciones 3105 a 3155). Un bloque de función libre asignado a este segmento de tiempo se cuenta inmediatamente antes de las funciones del canal de consigna.

10.37 Drive Control Chart (DCC)

Para aplicaciones complejas que no puedan ejecutarse con los bloques de función libres está disponible la opción tecnológica DCC. Con DCC puede crear gráficamente un esquema de funciones, el cual está compuesto por bloques de función elementales cableados entre sí y puede cargarse en SINAMICS DC MASTER.

Para realizar un control DCC ejecutable con SINAMICS DCM se requieren los siguientes pasos:

1. Instalar el STARTER y una licencia DCC en el PC.
2. Cargar la opción tecnológica DCC en la memoria (ROM) de la unidad de accionamiento.
3. Proyectar un esquema DCC en el PC (editor DCC).
4. Traducir el esquema DCC en el PC y cargarlo en el accionamiento.

Notas

- Para obtener información más detallada sobre los bloques de función, consulte el "Manual de funciones de SINAMICS SIMOTION Descripción de los bloques DCC" así como el "Manual de programación de SINAMICS SIMOTION Editor DCC". En este capítulo se describen las peculiaridades de la opción tecnológica DCC en SINAMICS DCM.
- Es posible utilizar simultáneamente los bloques de función libres y la opción tecnológica DCC.
- La función suplementaria aumenta la carga de tiempo de cálculo mediante DCC. Como consecuencia, puede que se limite la configuración máxima posible con un bloque de regulación.
- Antes de cargar un proyecto STARTER con esquema DCC en el accionamiento, debe cargar la opción tecnológica DCC en la memoria de la unidad de accionamiento (ver el siguiente capítulo). En caso de que intente cargar un esquema DCC en el accionamiento aunque este no disponga de la opción tecnológica DCC, el accionamiento señalizará un fallo.
  Para solucionar este fallo, dispone de las siguientes opciones:

1. Instale ahora la opción tecnológica DCC como se describe en el siguiente capítulo. Después, realice un POWER OFF/ON. Cargue ahora el proyecto STARTER con el esquema DCC incluido en el accionamiento.
2. Borre el esquema DCC del proyecto STARTER y cargue el proyecto sin esquema DCC en el accionamiento.
3. Ejecute la opción "Restablecer los ajustes de fábrica"
4. Realice un POWER OFF/ON.

10.37.1 Carga de la opción tecnológica DCC en la memoria de la unidad de accionamiento

La carga de la opción tecnológica DCC en la unidad de accionamiento se realiza habitualmente a través de STARTER y dura en el caso de SINAMICS DCM unos 7 min. Durante este proceso se transfiere toda la librería DCB en un volumen de aprox. 2 MB de datos al accionamiento.

Para acelerar este proceso, SINAMICS DCM admite una posibilidad alternativa para transferir la librería DCB al accionamiento. Con este método puede acortarse el proceso a menos de 5 min:

- **Paso 1**
  En STARTER, abra un proyecto que contenga un accionamiento del tipo SINAMICS DCM con al menos un esquema DCC. En el menú contextual (botón derecho del ratón) seleccione "Cargar en sistema de archivos" (solo es posible en el modo offline).

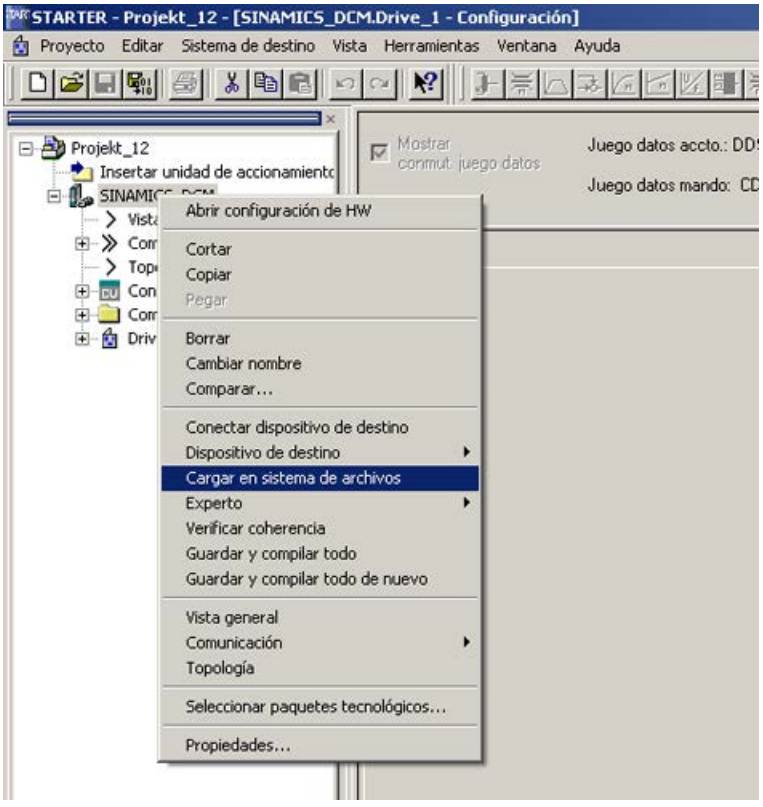


Figura 10-101 Cargar en sistema de archivos

- **Paso 2**
  Se abre el diálogo "Cargar en sistema de archivos". Seleccione la opción "Seleccionar destino" y seleccione un directorio vacío en un disco duro local.

- **Paso 3**
  Tras seleccionar un directorio, STARTER copia la librería DCB en ese directorio local. Se crean 2 directorios denominados "OEM" y "USER".
- **Paso 4**
  Copie el directorio OEM en una tarjeta de memoria vacía.

  Nota

  La tarjeta de memoria suministrada por Siemens como opción S01 o S02 se entrega con una copia del firmware interno del equipo. Estos archivos solo se necesitan para realizar una actualización del firmware.

  Estos archivos pueden borrarse para todas las demás aplicaciones de la tarjeta de memoria. Copie los archivos en un directorio local de su PG/PC y borre los archivos de la tarjeta de memoria antes de utilizar esta tarjeta para las funciones descritas en este capítulo.

- **Paso 5**
  Inserte la tarjeta de memoria en el accionamiento desconectado y efectúe la conexión (POWER ON). La biblioteca DCB se copia en la memoria no volátil (ROM) del accionamiento durante el arranque. El proceso queda concluido una vez que finalice el arranque (estado operativo 7.0 alcanzado).
- **Paso 6**
  Desconecte/conecte el equipo (POWER OFF / POWER ON). Tras el arranque reiterado, DCC estará listo para el servicio.
- Repita los **pasos 5 y 6** en otros accionamientos de SINAMICS DCM.

Nota

Si DCC está instalado en el accionamiento, la duración del arranque se prolongará aprox. 10 s.

Nota

Con este proceso la parametrización de STARTER **no** se transfiere al equipo. Para transferir la parametrización de STARTER al accionamiento, debe ejecutarse la función "Cargar en sistema de destino" en STARTER.

10.37.2 Carga de tiempo de cálculo mediante DCC

El procesamiento de los bloques DCC consume tiempo de cálculo. Si el tiempo de cálculo es escaso, deberá comprobarse si se necesitan todos los bloques activados y si todos los bloques de función utilizados deben ser calculados en el mismo tiempo de muestreo.

La carga de tiempo de cálculo puede reducirse desactivando bloques o asignando bloques en uso a un grupo de ejecución que tenga mayor tiempo de muestreo.

En el anexo B figura un listado de todos los bloques DCC disponibles en SINAMICS DCM y de los tiempos de cálculo necesarios.

Tabla 10- 83 Carga de tiempo de cálculo de bloques DCC de la CUD izquierda

Segmento de tiempo	Número de bloques [1)]	Carga de tiempo de cálculo
1 ms	50	+30%
2 ms	100	+30%
4 ms	200	+30%
6 ms	300	+30%
8 ms	400	+30%
16 ms	800	+30%

1) Estos datos son válidos para una CUD izquierda sin opciones adicionales. Estas opciones incrementan la carga base de la CUD y reducen la potencia de cálculo disponible para los bloques DCC. En el capítulo "Carga de tiempo de cálculo en SINAMICS DCM" figura más información sobre la carga de tiempo de cálculo.

En estos datos se ha asumido una complejidad media de los bloques utilizados. Si se calculan sólo bloques muy complejos o muy sencillos, el límite indicado se desplazará de forma correspondiente.

Notas

- La carga de tiempo de cálculo actual de la CUD puede consultarse en r9976. Encontrará más información sobre la carga de tiempo de cálculo en SINAMICS DCM en el capítulo "Carga de tiempo de cálculo en SINAMICS DCM (Página 657)".
- Para efectuar cálculos propios pueden adoptarse de forma "lineal" las cargas de tiempo de cálculo representadas anteriormente. Esto significa:
  - la mitad de bloques en el mismo segmento de tiempo generan la mitad de carga de tiempo de cálculo, etc.
  - la misma cantidad de bloques en un segmento de tiempo que sea la mitad de rápido genera la mitad de la carga de tiempo de cálculo, etc.

Ejemplos

1. En el segmento de tiempo de 1 ms, 50 bloques generan aprox. un 30% de la carga de tiempo de cálculo adicional. Así pues, 50 bloques en el segmento de tiempo de 2 ms generan aprox. un 30% × 0,5 = 15% de la carga de tiempo de cálculo adicional.
2. En el segmento de tiempo de 7 ms, (300 + 400) / 2 = 350 bloques generan aprox. un 30% de la carga de tiempo de cálculo adicional. Así pues, 250 bloques generan 250 / 350 × 30% = 21,5% de la carga de tiempo de cálculo adicional.

10.37.3 Carga de la memoria mediante DCC

Además de la carga de tiempo de cálculo, al proyectar una regulación con la opción tecnológica DCC debe tenerse en cuenta también la carga de la memoria del procesador. Un mayor número de bloques DCC y @parámetros planificados supone asimismo una mayor carga para la memoria interna (ROM) de la CUD.

Para el uso de la DCC deberá renunciarse a los componentes opcionales en SINAMICS DCM frente a la configuración máxima posible documentada en el capítulo "Configuración máxima" en función de la magnitud del esquema. Lo decisivo es el número de bloques, al igual que el de @parámetros.

Para una CUD sin opciones adicionales se aplican las siguientes reglas.

Tabla 10- 84 Número máximo de bloques DCC y @parámetros

Drive Object	Número de bloques DCC y @parámetros
CU_DC	800
DC_CTRL	600

Nota

Los números máximos indicados para bloques y @parámetros siempre son válidos para toda la unidad de accionamiento, y deben entenderse como valores orientativos. Con 800 bloques DCC y @parámetros en el DO CU_DC o bien 600 bloques DCC y @parámetros en el DO DC_CTRL, la CUD se encuentra a plena carga. El ahorro de @parámetros tiene escasa influencia en la capacidad funcional de los bloques, por lo que no deben sobrepasarse las cantidades máximas indicadas para los bloques.

En el DO DC_CTRL hay una menor cantidad de bloques DCC calculables que en el DO CU_DC debido al mayor número de parámetros de accionamiento.

Además, la carga que experimenta la memoria a través de los componentes opcionales es la siguiente:

Tabla 10- 85 Carga adicional de la memoria a través de componentes opcionales

Componente	Carga adicional de la memoria (expresada en bloques DCC)
AOP30	- 200 bloques
TM31	- 150 bloques
TM15	- 150 bloques
TM150	- 150 bloques
SMC10, SMC30	- 25 bloques
CBE20	- 25 bloques

Los límites definitivos los establece la memoria total disponible en la CUD. Si se sobrepasan los límites máximos recomendados anteriormente pueden producirse errores de carga o descarga (p. ej., fallo F1105: CU Memoria insuficiente) y el accionamiento ya no podrá conectarse, por lo que será preciso efectuar un POWER OFF/ON en el accionamiento.

Ejemplo de cálculo:

SINAMICS DM está equipado con un AOP30 y 2 módulos TM31. El plan DCC debe ser calculado en el DO DC_CTRL.

→ Pueden calcularse 600 – 200 – 2×150 = 100 bloques DCC en el DO DC_CTRL.

Notas:

- Si no existe espacio suficiente en la memoria para configurar el esquema DCC deseado en la CUD, deberá reducir el número de bloques o equipar SINAMICS DCM con una segunda CUD en el puesto derecho.
- Para la CUD en el puesto derecho serán válidas asimismo las reglas de cálculo indicadas anteriormente.
- En la mayoría de los casos, la carga de tiempo de cálculo de la CUD será el factor limitante a la hora de proyectar la aplicación DCC y no la carga de la memoria.

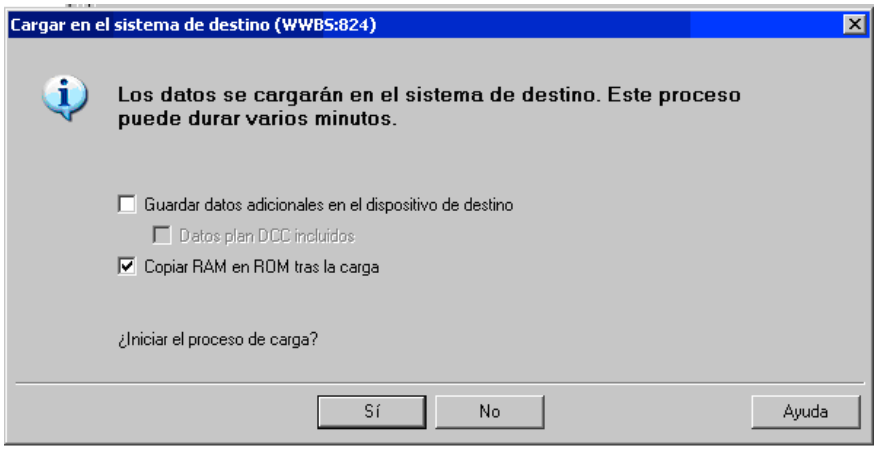
10.37.4 Almacenamiento de los esquemas DCC

Un proyecto DCC comprende 2 partes, a saber:

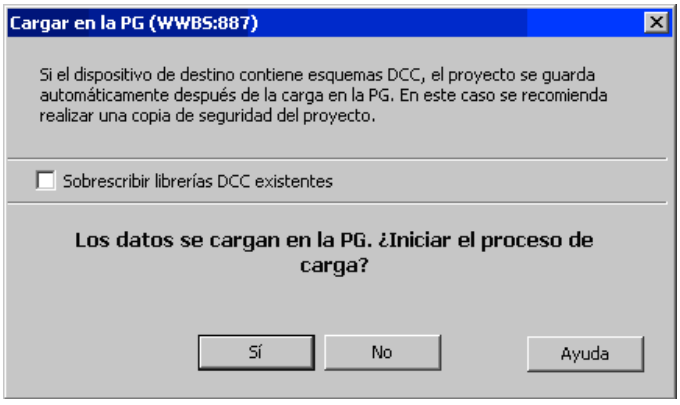
1. Información referente al tipo, los segmentos de tiempo y las interconexiones los bloques DCB
2. Información referente a la maquetación y los gráficos en los esquemas DCC

Al cargar el esquema DCC en el accionamiento (cargar en el sistema de destino), se carga la información referente al tipo, los segmentos de tiempo y las interconexiones de los bloques DCB (punto 1) en el accionamiento.

También es posible guardar los esquemas DCC en el equipo de destino, si se selecciona la opción "Guardar datos adicionales en el dispositivo de destino". Se recomienda esta opción si otra PG debe también abrir los esquemas DCC.
Al seleccionar la ventana "Cargar en sistema de destino", aparece otra ventana de consulta. Marcando ambas casillas, los esquemas DCC se guardan también.



Si después se selecciona "Cargar en la PG", aparece la siguiente ventana de consulta:



Si se marca la casilla, los esquemas DCC del proyecto se sustituyen por los del equipo de destino.

La información referente a la maquetación y gráficos de los esquemas DCC (punto 2) también estará disponible en el proyecto STARTER.

10.38 Protección contra escritura y protección de know-how

Para proteger sus propios proyectos contra modificaciones, copias y accesos no autorizados, están disponibles las funciones de "Protección contra escritura" y "Protección de know-how" (Know-how-protection, abreviado: KHP).

Protección	Validez	Objetivo	Efecto
Protección de escritura	Online	Protección de la parametrización contra las modificaciones efectuadas accidentalmente por el usuario.	Los parámetros p pueden leerse pero no escribirse.
Protección de know-how	Online	Protección de la propiedad intelectual, especialmente del know-how de fabricantes de máquinas contra el uso no autorizado o la reproducción de sus productos.	Los parámetros p no pueden leerse ni escribirse.

10.38.1 Protección de escritura

La protección contra escritura impide que se modifiquen accidentalmente los ajustes. Para la protección contra escritura no se requiere contraseña.

Ajustar y activar protección contra escritura

1. Conecte la Control Unit con la programadora.
2. Abra STARTER.
3. Cargue el proyecto.

4. Establezca una conexión con el equipo de destino.
5. Seleccione la unidad de accionamiento que desee en el navegador del proyecto STARTER.
6. Acceda al menú contextual "Protección de escritura para la unidad de accionamiento > Activar".

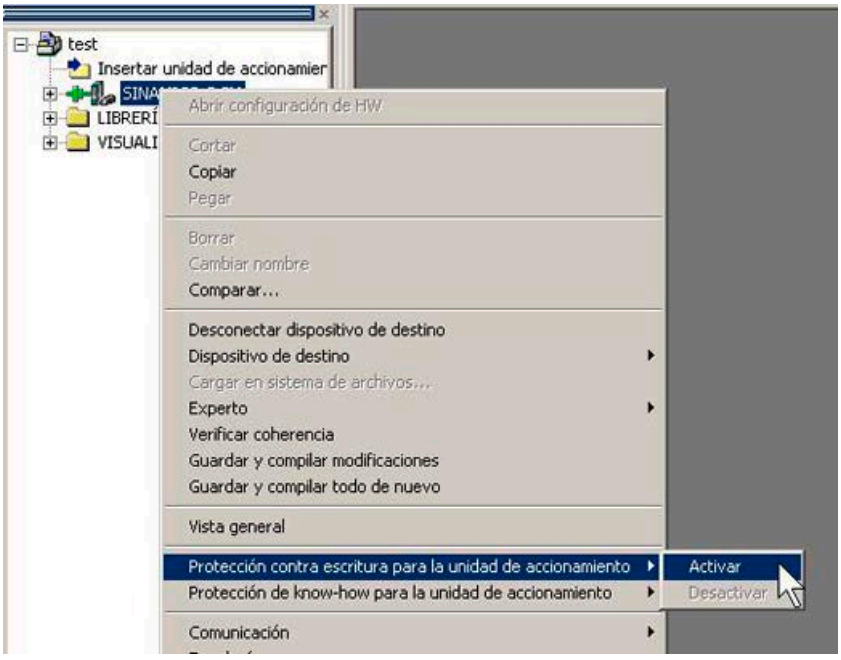


Figura 10-102 Activar la protección contra escritura

Ahora la protección contra escritura está activada. En la lista de experto se puede ver que la protección contra escritura está activada porque los campos de entrada de todos los parámetros ajustables aparecen sombreados en gris.

Para transferir el ajuste de manera permanente, después de cambiar la protección contra escritura es necesario realizar la operación "Copiar RAM en ROM".

Nota

Protección de know-how si está activada la protección contra escritura

Si está activada la protección contra escritura, el ajuste de la protección de know-how no puede modificarse.

Nota

Acceso a través del bus de campo

En el ajuste de fábrica, los parámetros se pueden modificar mediante buses de campo con accesos acíclicos a pesar de estar activada la protección contra escritura. Si quiere que la protección contra escritura también esté activa para los accesos a través de buses de campo, en la lista de experto debe ajustar p7762 = 1.

Desactivar la protección contra escritura

1. Conecte la Control Unit con la programadora.
2. Abra STARTER.
3. Cargue el proyecto.
4. Establezca una conexión con el equipo de destino.
5. Seleccione la unidad de accionamiento que desee en el navegador del proyecto STARTER.
6. Acceda al menú contextual "Protección de escritura para la unidad de accionamiento > Desactivar".

   Tras la desactivación desaparece el sombreado en la lista de experto. Otra vez pueden ajustarse los parámetros.

Parámetros sin protección contra escritura

Para no limitar la funcionalidad y manejabilidad de los accionamientos, determinados parámetros están excluidos de la protección contra escritura. La lista de estos parámetros se encuentra en el manual de listas de SINAMICS DCM, capítulo "Parámetros de protección contra escritura y protección de know-how", subcapítulo "Parámetros con WRITE_NO_LOCK".

La función "Restablecer ajustes de fábrica" también se puede utilizar cuando está activada la protección contra escritura.

10.38.2 Protección de know-how

La función "Protección de know-how" evita, p. ej., que el know-how confidencial de la empresa sobre configuración y parametrización pueda ser leído por personas no autorizadas.

La protección de know-how requiere una contraseña. La contraseña debe tener 1 carácter como mínimo y 30 como máximo.

Nota

Seguridad de contraseñas

Usted es responsable de la seguridad de su contraseña. Si es posible, utilice una contraseña con longitud suficiente (mín. 8 caracteres); utilice mayúsculas y minúsculas, así como caracteres especiales.

La protección de know-how es una función puramente online. Por lo tanto, establezca una conexión directa con la Control Unit antes de definir la contraseña.

Características con protección de know-how activa

- Con excepción de unos pocos parámetros del sistema y los parámetros indicados en una lista de excepciones, el resto de parámetros están bloqueados. Los valores de estos parámetros no pueden leerse ni modificarse en la lista de experto.
- En la lista de experto del STARTER, en los parámetros bloqueados aparece el texto "Con protección de know-how" en lugar de los valores de los parámetros.
- Los parámetros con protección de know-how de la lista de experto se pueden ocultar en la lista desplegable "Valor online de la Control Unit" mediante la entrada "Sin protección de know-how".
- Los valores de los parámetros observables permanecen visibles.
- Cuando la protección de know-how está activa, no se muestra el contenido de las pantallas.
- La protección de know-how se puede combinar con una protección contra copia.

Funciones bloqueadas mediante protección de know-how

Las funciones relacionadas a continuación se bloquean cuando se activa la protección de know-how:

- Descargar
- Función Trace
- Generador de funciones
- Borrar el historial de alarmas
- Crear documentación de recepción

Funciones ejecutables con limitaciones con protección de know-how

Las funciones relacionadas a continuación se pueden ejecutar con limitaciones cuando se activa la protección de know-how:

- Mostrar topología (solo topología real)
- Carga (alcance limitado; ver capítulo "Lista de excepciones del OEM (Página 674)")

Funciones ejecutables con protección de know-how

Las funciones relacionadas a continuación siguen siendo ejecutables a pesar de haberse activado la protección de know-how:

- Restablecer los ajustes de fábrica
- Confirmar alarmas
- Visualizar alarmas y avisos
- Mostrar historial de alarmas
- Leer el búfer de diagnóstico
- Conmutar al panel de mando (tomar el mando, todos los botones y parámetros ajustables)
- Mostrar la documentación de recepción creada

Parámetros modificables con protección de know-how activa

Determinados parámetros pueden seguir modificándose y leyéndose a pesar de estar activa la protección de know-how. La lista de estos parámetros se encuentra en el manual de listas de SINAMICS DCM, capítulo "Parámetros de protección contra escritura y protección de know-how", subcapítulo "Parámetros de protección contra escritura y protección de know-how/Parámetros con KHP_WRITE_NO_LOCK".

Parámetros legibles con protección de know-how activa

Otros parámetros pueden seguir leyéndose a pesar de estar activa la protección de know-how, pero están bloqueados y no pueden modificarse. La lista de estos parámetros se encuentra en el manual de listas de SINAMICS DCM, capítulo "Parámetros de protección contra escritura y protección de know-how", subcapítulo "Parámetros con KHP_ACTIVE_READ".

Nota

Verificación de contraseña para protección de know-how

Tenga en cuenta que todo cambio que se introduzca en la configuración de idioma de Windows después de activar la protección de know-how puede causar fallos en la posterior verificación de la contraseña. Si utiliza caracteres especiales dependientes del idioma, debe asegurarse de que, al introducir posteriormente la contraseña, esté activo el mismo ajuste de idioma en el equipo.

Nota

integridad de datos de la tarjeta de memoria

Después de instalar y activar la protección de know-how, al guardar datos codificados en la tarjeta de memoria, se perderán los datos del firmware SINAMICS no codificados que puedan haberse guardado previamente. Se trata de procedimientos estándar de borrado, en los que solamente se borran las entradas en la tarjeta de memoria. Los datos en sí mismos aún están disponibles para poder recuperarse.

Para garantizar la protección de know-how, le recomendamos utilizar una nueva tarjeta de memoria vacía. Si no puede conseguir una nueva tarjeta de memoria a corto plazo, debe eliminar de forma segura todos los datos relevantes para la seguridad de la tarjeta de memoria actual.

Para el borrado completo de los datos anteriores de la tarjeta de memoria, es preciso eliminarlos de forma segura con una herramienta de PC adecuada antes de activar la protección de know-how. Los datos se encuentran en la tarjeta de memoria, en el directorio \\USER\SINAMICS\DATA.

Nota

Diagnóstico con protección de know-how

Si es preciso realizar servicio técnico o diagnóstico estando activa la protección de know-how, Siemens solamente puede ofrecer asistencia en colaboración con el partner OEM.

10.38.2.1 Protección contra copia

Características de la protección contra copia activada

La protección de copia impide que se copie la configuración del proyecto y se transfiera a otras Control Units.

Otras características:

- La protección contra copia solo se puede activar junto con la protección de know-how (ver capítulo "Activación de la protección de know-how (Página 675)").
- Si está activa la protección contra copia, la tarjeta de memoria y la Control Unit están ligadas entre sí y solo pueden funcionar juntas.
- La protección contra copia impide el uso de cualquier otra tarjeta de memoria con datos copiados de una Control Unit en otra Control Unit.
- Con excepción de la librería DCC, los datos protegidos contra copia en la tarjeta de memoria no se pueden leer ni copiar. Si se utiliza una tarjeta de memoria copiada, se indica un error de protección contra copia y se activa un bloqueo de impulsos.

10.38.2.2 Configurar protección de know-how

Requisitos

Antes de activar la protección de know-how, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- La unidad de accionamiento se ha puesto en marcha completamente.
  (Configuración, descarga en unidad de accionamiento, una puesta en marcha completa. Finalmente se ha realizado una carga de los parámetros calculados por el accionamiento al proyecto de STARTER.)
- La lista de excepciones del OEM se ha creado (ver abajo).
- Para garantizar la protección de know-how debe asegurarse de que el proyecto no queda en forma de archivo para el usuario final.

Creación de la lista de excepciones del OEM

En esta lista de excepciones, antes de activar la protección de know-how, se introducen parámetros que deben poder seguir leyéndose y escribiéndose pese a estar activa la protección de know-how. La lista de excepciones únicamente puede crearse a través de la lista de experto. La lista de excepciones no influye en las máscaras de entrada de STARTER.

Ajuste de fábrica para la lista de excepciones:

- p7763 = 1 (la lista de excepciones contiene exactamente un parámetro)
- p7764[0] = 7766 (número de parámetro para introducir la contraseña)

Procedimiento

1. Determine mediante el parámetro p7763 la cantidad deseada de parámetros de la lista de excepciones.

   En la lista de excepciones se pueden introducir 500 parámetros como máximo.

2. Ejecute la función "Cargar en la PG".

   En la lista de experto, el parámetro p7764 se adapta de acuerdo con el ajuste en p7763. Los índices se insertan o eliminan en función del ajuste.

3. Asigne en el parámetro p7764[0...n] los números de parámetros deseados de los distintos índices de p7763.

4. Transfiera los cambios a la Control Unit para que tengan efecto.

Nota

No comprobación de los parámetros de la lista de excepciones

La Control Unit no comprueba qué parámetros se incorporan a la lista de excepciones o se borran de ella.

Protección de know-how absoluta

Al eliminar el parámetro p7766 de la lista de excepciones de p7764[0] = 0, se impide toda posibilidad de acceso a los datos de la Control Unit y sus ajustes de configuración. Después será imposible leer o modificar los datos protegidos. La protección de know-how y la protección contra copia ya no se podrán cancelar ni desactivar.

Activar la protección de know-how

1. Conecte la Control Unit con la programadora.
2. Abra STARTER.
3. Abra el proyecto.
4. Establezca una conexión con el equipo de destino.
5. Seleccione la unidad de accionamiento que desee en el navegador del proyecto STARTER.

6. En el menú contextual, seleccione "Protección de know-how para la unidad de accionamiento > Activar".

   Se abre el cuadro de diálogo "Activar protección de know-how para la unidad de accionamiento".

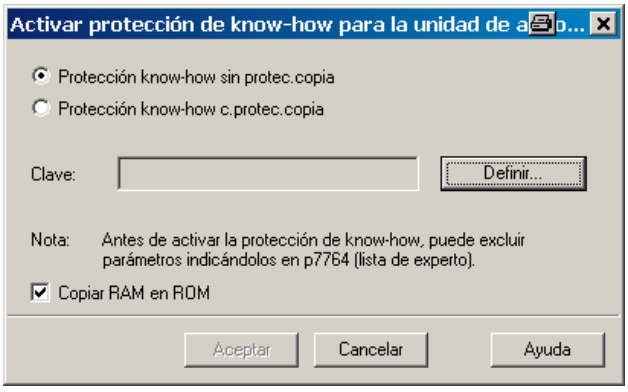


Figura 10-103 Activar

La opción "Protección de know-how sin protección contra copia" está activa de forma predeterminada.

7. Si adicionalmente a la protección de know-how también desea activar la protección contra copia, haga clic en la opción "Protección de know-how con protección contra copia".
8. Haga clic en "Definir".

   Se abre el cuadro de diálogo "Protección de know-how para la unidad de accionamiento - Definir contraseña".

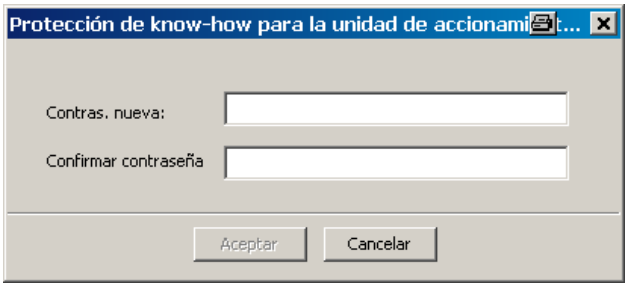


Figura 10-104 Definir contraseña

9. Introduzca en el campo "Contraseña nueva" la contraseña (1 a 30 caracteres) por primera vez. Tenga en cuenta las mayúsculas y minúsculas.
10. Repita la introducción en el campo "Confirmar contraseña" y haga clic en "Aceptar" para confirmar la introducción.

    El cuadro de diálogo se cierra y en el cuadro de diálogo "Activar protección de know-how para la unidad de accionamiento" la contraseña se representa codificada.

    La opción "Copiar RAM en ROM" está activa de forma predeterminada y hace que la protección de know-how se guarde de forma permanente en la Control Unit. Si solo desea activar la protección de know-how de forma temporal, puede desactivar esta opción.

11. A continuación haga clic en "OK".

    Ahora la protección de know-how está activada. En todos los parámetros protegidos de la lista de experto se muestra el texto "Con protección de know-how" en lugar del contenido.

Desactivar la protección de know-how

1. Conecte la Control Unit con la programadora.
2. Abra STARTER.
3. Abra el proyecto.
4. Establezca una conexión con el equipo de destino.
5. Seleccione la unidad de accionamiento que desee en el navegador del proyecto STARTER.
6. En el menú contextual, seleccione "Protección de know-how para la unidad de accionamiento > Desactivar".

   Se abre el cuadro de diálogo "Desactivar protección de know-how para la unidad de accionamiento".

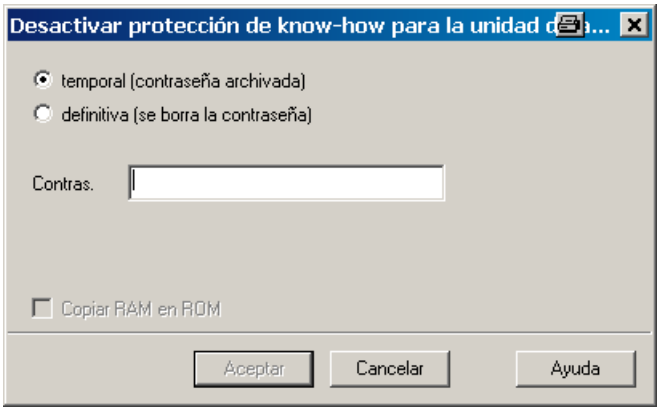


Figura 10-105 Desactivar

7. Elija si quiere desactivar la protección de know-how de forma "temporal" o "definitiva" haciendo clic con el ratón sobre la casilla de verificación correspondiente.
   - Desactivación temporal: la protección de know-how vuelve a activarse tras desconectar y conectar.
   - Desactivación definitiva: la protección de know-how permanece desactivada tras desconectar y conectar.

   Si elige la desactivación definitiva, también puede realizar una copia de seguridad adicional de los datos en la Control Unit con "Copiar RAM en ROM". En este caso la casilla de verificación del mismo nombre se activa y está activada automáticamente. Si desactiva esta casilla de verificación, posteriormente deberá realizar una copia de seguridad de datos manual "RAM en ROM" en caso de que la protección de know-how deba permanecer desactivada tras la desconexión y la conexión.
8. Introduzca la contraseña y haga clic en "Aceptar".

   Ahora la protección de know-how está desactivada. En la lista de experto se vuelven a mostrar los valores de todos los parámetros.

Modificar contraseña

Una contraseña solo puede modificarse con la protección de know-how activada.

Para modificar la contraseña para la protección de know-how, proceda como sigue:

1. Conecte la Control Unit con la programadora.
2. Abra STARTER.
3. Abra el proyecto.
4. Seleccione la unidad de accionamiento que desee en el navegador del proyecto STARTER.
5. Acceda al menú contextual "Protección de know-how para la unidad de accionamiento > Modificar contraseña".

   Se abre el cuadro de diálogo "Modificar contraseña".

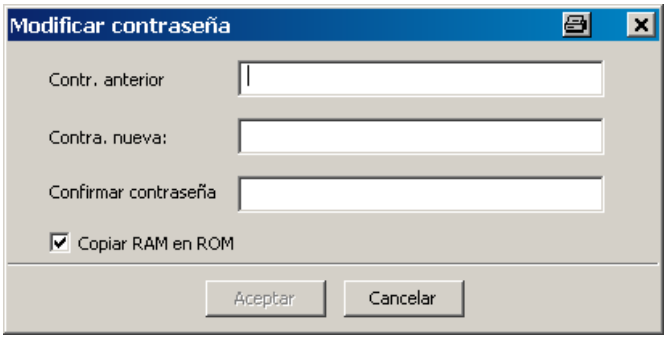


Figura 10-106 Modificar contraseña

6. Introduzca su antigua contraseña en el campo de entrada superior.
7. En el siguiente campo de entrada, introduzca su nueva contraseña y repítala en el campo de entrada inferior.

   La opción "Copiar RAM en ROM" está activa de forma predeterminada y hace que la nueva contraseña para la protección de know-how se guarde de forma permanente en la Control Unit. Si solo desea modificar la contraseña de forma temporal, puede desactivar esta opción.
8. Pulse en "Aceptar" para cerrar el cuadro de diálogo.

   Una vez que la contraseña se ha modificado correctamente, se recibe una confirmación.

10.38.2.3 Carga de datos con protección de know-how en el sistema de archivos

Desde la unidad de accionamiento se pueden cargar o guardar datos con protección de know-how directamente en el sistema de archivos. Cuando la protección de know-how está activada, queda descartada la transmisión de los datos a terceros no autorizados.

Se plantean los siguientes casos de aplicación del usuario final:

- Necesita adaptar datos SINAMICS codificados.
- Su tarjeta de memoria está defectuosa.
- La Control Unit de su accionamiento está defectuosa.

Para estos casos, el OEM puede generar un nuevo proyecto parcial codificado (para un objeto de accionamiento) mediante el STARTER. En este juego de datos codificado ya está guardado previamente el número de serie de una nueva tarjeta de memoria o de una nueva Control Unit.

Ejemplo de aplicación: la Control Unit está defectuosa

Situación:

La Control Unit de un cliente final está defectuosa. El fabricante de la máquina (OEM) tiene a su disposición los archivos de proyecto STARTER de la máquina del cliente final.

Secuencia:

1. El cliente final envía al OEM los números de serie de la nueva Control Unit (r7758) y la nueva tarjeta de memoria (r7843) e indica la máquina en que está instalada la Control Unit.
2. El OEM carga los datos de proyecto de STARTER del cliente final.
3. El OEM ejecuta la función de STARTER "Cargar en sistema de archivos" (ver capítulo "Guardar datos en sistema de archivos (Página 678)").
   - Este determina si los datos se guardan comprimidos o sin comprimir con zip.
   - Realiza los ajustes de protección de know-how necesarios.
   - Introduce los números de serie teóricos de la tarjeta de memoria y de la nueva Control Unit.
4. El OEM envía los datos guardados al cliente final (p. ej., por correo electrónico).
5. El cliente final copia el directorio "User" en la nueva tarjeta de memoria y la inserta en su nueva Control Unit.
6. El cliente final conecta el accionamiento.

   La Control Unit comprueba en el arranque los nuevos números de serie y borra los valores de p7759 y p7769 en caso de coincidencia.

   Si arranca correctamente, la Control Unit está lista para el servicio. La protección de know-how está activa.

   Si el número de serie no coincide, se emite el fallo F13100.

   Dado el caso, el cliente final debe volver a introducir los parámetros de las listas de excepciones del OEM que él mismo ha modificado.

Acceso a cuadro de diálogo "Cargar en sistema de archivos"

1. Abra STARTER.
2. Abra el proyecto que desee.
3. Seleccione la unidad de accionamiento que desee en el navegador del proyecto STARTER.

4. Llame la función "Cargar en sistema de archivos".

   Se abre el cuadro de diálogo "Cargar en sistema de archivos".

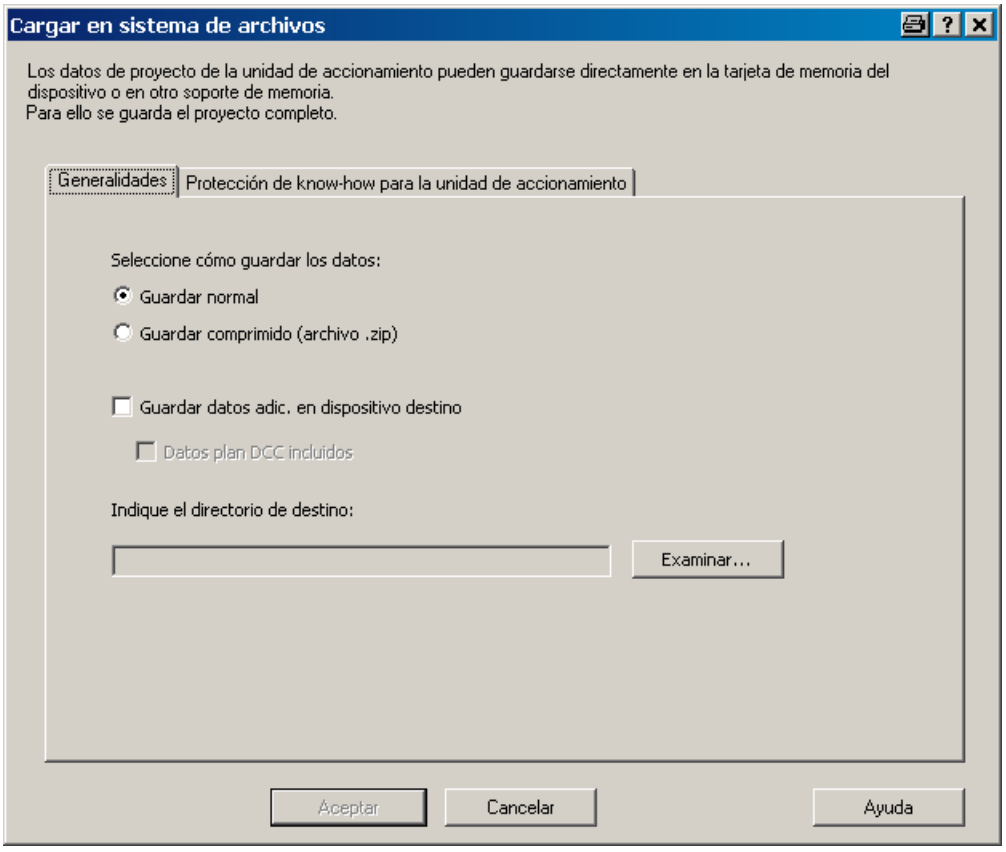


Figura 10-107 Cargar en sistema de archivos (ajuste estándar)

Determinación de datos generales de la memoria

Al acceder al cuadro de diálogo aparece automáticamente la ficha "General". La opción de memoria "Guardar normal" está activada por defecto.

1. Si desea guardar los datos comprimidos, haga clic en la casilla "Guardar comprimido (archivo .zip)".

   La opción "Guardar datos adicionales en el dispositivo de destino" está desactivada en el ajuste predeterminado.

2. Si desea guardar datos adicionales en el dispositivo de destino, como p. ej., fuentes de programas, active esta opción con un clic del ratón.

   Opcionalmente, también puede activar la opción "Datos de plan DCC incluidos". Adicionalmente, más adelante también se pueden guardar datos de plan gráficos.

3. Introduzca a continuación la ruta del directorio de almacenamiento en el campo de entrada correspondiente o haga clic en "Examinar" y seleccione después el directorio en su sistema de archivos.

Configurar protección de know-how

Los ajustes para la protección de know-how se realizan en la ficha "Protección de know-how para la unidad de accionamiento".

1. Haga clic en la ficha "Protección de know-how para la unidad de accionamiento".

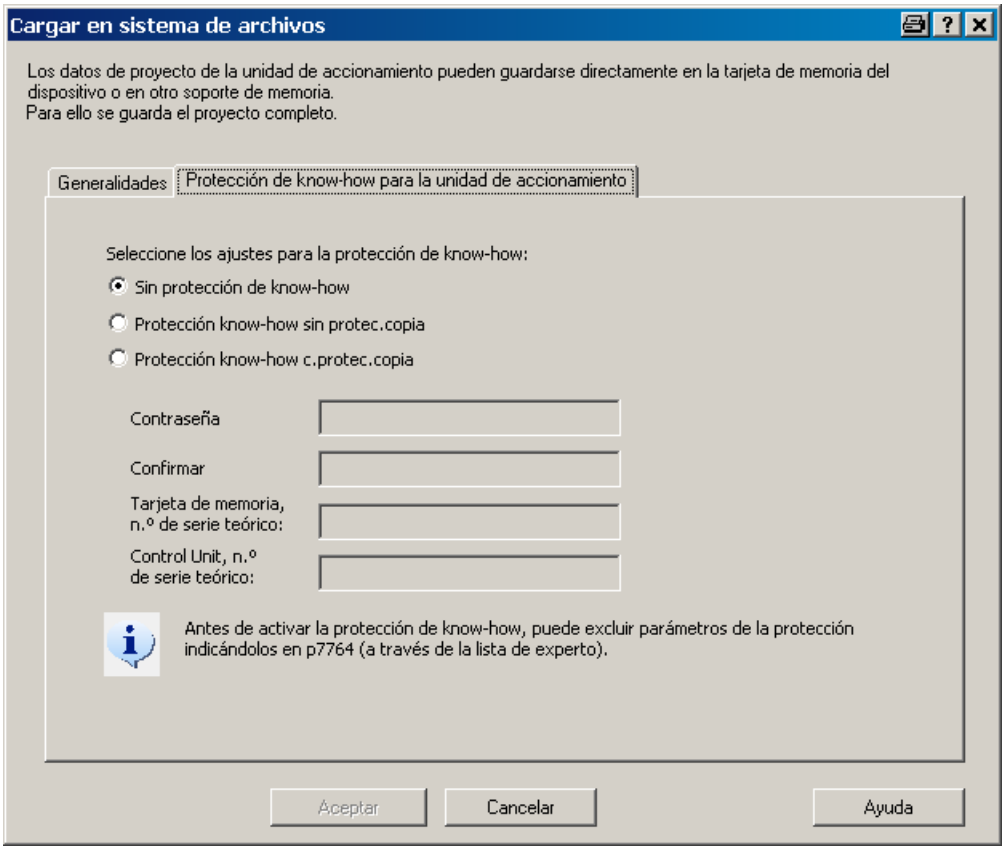


Figura 10-108 Cargar en sistema de archivos sin protección de know-how

La opción "Sin protección de know-how" está activa de forma predeterminada. Si realmente desea guardar los datos sin protección (no recomendado), puede salir del cuadro de diálogo en este punto con "Aceptar" o "Cancelar".

2. Si desea guardar con protección, active con un clic del ratón la opción "Protección de know-how sin protección contra copia" o "Protección de know-how con protección contra copia".

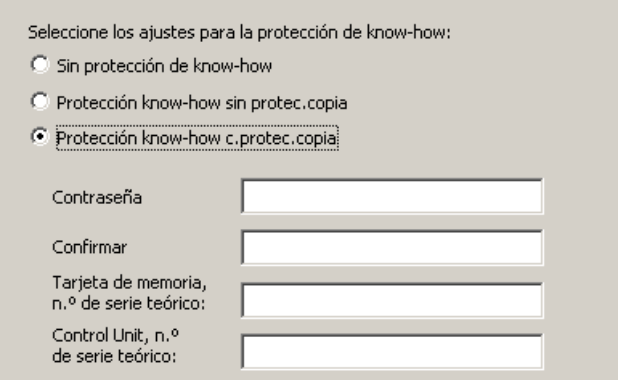


Figura 10-109 Cargar en sistema de archivos Activar protección de know-how

A continuación se activan los campos de entrada. Sin la protección contra copia solo se activan los campos de entrada para introducir la contraseña. Con la protección contra copia también se activan los dos campos de entrada para el número de serie. Por lo general, las entradas de los campos de entrada se representan codificadas.

3. Introduzca en el campo "Contraseña nueva" la contraseña que desee y repita la introducción en el campo "Confirmar contraseña".
4. Introduzca a continuación el número de serie de la nueva tarjeta de memoria para la que están previstos los datos.

   Si ha seleccionado la opción "Protección de know-how con protección contra copia", también es obligatorio introducir el número de serie teórico de la Control Unit.
5. En ese caso, introduzca también el número de serie de la Control Unit en el campo de entrada correspondiente.
6. Haga clic en "Aceptar" para confirmar los ajustes realizados.

Resultado

Los datos del subproyecto se almacenan en su sistema de archivos con la codificación deseada. Con ayuda de estos datos codificados, un cliente final puede configurar una nueva tarjeta de memoria o Control Unit para su unidad de accionamiento.

10.38.3 Vista general de parámetros importantes

Parámetros importantes (ver el manual de listas SINAMICS DCM)

- 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
- p7761 Protección de escritura
- p7762 Protección contra escritura Sistema de bus multimaestro Comportamiento de acceso
- p7763 KHP Lista de excepción OEM Cantidad Índices de p7764
- p7764[0...n] KHP Lista de excepciones del OEM
- p7765 KHP Tarjeta de memoria Protección contra copia
- 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

Mantenimiento 11

⚠ADVERTENCIA

Inobservancia de las consignas básicas de seguridad y los riesgos residuales

Si no se cumplen las consignas básicas de seguridad ni se tienen en cuenta los riesgos residuales del capítulo 1, pueden producirse accidentes con consecuencias mortales o lesiones graves.

- Respete las consignas básicas de seguridad.
- Tenga en cuenta los riesgos residuales durante la evaluación de riesgos.



⚠PELIGRO

Descarga eléctrica debido a la carga residual de los condensadores de los elementos de protección de los tiristores (RC)

En los condensadores del elemento RC sigue quedando una tensión peligrosa durante hasta 5 minutos tras la desconexión de la alimentación.

Tocar los elementos bajo tensión puede causar lesiones graves o incluso la muerte.

- No abra el equipo hasta que hayan transcurrido 5 minutos.

El convertidor debe protegerse en gran medida contra la suciedad para evitar descargas disruptivas y los daños consiguientes. El polvo y los cuerpos extraños, en particular los que se acumulan debido al flujo de aire de refrigeración, deben limpiarse a fondo con cierta periodicidad, al menos cada 12 meses, en función de la suciedad generada. El equipo debe limpiarse con aire comprimido seco, a una presión máxima de 1 bar, o con un aspirador.

En cada mantenimiento de SINAMICS DCM hay que reapretar los bornes de tornillo (también las conexiones del conductor de protección).

En el caso de los convertidores con refrigeración por aire forzada, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Los cojinetes de los ventiladores están dimensionados para 30000 horas de servicio. Los ventiladores deben sustituirse cuando corresponda para mantener la disponibilidad de los juegos de tiristores.

11.1 Actualización de versiones de firmware

En este capítulo se describe la manera de actualizar una versión de firmware de un accionamiento con un proyecto STARTER incluido a una versión de firmware superior (p. ej., de V1.1 a V1.2).

Conceptos básicos

Para ello son necesarios los siguientes pasos:

- Actualización del firmware del equipo
  - Paso 1: copia de seguridad de la configuración
  - Paso 2: actualización del firmware del accionamiento (incl. periferia)
  - Paso 3: Actualización del proyecto STARTER
  - Paso 4: carga en el sistema de destino, RAM en ROM
- Actualización de la opción tecnológica DCC (opcional)
  - Paso 5: actualización de la opción tecnológica DCC (DCBLIB) y de los esquemas DCC
  - Paso 6: carga en el sistema de destino, RAM en ROM

Nota

Para actualizar el firmware se necesita una tarjeta de memoria (ver el capítulo "Datos de pedido para opciones y accesorios (Página 30)").

Para actualizar el firmware proceda siempre de la siguiente manera:

1. Actualización del firmware del accionamiento
   - Insertar la tarjeta de memoria; a continuación, desconectar y conectar de nuevo la alimentación de electrónica de control. Se instala el firmware del equipo.
   - Desconectar y conectar de nuevo la alimentación de electrónica de control. Arranca el firmware del equipo recién instalado.
     Si no hay CBE20 ni componentes DRIVE-CLiQ, el accionamiento estará listo para el funcionamiento.
     Si hay una CBE20, componentes DRIVE-CLiQ, o ambas cosas, durante el arranque del firmware del equipo se actualizará el firmware de estos componentes. En cuanto finaliza el arranque del firmware del equipo, los LED iluminados en rojo de los componentes DRIVE-CLiQ parpadean para indicar que precisan un reinicio. Además se muestra la advertencia A1006. Desconectar y conectar una tercera vez la alimentación de electrónica de control.
   - Si solo hay una CBE20 conectada, tras la segunda desconexión y reconexión de la alimentación de electrónica de control no aparece ninguna indicación acerca de la necesidad de reiniciar la CBE20 para que arranque también el firmware CBE20 instalado en el paso anterior. Sin embargo, también en este caso es preciso desconectar y conectar de nuevo una tercera vez la alimentación de electrónica de control.
2. Actualización del proyecto STARTER
3. Carga del proyecto STARTER convertido en el accionamiento (Cargar en equipo de destino)

El procedimiento no es el siguiente:

1. Actualización del firmware del accionamiento
2. Creación de un NUEVO proyecto STARTER
3. Cargar en la PG

En este caso, según las circunstancias STARTER no podrá asignar el proyecto a la versión de accionamiento correcta. En caso de que no se disponga del proyecto STARTER, cree un proyecto nuevo con la versión de equipo antigua (carga en la PG antes de la actualización de firmware) y proceda entonces de la forma habitual.

11.1.1 Actualización del firmware del equipo

Nota

Compatibilidad de hardware/firmware

Al actualizar el firmware del equipo, hay que tener en cuenta la versión de hardware de la Control Unit (CUD). Ver la tabla siguiente.

La versión de hardware puede consultarse en el adhesivo de la parte derecha de la CUD.

CUD (impresión en adhesivo)	Versiones de firmware ejecutables
C98043-A7100-**L1**-... C98043-A7100-**L2**-... C98043-A7100-**L100**-... C98043-A7100-**L200**-...	1.1, 1.2, 1.3
C98043-A7100-**L3**-... C98043-A7100-**L4**-... C98043-A7100-**L103**-... C98043-A7100-**L204**-...	Todas las versiones
A5E...	Todas las versiones

Paso 1: Copia de seguridad de la configuración

Durante la actualización del firmware, la parametrización del accionamiento no se pierde. Sin embargo, debería hacer una copia de seguridad de la configuración del accionamiento antes de empezar a actualizar el firmware:

- Guarde la parametrización en una tarjeta de memoria (ver el capítulo "Funciones de la tarjeta de memoria") o
- Guarde la parametrización en un proyecto STARTER (ver el capítulo "Puesta en marcha con la herramienta STARTER (Página 287)")

Paso 2: Actualización del firmware del accionamiento

Notas:

Solo se aceptan aquellas tarjetas de memoria que Siemens haya preparado para estos sistemas.
En caso de que se formatee la tarjeta de memoria, deberá realizarse con el ajuste FAT16.
Descarga de la versión de firmware actual: ver prólogo

Procedimiento:

1. Descomprima el archivo *.zip en una tarjeta de memoria vacía
2. Inserte la tarjeta en el accionamiento desconectado y conecte el equipo. Se realiza una actualización del firmware. La actualización ha finalizado cuando el LED RDY y el LED DP1 parpadean a 0,5 Hz (duración aprox. de la actualización: 12 min).
3. Ejecute un POWER OFF. Extraiga la tarjeta de memoria del accionamiento.

ATENCIÓN
Antes del POWER ON, extraiga la tarjeta de memoria. Si la tarjeta de memoria no se extrae del accionamiento antes del POWER ON, al efectuar el arranque, la parametrización existente en el accionamiento se copia en la tarjeta de memoria, o bien la parametrización existente en la tarjeta se copia en el accionamiento. Encontrará una descripción detallada de esta función en el capítulo "Funciones de la tarjeta de memoria (Página 359)", sección "Copiar juegos de datos de parámetros de la memoria no volátil en la tarjeta de memoria"

4. Ejecute un POWER ON. El nuevo firmware ya está activo.

   Si hay una tarjeta de memoria en el accionamiento, se ejecuta el mecanismo descrito en el capítulo "Funciones de la tarjeta de memoria (Página 359)", sección "Copiar juegos de datos de parámetros de la memoria no volátil en la tarjeta de memoria".

   – Durante el primer arranque, los módulos TM, o SMC10 o SMC30 conectados actualizan el firmware.
   Tras la actualización del firmware de estos componentes es necesario un POWER OFF/POWER ON de dichos componentes. Al llevar a cabo este paso, la tarjeta de memoria ya no debe estar insertada.

   – Un AOP30 conectado opcionalmente indica que está disponible un nuevo firmware AOP. Confirme la consulta de la actualización con "OK".

Nota

Con la actualización del firmware del equipo los esquemas DCC que se encuentran en el equipo no se actualizan automáticamente a la nueva versión DCC. Esto tampoco es imprescindible. Ver al respecto el paso 5 (capítulo siguiente).

Nota

La alimentación de electrónica de control no debe interrumpirse durante la actualización de firmware; de lo contrario, habrá que iniciar de nuevo la actualización.

Nota

Para extraer la tarjeta con seguridad, ver el capítulo "Funciones de la tarjeta de memoria (Página 359)".

Paso 3: Actualización del proyecto STARTER

Instale el SSP adecuado para la nueva versión de firmware (p. ej., SSP SINAMICS DCM V1.2).

En STARTER puede haber instalados simultáneamente SSP para diferentes versiones del mismo accionamiento.

Abra el proyecto STARTER existente (el que hace referencia a una versión de equipo antigua). Con el botón derecho del ratón, haga clic en el equipo en el navegador de proyectos y seleccione "Dispositivo de destino" → "Versión de dispositivo...". Seleccione la nueva versión de equipo y confirme con "Modificar versión". El proyecto se convierte a la nueva versión de equipo.

Nota

Con STARTER no se admite el cambio a una versión anterior del firmware (p. ej., de V1.2 a V1.1).

Paso 4: Carga en el sistema de destino, RAM en ROM

Cargue el proyecto en el accionamiento (carga en el sistema de destino) y guarde la parametrización permanentemente (copia de RAM en ROM).

11.1.2 Actualización de la opción tecnológica DCC

Paso 5: Actualización de la opción tecnológica DCC (DCBLIB) y de los esquemas DCC

No es imprescindible actualizar la librería DCC. Así pues, actualice la librería DCC solo si desea utilizar funciones que la librería DCC antigua todavía no admite.

La librería DCC solamente se puede actualizar a través del proyecto STARTER correspondiente. Durante la actualización no debe haber ningún esquema DCC en el accionamiento.

Después de actualizar el firmware del equipo de acuerdo con las instrucciones del capítulo anterior, proceda de la manera siguiente para actualizar la opción tecnológica DCC:

- Conéctese con el accionamiento a través de STARTER.
- Borre la parametrización y los esquemas DCC en el accionamiento seteando p0976 = 200. Después de borrar, la parametrización con los esquemas DCC incluidos ya no se encuentra en STARTER.
- Una vez reseteado el sistema mediante p0967 = 200, conéctese de nuevo con el accionamiento a través de STARTER.
- Copie la nueva librería DCC (ver el capítulo "Drive Control Chart (DCC) (Página 663)")

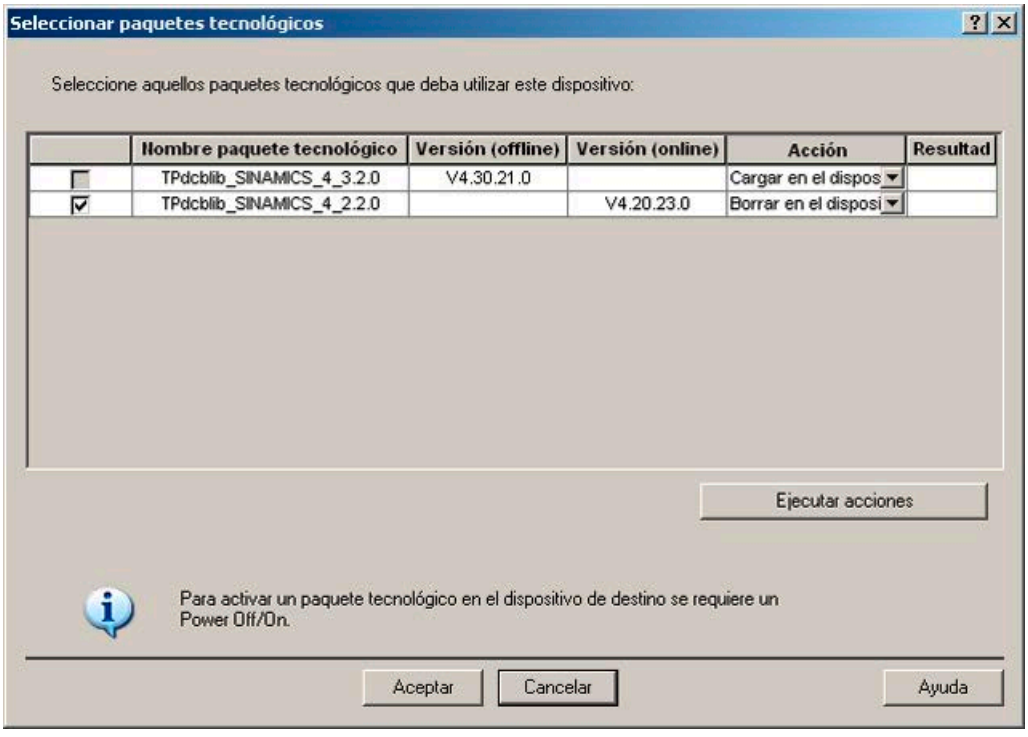


Figura 11-1 Seleccionar paquetes tecnológicos

- Realice POWER OFF/POWER ON para activar la librería DCC nueva.

- Convierta los esquemas DCC disponibles
  - Abra el editor DCC haciendo doble clic en el esquema DCC
  - En el menú "Herramientas" del editor DCC, seleccione "Tipos de bloques…"
  - Conteste la pregunta "¿Desea actualizar los tipos de bloques en el editor DCC?" con "Aceptar".

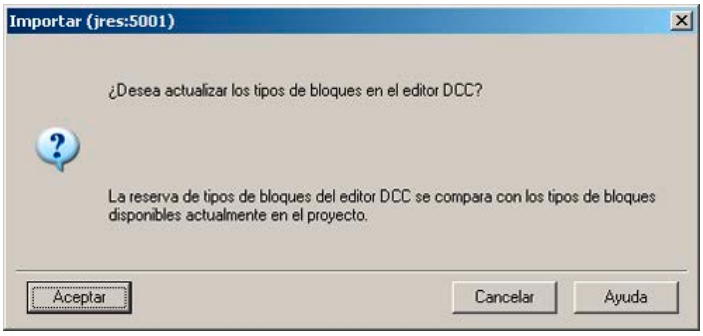


Figura 11-2 Importar la librería DCC (1)

  - Haga clic en ">>" para mover al lado derecho la librería DCC que aparece en la ventana izquierda

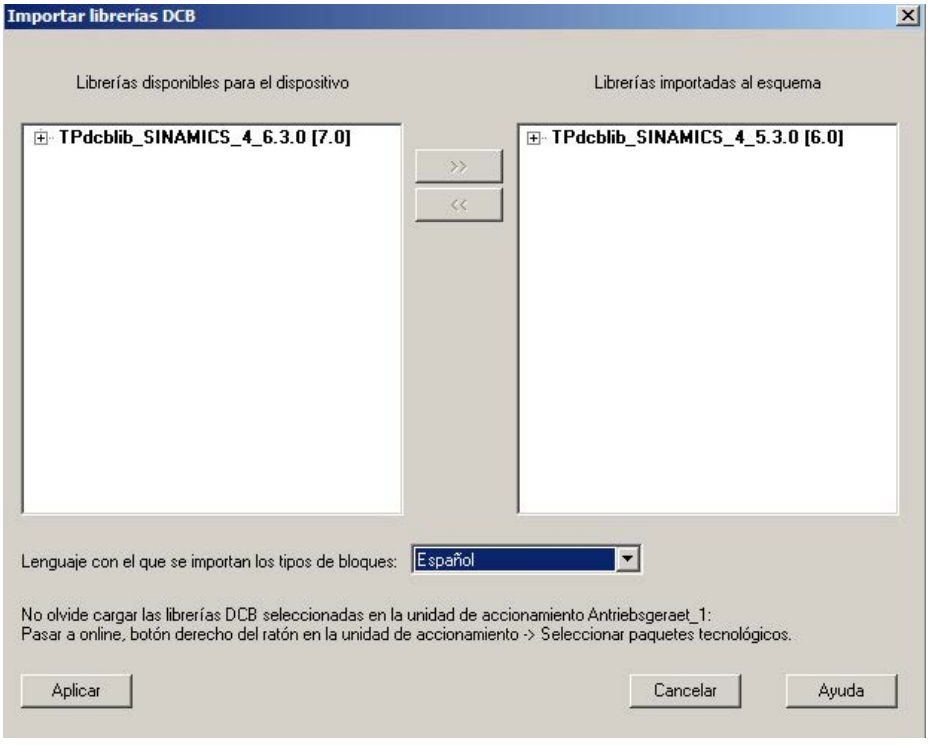


Figura 11-3 Importar la librería DCC (2)

  - Seleccione "Aplicar"
  - El esquema se compila a la nueva versión
  - Realice estos pasos para todos los esquemas DCC que se encuentren en el accionamiento.

Paso 6: carga en el sistema de destino, RAM en ROM

Cargue el proyecto en el accionamiento (carga en el sistema de destino) para actualizar a la nueva versión los esquemas que se encuentran en el accionamiento y guarde la parametrización permanentemente (copia de RAM en ROM).

11.2 Sustitución de componentes

Nota

Únicamente podrá realizar reparaciones en la etapa de potencia personal certificado de Siemens.

Excepción: el cliente también puede realizar la sustitución de fusibles.

11.2.1 Sustitución del ventilador

ATENCIÓN

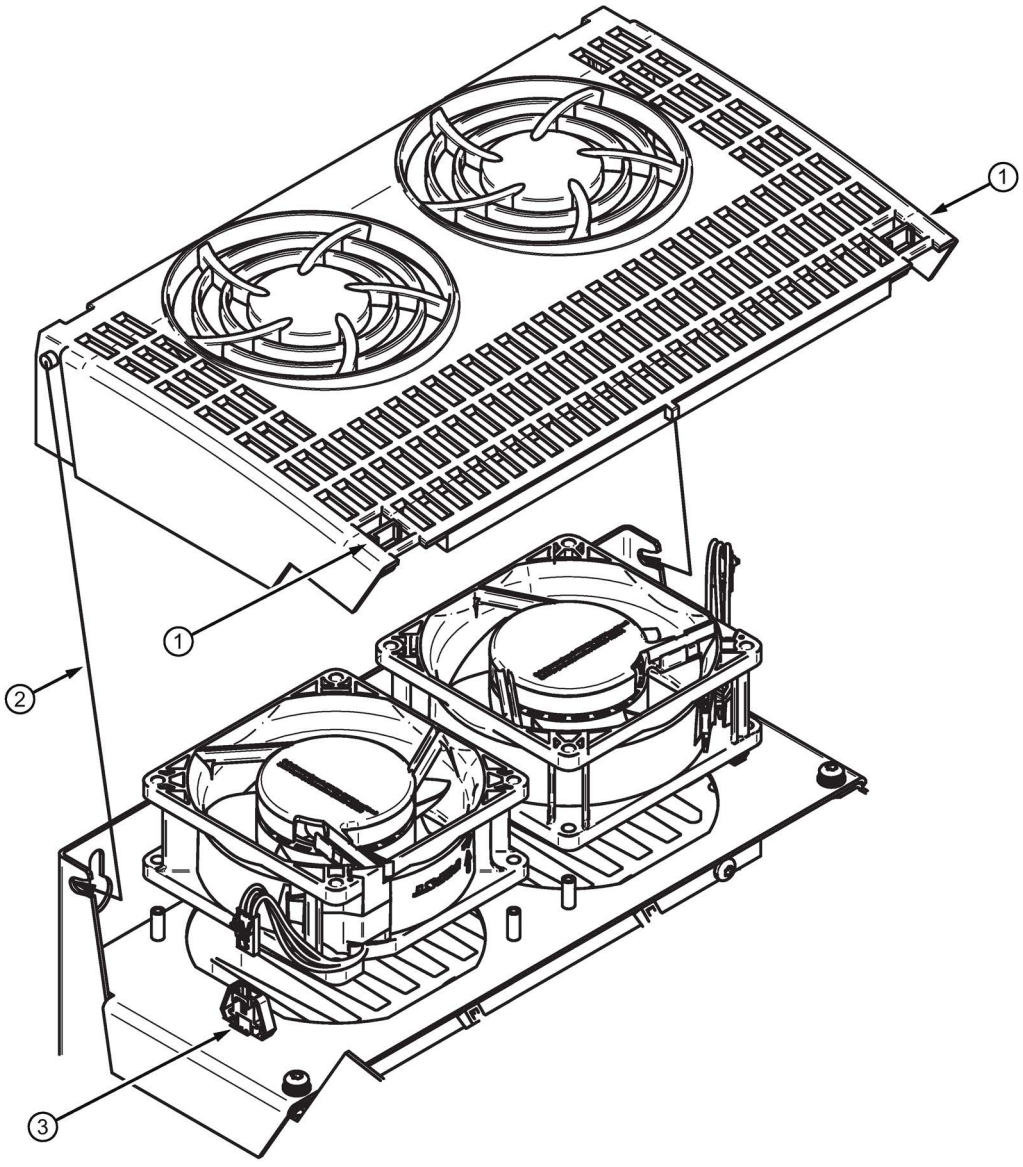
Sobrecalentamiento del equipo por un campo de giro erróneo

Si el campo giratorio no gira en sentido correcto (campo giratorio antihorario = sentido de giro equivocado del ventilador), existe el peligro de que el equipo se sobrecaliente.

- Tras sustituir el ventilador, vigile que el sentido de giro del ventilador es correcto.
- Si el rotor del ventilador, visto desde arriba, gira en sentido antihorario (hacia la izquierda), la dirección de giro es correcta.

La recomendación de sustituir el ventilador se indica con la alarma A60165; ver al respecto el capítulo "Contador de horas de funcionamiento de ventiladores del equipo (Página 581)".

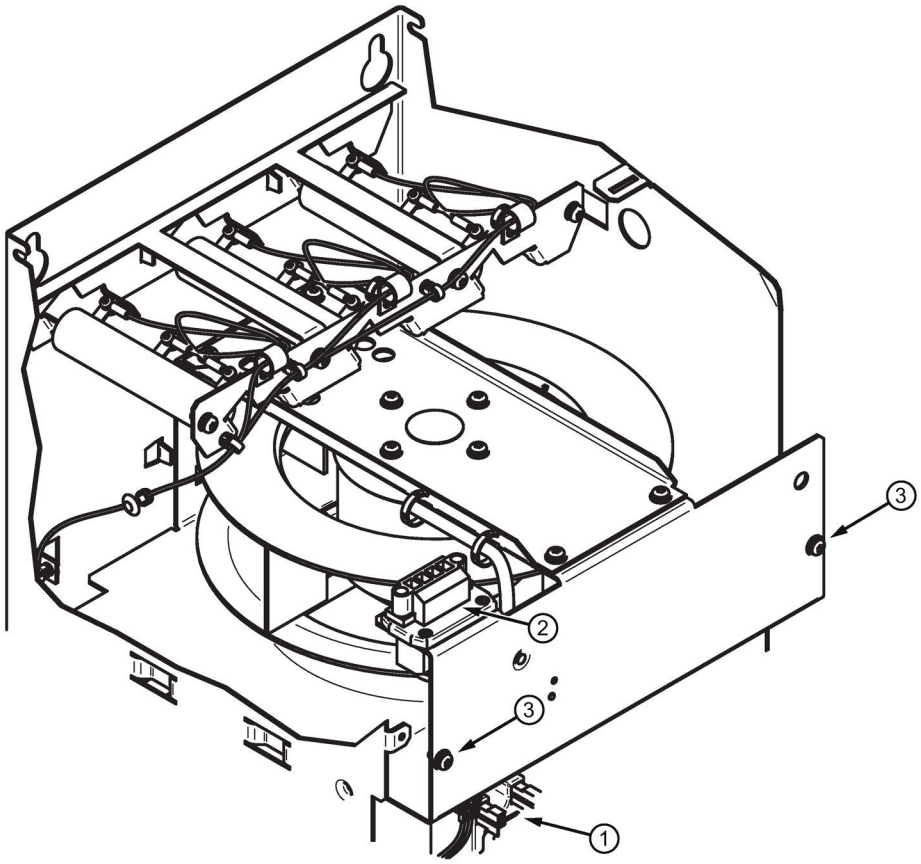
Sustitución de los ventiladores en equipos de 210 A a 280 A



1. Desbloquee la cubierta superior de los ventiladores a izquierda y derecha ①
2. Gire la cubierta de los ventiladores unos 30 ° y tire de ella hacia delante ②
3. Desenchufe los conectores de los ventiladores ③
4. Sustituya los ventiladores
5. Asegúrese de que los nuevos ventiladores queden montados en la posición correcta: Dirección de soplado hacia arriba (ver flecha en la carcasa del ventilador)
6. Vuelva a enchufar los conectores de los ventiladores y coloque la cubierta

Figura 11-4 Sustitución de los ventiladores en equipos de 210 A - 280 A

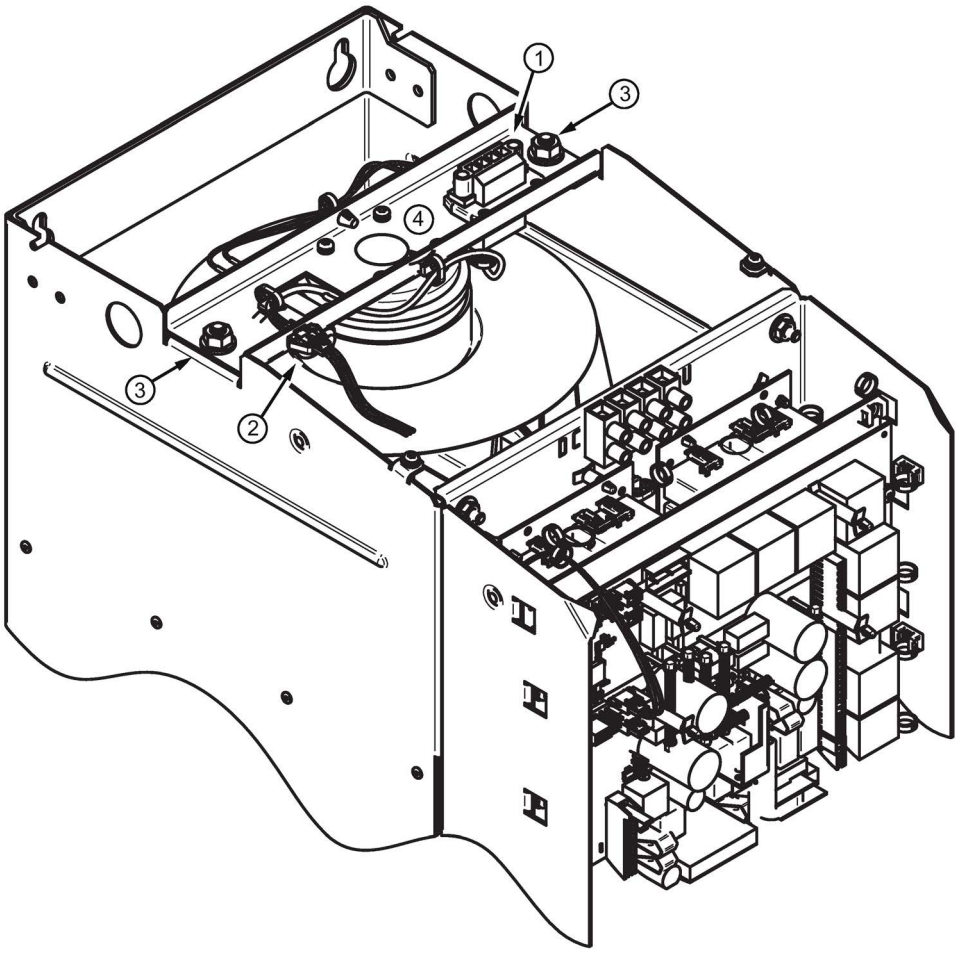
Sustitución de los ventiladores en equipos de 400 A a 850 A



1. Retire la cubierta frontal del SINAMICS DC MASTER
2. Desenchufe el conector del sensor de ventilador ①
3. Desenchufe el conector de alimentación del ventilador ②
4. Suelte los tornillos ③ (herramienta: destornillador Torx T20)
5. Saque la unidad de ventiladores hacia delante
6. Encaje la nueva unidad de ventiladores y atorníllela (par de apriete: 1,5 Nm). Vuelva a enchufar el conector y coloque la cubierta frontal

Figura 11-5 Sustitución de los ventiladores en equipos de 400 A - 850 A

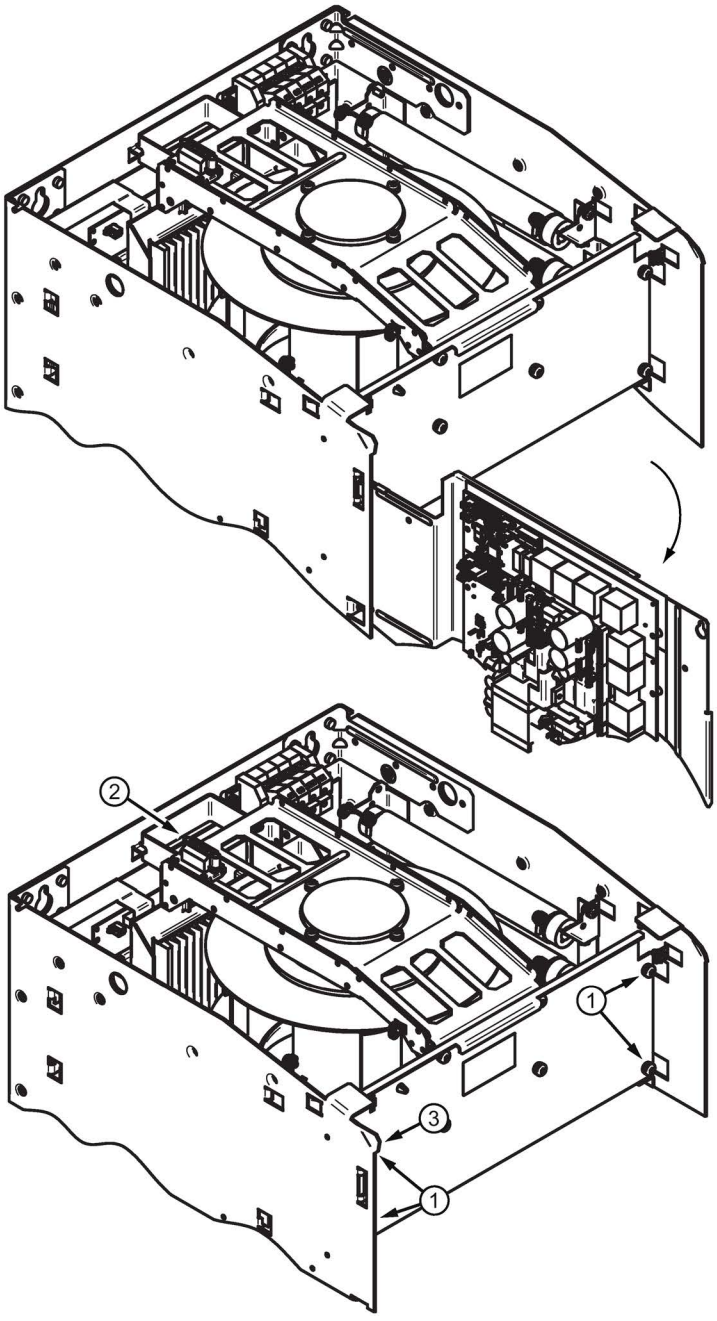
Sustitución del ventilador en equipos de 1200 A



1. Retire la cubierta frontal del SINAMICS DC MASTER
2. Desenchufe el conector de ventilador ① y la vigilancia de ventiladores ②
3. Suelte las tuercas ③
4. Extraiga el ventilador junto con el travesaño
5. Monte el ventilador nuevo en orden inverso (par de apriete de las tuercas ③ = 15 Nm)

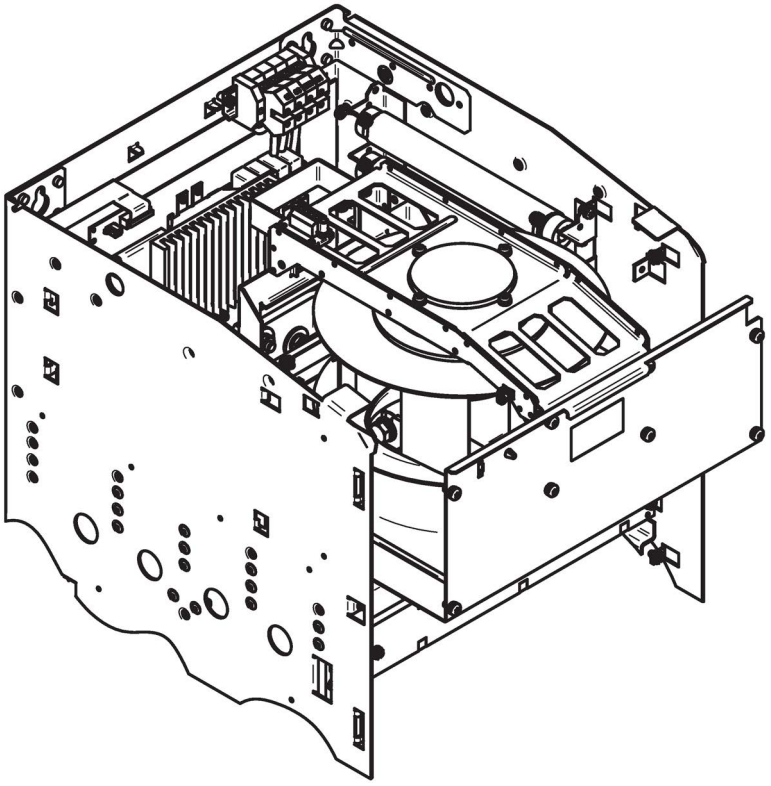
Figura 11-6 Sustitución del ventilador en equipos de 1200 A

Sustitución de los ventiladores en equipos de 1500 A a 3000 A



1. Retire la placa frontal del aparato y la cubierta superior
2. Afloje la chapa de soporte de la electrónica y apártela a un lado
3. Desenrosque los tornillos de fijación de la unidad de ventiladores ①
4. Desenchufe el conector de ventilador ② y la vigilancia de ventiladores (3 polos) ③

Figura 11-7 Sustitución del ventilador en equipos de 1500 A - 3000 A (1)



1. Saque la unidad de ventiladores hacia delante
2. Encaje la nueva unidad de ventiladores y atorníllela (par de apriete = 6 Nm)
3. Vuelva a enchufar los conectores
4. Gire la chapa de soporte de la electrónica a la posición original y atorníllela (par de apriete = 3 Nm)
5. Coloque otra vez la placa frontal y la cubierta superior

Figura 11-8 Sustitución del ventilador en equipos de 1500 A - 3000 A (2)

11.2.2 Cambio de los fusibles

ATENCIÓN
Fallo del equipo tras el disparo de un fusible Al dispararse un fusible, los fusibles de derivación adyacentes también pueden sufrir daños. Si estos no se sustituyen conjuntamente, puede producirse un fallo del equipo. • Tras el disparo de un fusible, sustituya siempre todos los fusibles de derivación. Utilice únicamente fusibles del mismo tipo. – En equipos > 850 A se trata de los fusibles montados en el equipo, tal como se describe aquí. – En equipos ≤ 850 A, se trata de fusibles externos.

Sustitución de fusibles en equipos de 900 A a 1200 A

Después de retirar la cubierta frontal y de apartar la chapa de soporte de la electrónica, se puede acceder a los fusibles desde delante. Cada fusible está fijado con 2 tornillos de cabeza hexagonal ① (del 16). Par de apriete 25 Nm.

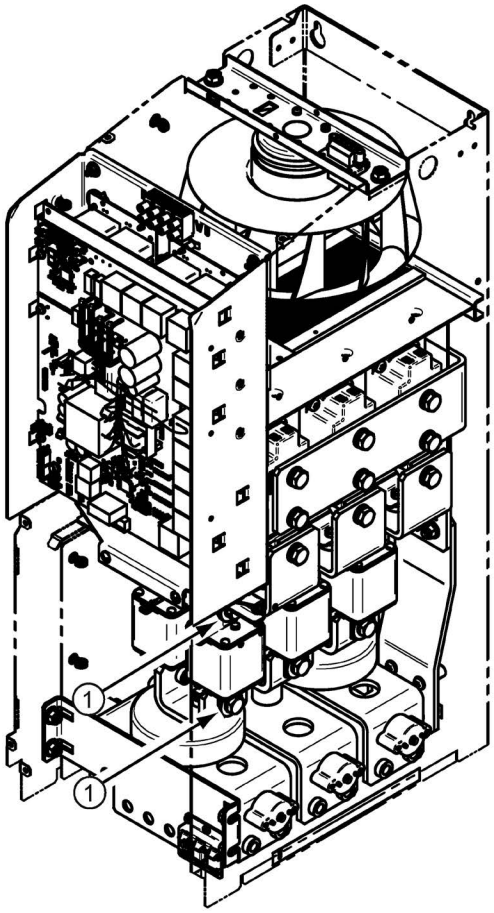


Figura 11-9 Sustitución de fusibles en equipos de 900 A a 1200 A

Sustitución de fusibles en equipos de 1500 A a 3000 A

Después de retirar la cubierta frontal y de desmontar la unidad de ventiladores, los fusibles están accesibles (ver el capítulo anterior). Cada fusible está fijado con 2 tornillos de cabeza hexagonal. Par de apriete 25 Nm.

ATENCIÓN

Daños en el equipo por un montaje incorrecto de los fusibles

Un montaje incorrecto de los fusibles puede provocar daños en el equipo.

- Para el montaje de los fusibles, tenga en cuenta las siguientes indicaciones:
  - Monte los fusibles con la misma alineación que los fusibles sustituidos. El indicador de disparo de los fusibles en la fila izquierda y en la derecha debe apuntar hacia el centro del equipo.
  - Los tornillos de fijación no son igual de largos. Vuelva a utilizar los tornillos en la misma posición.

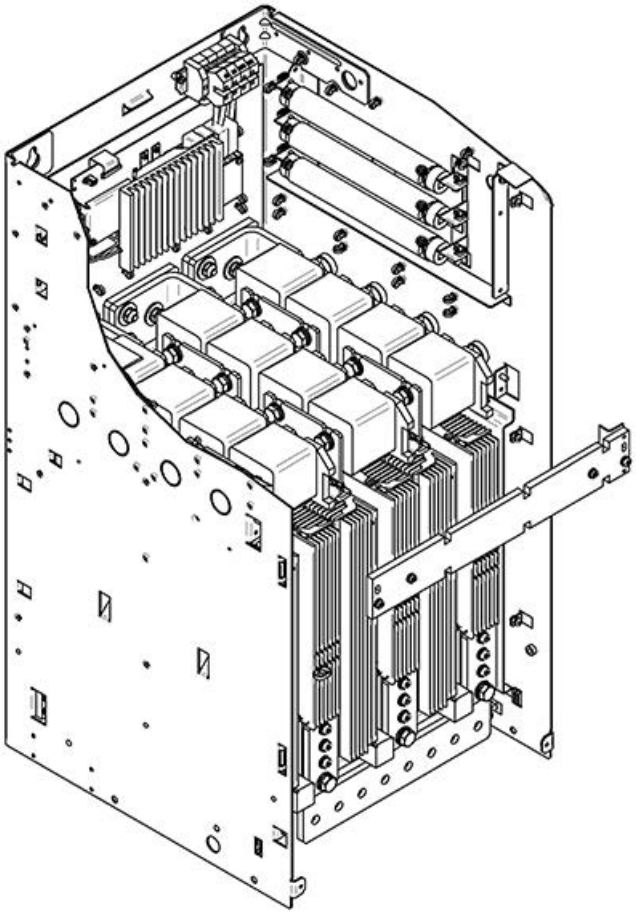


Figura 11-10 Sustitución de fusibles en equipos de 1500 A a 3000 A

11.2.3 Sustitución de la CUD

Nota

Deben tenerse en cuenta las consignas para los componentes sensibles a descarga electroestática. Ver capítulo "Componentes sensibles a las cargas electrostáticas (ESD) (Página 22)".

Nota

Utilización de la cubierta de protección suministrada

El módulo está equipado en ambos lados con componentes muy sensibles que pueden resultar dañados si el montaje no se realiza debidamente.

Por esta razón, es imprescindible utilizar el elemento auxiliar de montaje suministrado (cubierta de protección) para el montaje y desmontaje de la CUD.

Herramientas necesarias

Destornillador Torx TX10 (CUD) y TX20/TX30 (cubierta frontal de la caja).

Desmontaje de la CUD disponible

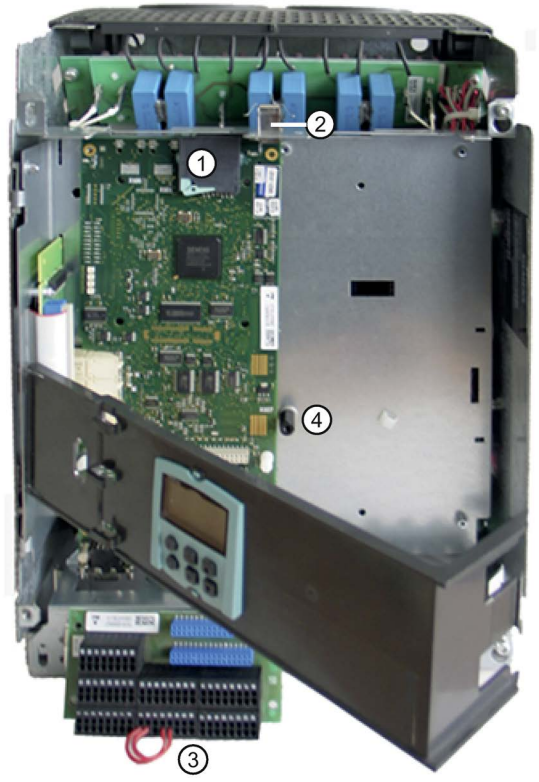


Figura 11-11 Sustitución de CUD 1

1. Retirar la tarjeta de memoria ①.
2. Desmontar la abrazadera de pantalla ②.
3. Desmontar la Connector Board ③. Los hilos de conexión permanecen en los bornes.
4. En caso de que haya una CBE20: Desenchufar el cable PROFINET.
5. Quitar las uniones por conector de la CUD.
6. Desmontar la pieza de apoyo ④ (solo disponible con CUD estándar).
7. Quitar los tornillos de fijación de la CUD.
8. Insertar el elemento auxiliar de montaje suministrado.
9. Extraer la CUD cuidadosamente.

Tras retirar los tornillos y antes de extraer la CUD, levantar ligeramente el módulo e insertar el elemento auxiliar de montaje suministrado (cubierta de protección) entre la CUD y los pernos de montaje para evitar daños de la CUD que se va a cambiar durante el desmontaje.

En la parte trasera de la CUD hay unos componentes delicados que, si no se utiliza el elemento auxiliar de montaje al extraer la CUD, pueden arrancarse o dañarse por contacto con los pernos de montaje.

Montaje de la CUD



Figura 11-12 Sustitución de CUD 2

- Colocar la cubierta de protección ⑤ de forma que queden cubiertos los conectores hembra de debajo.
- Colocar la nueva CUD en el conector en un ángulo de 10 a 15° y orientarla de modo que quede paralela a la pared lateral ⑥.
- Fijar la CUD presionando el conector ⑦.
- Retirar el elemento auxiliar de montaje ⑧.
- Atornillar la CUD y volver a colocar todos los componentes desmontados al quitar la antigua CUD. Restablecer las conexiones.

Sustitución/montaje de una CUD en el puesto derecho

Al montar una CUD en el puesto derecho, debe procederse del mismo modo que al hacerlo en el puesto izquierdo.

Para facilitar la manipulación, se recomienda ladear ligeramente la bandeja de la electrónica.

Asegúrese de que el elemento auxiliar de montaje cubra de forma segura los conectores hembra de debajo.

11.3 Sustitución de la pila tampón del panel de mando AOP30

Tabla 11- 1 Datos técnicos de la pila de respaldo

Tipo	Batería de litio de 3 V CR2032
Fabricante	Maxell, Sony, Panasonic
Capacidad nominal	220 mAh
Descarga espontánea a 20 °C	1%/año
Vida útil (en respaldo)	> 1 año a 70 °C; >1,5 años a 20 °C
Vida útil (en funcionamiento)	> 2 años

Cambio

1. Desconectar el SINAMICS DCM de la tensión
2. Abra el armario.
3. Desconecte la alimentación 24 V DC y el cable de comunicación en el panel de mando
4. Abra la tapa de la caja de la pila
5. Retire la pila usada
6. Inserte una pila nueva
7. Cierre la tapa de la caja de la pila
8. Vuelva a conectar la alimentación de 24 V DC y el cable de comunicación
9. Cierre el armario.

Nota

La batería ha de cambiarse antes de un minuto; de lo contrario pueden perderse los ajustes de AOP.



Figura 11-13 Cambio de la pila de respaldo en el panel de mando del equipo en armario

Nota

La pila debe desecharse conforme a las indicaciones del fabricante y a las leyes y normativas nacionales vigentes.

Aplicaciones

12

12.1 Utilización de SINAMICS DCM en la construcción naval

Al utilizar SINAMICS DCM en la construcción naval deben respetarse los siguientes puntos:

- Utilización de filtros antiparasitarios en el circuito de inducido y en el circuito de excitación (ver capítulo "conectar (Página 91)")
- Instalación cumpliendo los requisitos de CEM (ver capítulo "conectar (Página 91)")
- Utilización de módulos barnizados (opción M08); ver capítulo "Datos de pedido para opciones y accesorios (Página 30)".

12.2 Conexión de un encóder de impulsos

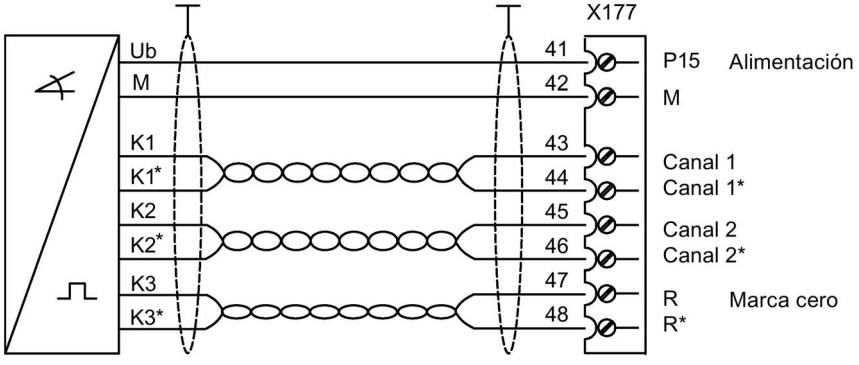
Nota

Por tratarse de un nivel físico más robusto, se debe dar preferencia a la conexión bipolar. Solo se debe optar por la conexión unipolar si el tipo de encóder utilizado no proporciona señales en contrafase.

Nota

En el capítulo "conectar (Página 91)" encontrará los datos técnicos de las entradas del encóder (X177.41 a 48) y otras notas relativas a la conexión de un encóder.

Encóder HTL, bipolar, con marca cero



Para mejorar la inmunidad frente a perturbaciones inducidas, los cables de señal deben trenzarse por pares.

Figura 12-1 Encóder bipolar

Encóder HTL, unipolar, con marca cero

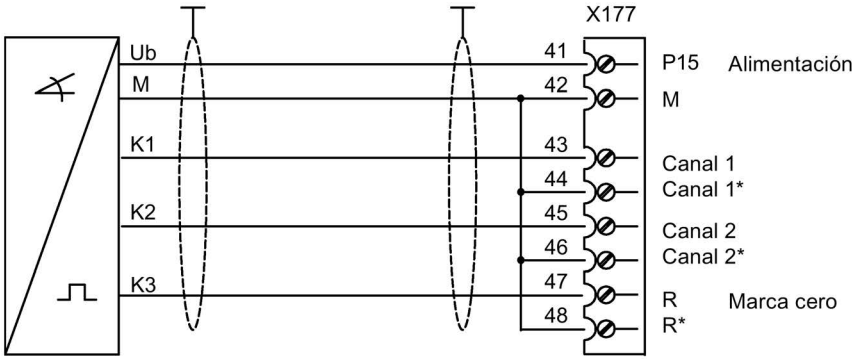


Figura 12-2 Encóder unipolar

12.3 Uso de SINAMICS DCM en instalaciones de galvanizado / cataforesis

Al usar SINAMICS DCM en instalaciones de galvanizado, cataforesis, o instalaciones semejantes, se utilizan equipos de 2 cuadrantes.

Los equipos de 2 cuadrantes tienen un puente de tiristores en circuito B6. Con esta topología de etapas de potencia, la tensión de salida de SINAMICS DCM en ángulos de control comprendidos entre 60° y 120° es parcialmente negativa. Para garantizar que en la carga, esto es, en el baño de galvanizado o de recubrimiento, no haya tensiones negativas, en estas aplicaciones se acostumbra a montar un diodo volante externo en el lado DC. Este no forma parte de SINAMICS DCM y está montado en el armario eléctrico.

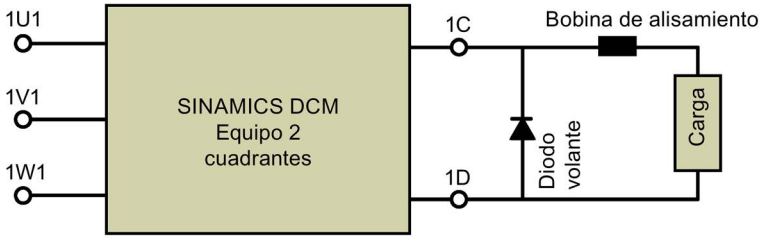


Figura 12-3 Dispositivo de 2 cuadrantes SINAMICS DCM con diodo volante externo

Hay que tener en cuenta que, en este caso, la captación de intensidad real del convertidor solo puede registrar una parte de la intensidad de carga, esto es, la intensidad que atraviesa el convertidor, pero **no** la corriente de circulación libre.

Esto significa que SINAMICS DCM no puede regular a la intensidad de carga.

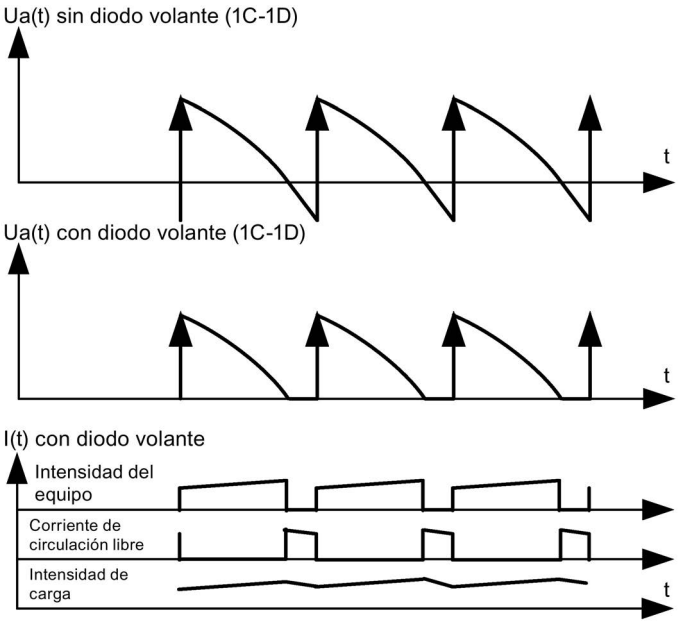


Figura 12-4 Recorrido de la tensión y las intensidades

Para poder regular la intensidad de carga, en estas aplicaciones se recomienda utilizar una captación de intensidad real externa. En este caso, la intensidad de carga completa (también la corriente de circulación libre) se capta mediante un shunt externo. La tensión de shunt debe amplificarse mediante un convertidor de shunt y luego alimentarse al SINAMICS DCM mediante una entrada analógica. Ver esquema de funciones 6850, columna 2.

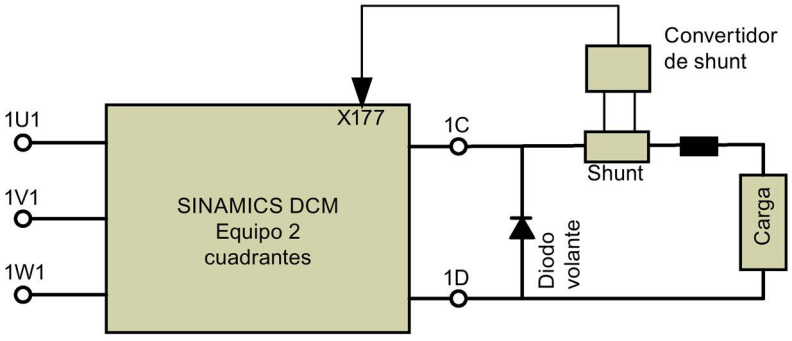


Figura 12-5 SINAMICS DCM con captación de intensidad real externa

Parámetro

p51852	Selección de captación de intensidad real externa
p51853	Normalización de captación de intensidad real externa

12.4 Utilización de SINAMICS DCM como variador tiristorizado para aplicaciones de calefacción

Bajo determinadas circunstancias, SINAMICS DCM puede utilizarse como variador trifásico para aplicaciones de calefacción.
De este modo, en algunos casos es posible sustituir variador trifásicos de la serie SIVOLT A por convertidores de la serie SINAMICS DCM.

Puede descargar al respecto un documento sobre aplicaciones en Internet: Manuales (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/13298/man)

Seguridad funcional 13

13.1 Seguridad funcional: Desactivada - Activada

Conexión STO desactivada

Puente en borne X200/1:2 (STO en P24): la conexión STO está desactivada.

En este caso, la entrada STO está desactivada y, por tanto, la función STO no está seleccionada. El funcionamiento del convertidor no depende de los estados de señal en la entrada STO.

- Este es el estado de suministro del convertidor. En el estado de suministro, también están puenteados los bornes 105 y 106 (sin parada E).
- Aplicaciones en las que no se utiliza STO.

Conexión STO activada

Debe retirarse el puente del borne X200: la conexión STO está activada.

Puede conectarse un módulo de seguridad.

13.2 Datos técnicos generales del DCM (6RA80)

Tabla 13- 1 SINAMICS DCM

Seguridad funcional	
$MTTF_D$ según ISO 13849-1	500 años
Cobertura de diagnóstico DC según ISO 13849-1/IEC 61508	99%
Altitud de instalación sobre el nivel del mar, máx.	4000 m [1)]
Valor T1 para intervalo entre pruebas o vida útil según ISO 13849-1/IEC 61508	20 años
Tiempo de reacción con activación de STO	Máximo 250 ms

1) Para altitudes de instalación >2000 m deben seleccionarse un relé de interfaz (contactor auxiliar) y un módulo de seguridad adecuados.

Tabla 13- 2 Aplicación

Seguridad funcional	
Nivel de integridad de seguridad (SIL) según IEC 61508	SIL 3 En función de la aplicación y del intervalo del test de diagnóstico
Performance Level (PL) según EN ISO 13849-1.	PL e En función de la aplicación y del intervalo del test de diagnóstico
Categoría según EN ISO 13849-1	Cat. 4 En función de la aplicación y del intervalo del test de diagnóstico
PFH_D con alta demanda según IEC 61508	70 x 10^{-9} /h En función de la aplicación y del intervalo del test de diagnóstico
Altitud de instalación sobre el nivel del mar, máx. [1)]	2000 m

[1)] Para altitudes de instalación >2000 m debe seleccionarse un módulo de seguridad adecuado.

Las condiciones ambientales y los datos técnicos generales pueden encontrarse en las instrucciones de servicio de SINAMICS DCM DC Converter/SINAMICS DCM Control Module.

13.3 Normas

EN ISO 13849-1:2016	Seguridad de las máquinas: Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño
EN ISO 13849-2:2013	Seguridad de las máquinas: Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 2: Validación
EN 61800-5-2:2017	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-2: Requisitos de seguridad. Funcional.
EN 62061:2015	Seguridad en máquinas. Seguridad funcional de sistemas de automatismos eléctricos, electrónicos y programables relativos a la seguridad
EN 61508-2:2016	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad. Parte 2: Requisitos para los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad
EN 61511-1:2017	Seguridad funcional: Sistemas instrumentados de seguridad para el sector de las industrias de procesos. Parte 1: Marco, definiciones, requisitos para el sistema, el hardware y el software

13.4 Funciones de seguridad básicas

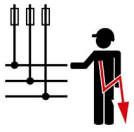
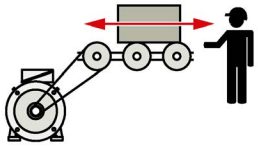
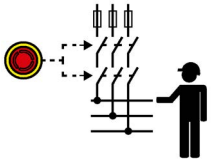
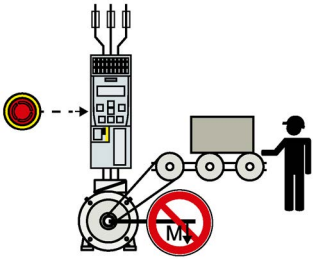
13.4.1 Funciones de parada estándar

13.4.1.1 Desconexión de emergencia y parada de emergencia

"Desconexión de emergencia" y "Parada de emergencia" son comandos 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.

Puede consultar los detalles de las definiciones en la norma EN 60204-1.

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:	Desconectar la 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:

13.4.2 Funciones Safety estándar según EN 61800-5-2

13.4.2.1 Safe Torque Off (STO)

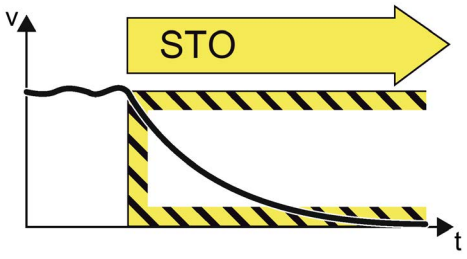


Figura 13-1 Safe Torque Off (STO)

Safe Torque Off es una subfunción de seguridad que interrumpe inmediatamente el suministro de energía formadora de par/fuerza al motor. Esta función se corresponde con la categoría de parada 0 según EN 60204-1.

La función Safe Torque Off (STO) sirve para cortar de forma segura la energía formadora de par suministrada al motor al impedir en la etapa de potencia la salida, por dos canales, de una tensión alterna hacia el motor.

Debe implementarse un bloqueo de conexión a través del sistema de vigilancia y control externo preconectado (p. ej., 3SK1) que impida un rearranque automático tras la desactivación de STO, conforme a los requisitos de EN 60204-1, cap. 9.2.5.

Campos de aplicación de ejemplo

Entre los campos de aplicación se cuentan todas las máquinas/instalaciones con ejes en movimiento (p. ej., sistemas transportadores o ventiladores). STO permite trabajo sin peligro cuando está abierta la puerta de protección, no se precisa de una parada de emergencia clásica con habilitación electromecánica. El convertidor permanece conectado a la red con plena funcionalidad de diagnóstico.

13.4.2.2 Safe Stop 1 (SS1-t, time controlled)

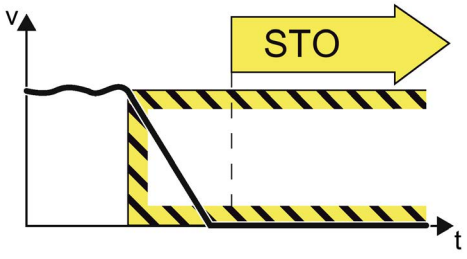


Figura 13-2 Safe Stop 1 (SS1-t, time controlled)

Safe Stop 1 (time controlled) provoca un frenado del motor desde el accionamiento (convertidor) e inicia la función Safe Torque Off tras un intervalo de tiempo especificado. Esta función se corresponde con la categoría de parada 1 según EN 60204-1.

La función Safe Stop 1 (SS1-t) provoca una parada del motor seguida de una desconexión de la energía formadora de par (STO). Con la activación de SS1-t, el convertidor frena el motor siguiendo una rampa al efecto. Se consigue frenando desde el accionamiento (convertidor) con la rampa DES3.

SS1-t se corresponde con la función SS1-t según EN 61800-5-2.

Campos de aplicación de ejemplo

SS1-t puede utilizarse cuando el par resistente no pueda detener el motor mediante fricción en un tiempo lo bastante breve o donde la parada natural del accionamiento (STO) conlleve riesgos de seguridad.

13.4.3 Funciones de seguridad de SINAMICS DC MASTER

Fundamentos técnicos y datos

Desde la versión funcional 04, SINAMICS DCM está equipado con un circuito de desconexión orientado a la seguridad para STO. No se necesita ninguna licencia adicional para esta función.

En combinación con un módulo de seguridad externo (p. ej., 3SK1) y un circuito de desconexión redundante mediante contactor de red de inducido, se logra una aplicación con capacidad SIL 3 / PL e Cat. 4 para la función de seguridad Safe Torque Off (STO) o Safe Stop 1 (SS1) conforme a EN 62061 o ISO 13849-1.

La función de seguridad STO comprende tres funciones de seguridad:

1. **Detección**

   Se realiza externamente, p. ej., con el pulsador de parada de emergencia u otros sensores.

2. **Evaluación**

   Se realiza externamente, p. ej., a través de un módulo de seguridad 3SK1.

   – Evaluación y diagnóstico del circuito de entrada/del sensor
   – Vinculación lógica de las señales de entrada, del diagnóstico y de la parametrización
   – Control de los circuitos de desconexión
   – Diagnóstico de los circuitos de desconexión a través de sus circuitos de respuesta

3. **Reacción**

   Se realiza a través de dos canales separados con distintas tecnologías:

   – Circuito de desconexión del canal 1 mediante el contactor de red de inducido
   – Circuito de desconexión del canal 2 mediante el circuito de desconexión STO del DCM

   La estructura de ambos circuitos de desconexión, incluidos sus circuitos de diagnóstico, cumplen las condiciones de una desconexión STO con capacidad SIL 3 o PL e Cat. 3 / 4.

13.5 Ejemplos de aplicación

Nota

Tiempo de reacción de la función STO

En el DC Master, la función de seguridad STO está dimensionada para un tiempo de reacción de 250 ms.

El circuito de desconexión redundante externo mediante contactor/interruptor automático también debe dimensionarse para un tiempo de reacción de 250 ms.

En estos seis ejemplos de aplicación (ver las figuras siguientes) se representan las funciones de seguridad STO y SS1 para aplicaciones con un módulo de seguridad y un bloque de contactos (contactor de red e interruptor automático) para la desconexión segura del circuito de inducido (primer canal):

- Aplicación STO con contactor de red
- Aplicación STO con interruptor automático
- Aplicación SS1 con contactor de red
- Aplicación SS1 con interruptor automático
- Aplicación SS1 con contactor de red y F-PLC
- Aplicación SS1 con interruptor automático y F-PLC

Descripción de las aplicaciones

En los cuatro ejemplos de aplicación, SINAMICS DCM se controla y se evalúa con un mecanismo de disparo de PARADA DE EMERGENCIA de dos canales (p. ej., pulsador de PARADA DE EMERGENCIA, interruptor de puerta de protección, etc.) a través de un **módulo de seguridad 3SK1121** adicional (bloque verde).

- Aplicación STO:

  Módulo de seguridad 3SK1121-2AB40

- Aplicación SS1:

  Módulo de seguridad 3SK1121-2CB42 (con la posibilidad de ajustar un retardo para la parada rápida)

A través de los bornes correspondientes del módulo de seguridad, se realiza el cableado de la **entrada STO** y el **circuito de respuesta RM1/RM2** de **SINAMICS** DCM (bloque rojo, circuito SAFETY, segundo canal), a través de los contactos de los bloques de contactos (bloque azul, contactor de red o interruptor automático, primer canal).

- En las aplicaciones con contactor de red, el circuito de respuesta pasa a través de los **contactos A1 y A2** del **contactor de red KA1**.
- En las aplicaciones con interruptor automático, el circuito de respuesta pasa a través de la bobina de subtensión **U<** del **interruptor automático 3WL**.

Además, pasan por el módulo de seguridad la **PARADA EMERG.** (bornes 106, 109, 110) y la entrada de 24 V **P24** (borne X177.9) del Power Interface de **SINAMICS DCM**.

En las aplicaciones SS1, pasan por el módulo de seguridad la **función de parada rápida DES 3** (bloque de contactos instantáneo, borne X177.15 DI/DO 4) de **SINAMICS DCM**.

Nota

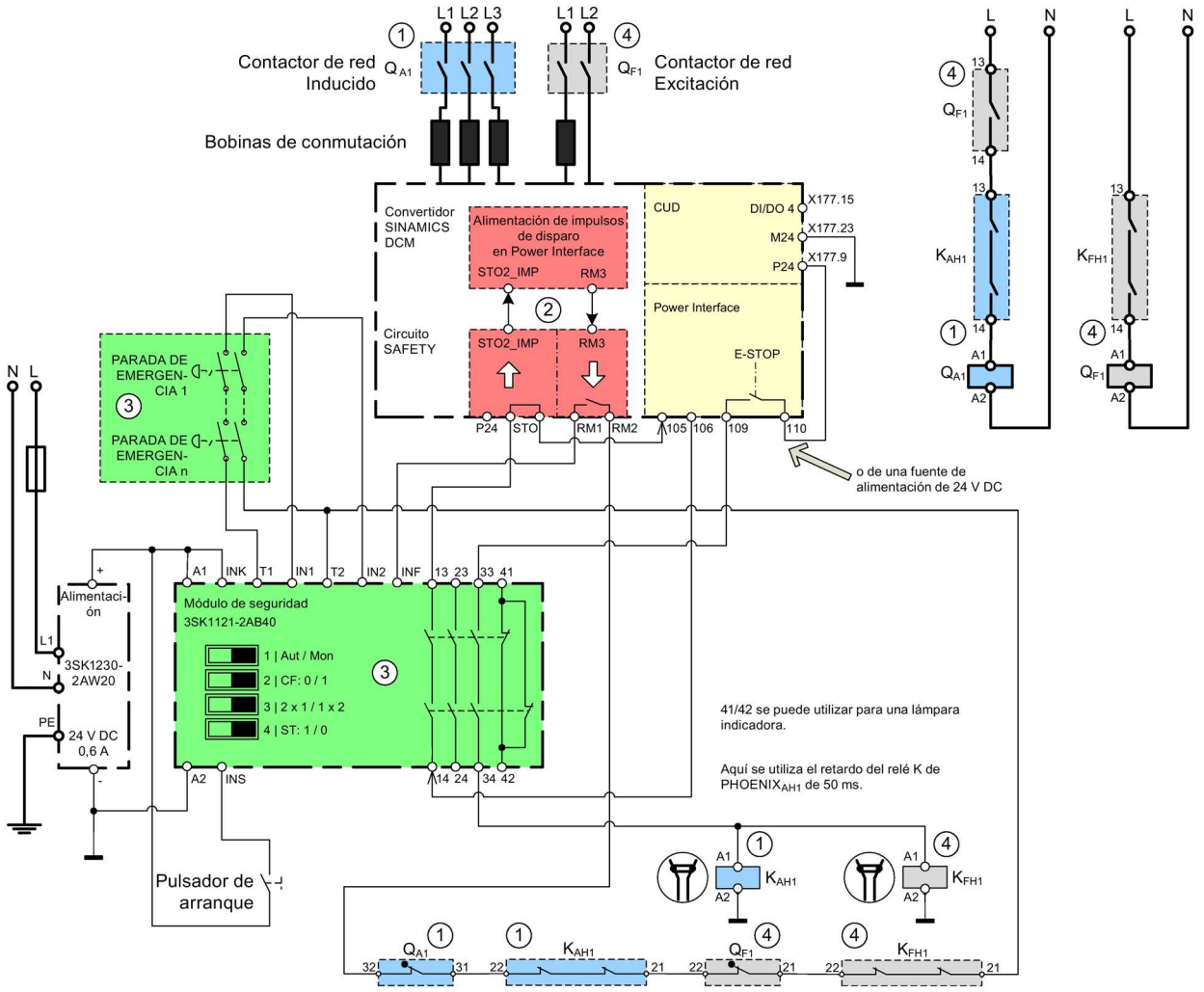
En aplicaciones SS1, la rampa de DES 3 de SINAMICS DCM y el ajuste del retardo en el módulo de seguridad deben coordinarse entre sí y ajustarse manualmente de acuerdo con el proceso en la puesta en marcha de la instalación.

Principio

Leyenda de las aplicaciones de **SINAMICS** DCM

$Q_{A[n]}$	Contactor de inducido
$Q_{F[n]}$	Contactor de excitación
$K_{AH[n]}$	Relé de interfaz seguro para el control del contactor de inducido
K_{FH1}	Relé de interfaz seguro para el control del contactor de excitación
DI/DO 4	Entrada digital programable 4, X177.15 (para la selección de DES3 = parada rápida)
K_{FH1} K_{AH1} $K_{AH[n]}$	Phoenix Contact, PSR-SPP-24DC/FSP/1X1/1X2 - 2981981
STO	Activación/desactivación de STO en SINAMICS DCM
RM1/RM 2, 106, 109, 110	Conexión para circuitos de respuesta y módulo de seguridad en SINAMICS DCM
P24	Alimentación de 24 V a través de X177.9
M24	Masa de 24 V a través de X177.23
PE	Conexión del conductor de protección
L, N	Alimentación máx. 250 V_{AC}
U<	Disparador de mínima tensión del interruptor automático 3WL
	Contactos de apertura positiva = combinación de contactos NA y contactos NC diseñados de modo que no puedan estar cerrados simultáneamente
	Contacto opuesto = NC auxiliar que no puede estar cerrado al mismo tiempo que el contacto principal NA
	Posición del interruptor = negro

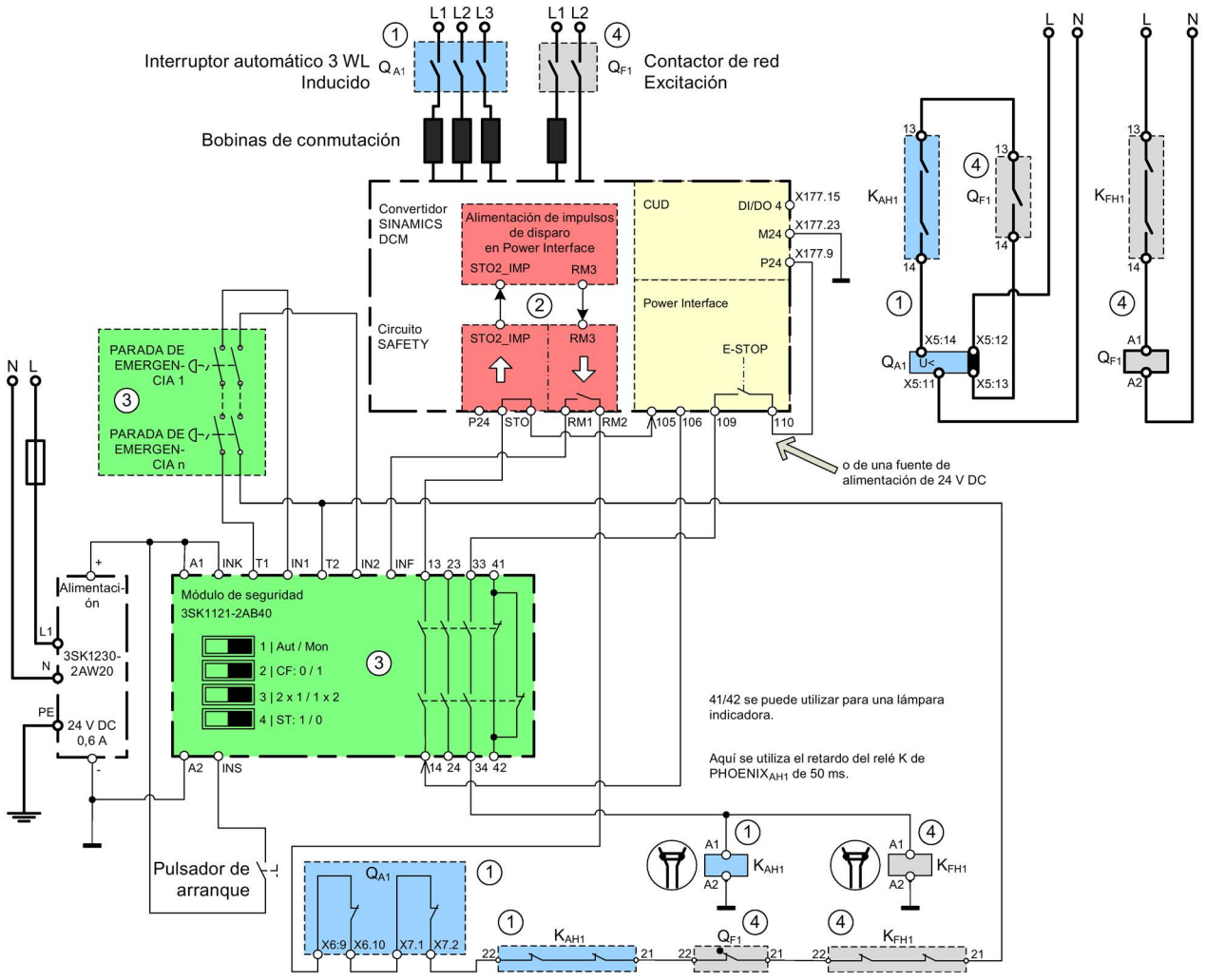
Aplicación STO con contactor de red



① Primer canal (azul): Contactor de red de inducido + contactor auxiliar de inducido
② Segundo canal (rojo): Desconexión de impulso de disparo, circuito SAFETY
③ Componentes de seguridad (verde)
④ Bloque de contactos para excitación (gris) Contactor de red de la excitación+ contactor auxiliar de la excitación (adicional, ya que el contactor de excitación normalmente se controla conjuntamente)

Figura 13-3 Aplicación STO con contactor de red

Aplicación STO con interruptor automático



① Primer canal (azul): Interruptor automático (3WL) de inducido + contactor auxiliar de inducido

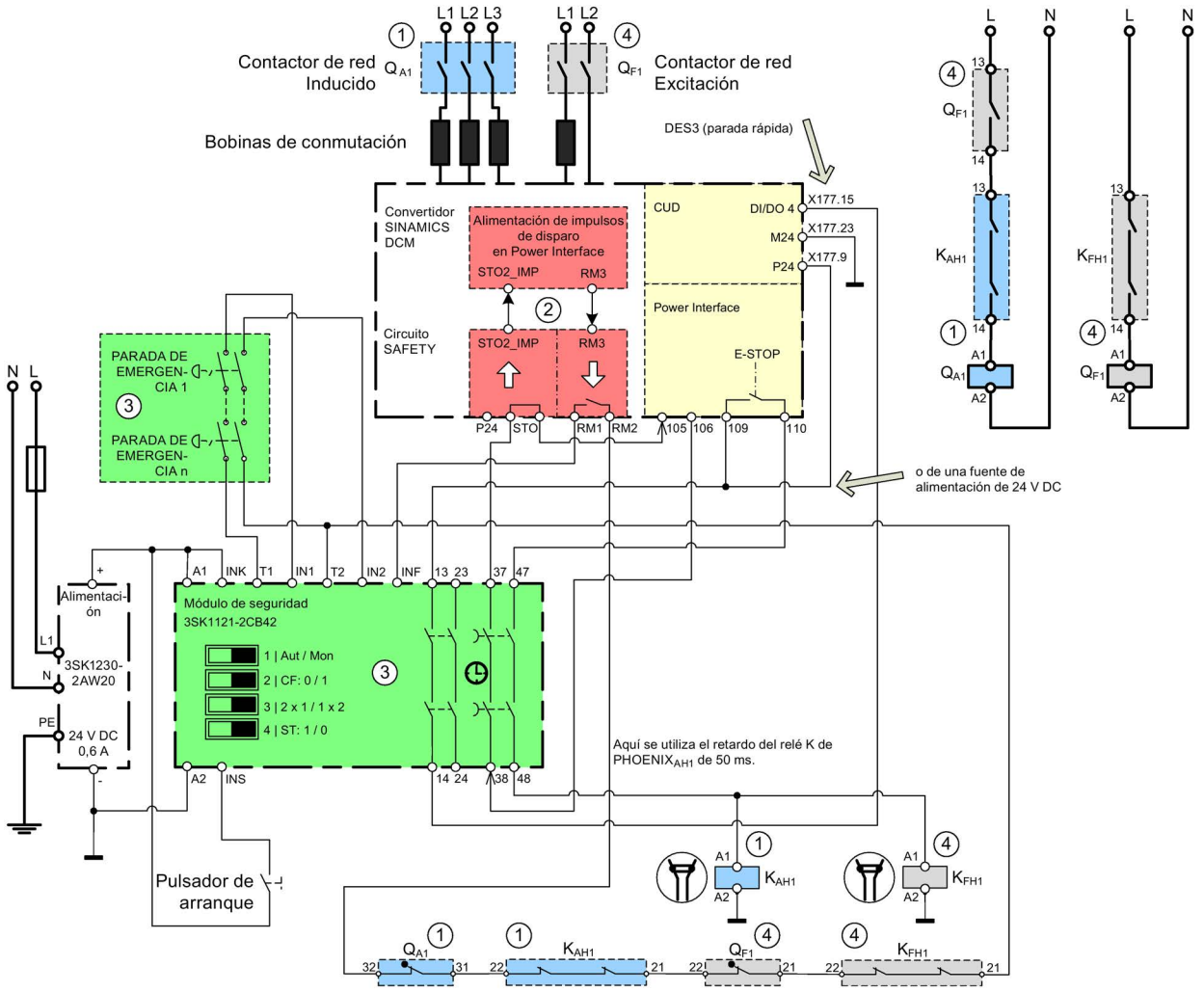
② Segundo canal (rojo): Desconexión de impulso de disparo, circuito SAFETY

③ Componentes de seguridad (verde)

④ Bloque de contactos para excitación (gris) Contactor de red de la excitación+ contactor auxiliar de la excitación (adicional, ya que el contactor de excitación normalmente se controla conjuntamente)

Figura 13-4 Aplicación STO con interruptor automático

Aplicación SS1 con contactor de red



① Primer canal (azul): Contactor de red de inducido + contactor auxiliar de inducido

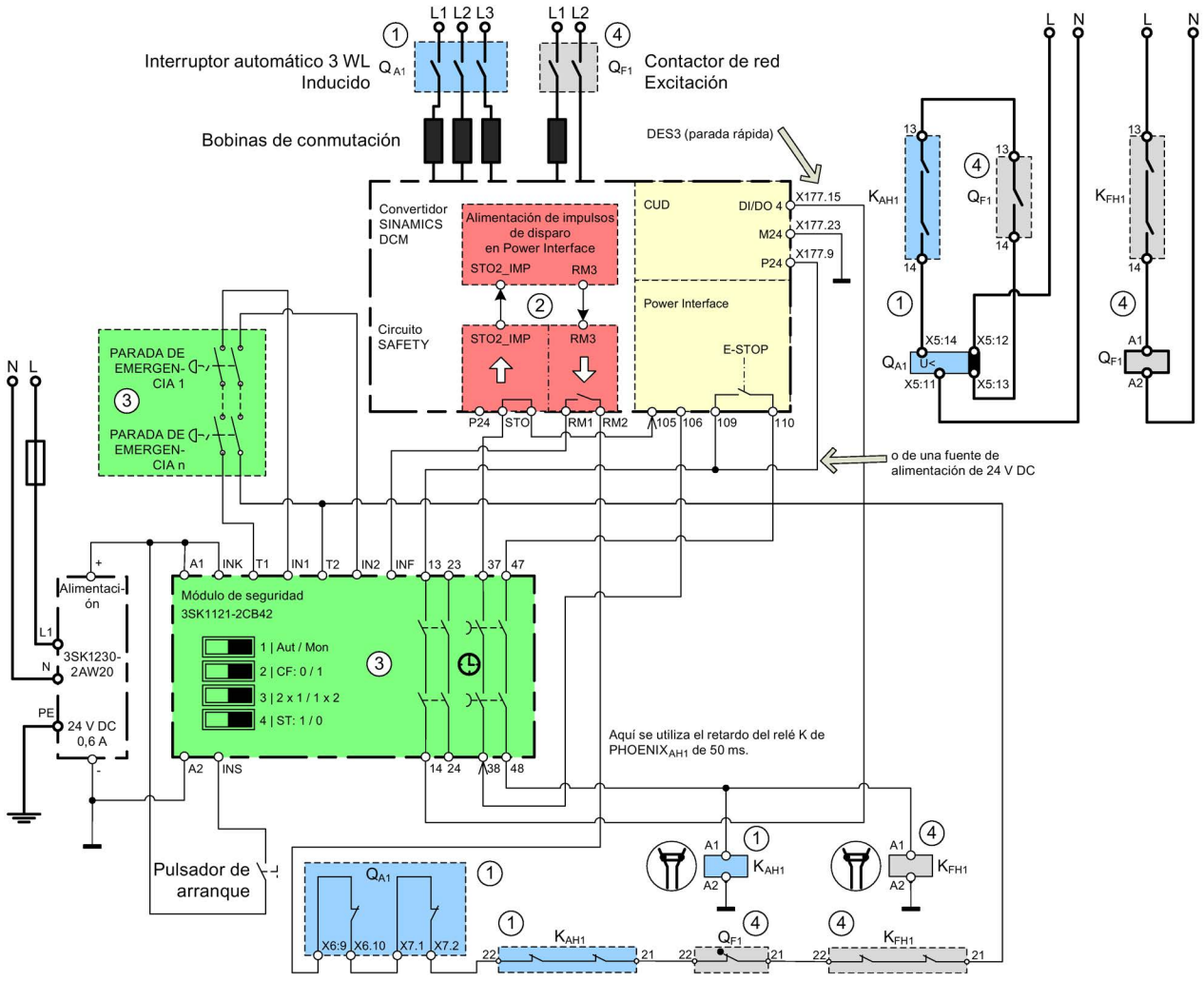
② Segundo canal (rojo): Desconexión de impulso de disparo, circuito SAFETY

③ Componentes de seguridad (verde)

④ Bloque de contactos para excitación (gris) Contactor de red de la excitación+ contactor auxiliar de la excitación (adicional, ya que el contactor de excitación normalmente se controla conjuntamente)

Figura 13-5 Aplicación SS1 con contactor de red

Aplicación SS1 con interruptor automático



① Primer canal (azul): Interruptor automático (3WL) de inducido + contactor auxiliar de inducido

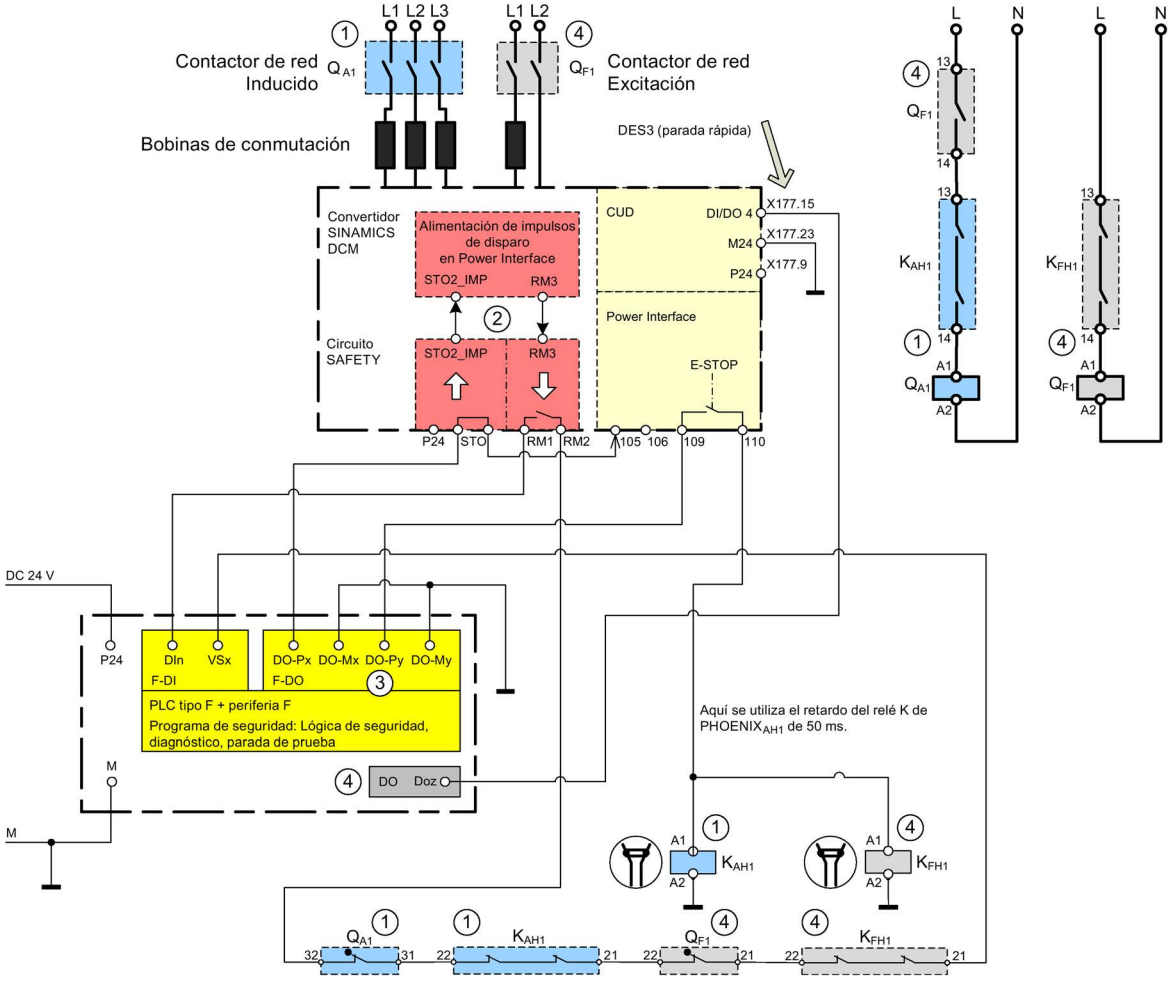
② Segundo canal (rojo): Desconexión de impulso de disparo, circuito SAFETY

③ Componentes de seguridad (verde)

④ Bloque de contactos para excitación (gris) Contactor de red de la excitación+ contactor auxiliar de la excitación (adicional, ya que el contactor de excitación normalmente se controla conjuntamente)

Figura 13-6 Aplicación SS1 con interruptor automático

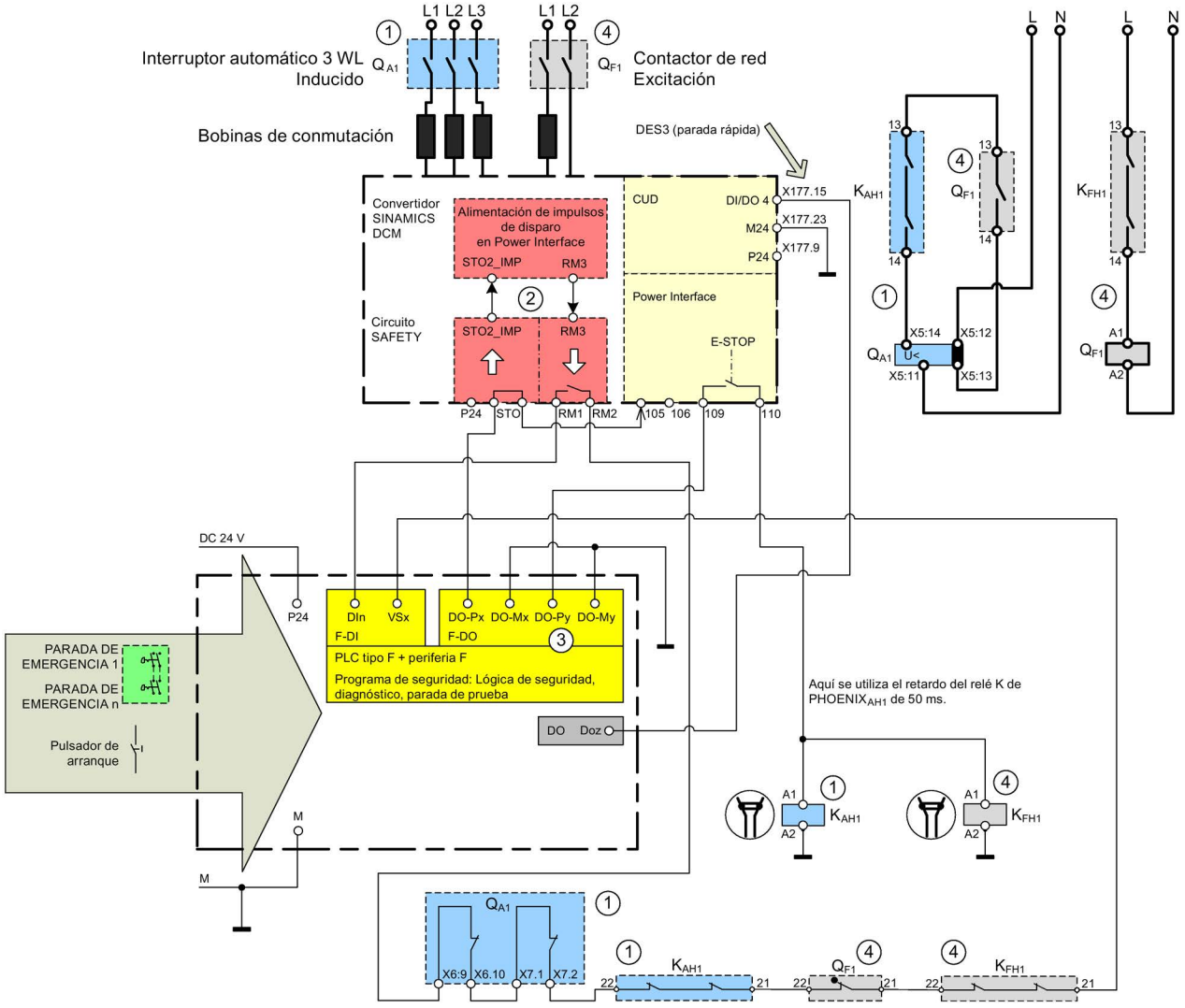
Aplicación SS1 con contactor de red y F-PLC



① Primer canal (azul): Contactor de red de inducido + contactor auxiliar de inducido
② Segundo canal (rojo): Desconexión de impulso de disparo, circuito SAFETY
③ Componentes de seguridad (amarillo)
④ Bloque de contactos para excitación (gris) Contactor de red de la excitación+ contactor auxiliar de la excitación (adicional, ya que el contactor de excitación normalmente se controla conjuntamente)

Figura 13-7 Aplicación SS1 con contactor de red y F-PLC

Aplicación SS1 con interruptor automático y F-PLC



① Primer canal (azul): Interruptor automático (3WL) de inducido + contactor auxiliar de inducido

② Segundo canal (rojo): Desconexión de impulso de disparo, circuito SAFETY

③ Componentes de seguridad (amarillo)

④ Bloque de contactos para excitación (gris) Contactor de red de la excitación+ contactor auxiliar de la excitación (adicional, ya que el contactor de excitación normalmente se controla conjuntamente)

Figura 13-8 Aplicación SS1 con interruptor automático y F-PLC

13.6 Validación/comprobación de las funciones de seguridad

Verifique las funciones de seguridad tras la primera puesta en marcha, tras cualquier reparación y tras cualquier modificación de la máquina/instalación, especialmente también los circuitos de respuesta.

Estas pruebas debe realizarlas personal cualificado que, por su formación técnica y conocimiento de las funciones relevantes para la seguridad, pueda llevar a cabo la recepción/aceptación de forma apropiada.

ATENCIÓN
Componentes de los circuitos de respuesta externos
En los circuitos de respuesta externos del DCM no deben instalarse componentes o funciones adicionales que no formen parte de la función de seguridad.

13.7 Test de diagnóstico

Para garantizar la función de los circuitos de desconexión de acuerdo con los requisitos de las normas, reglamentos y directivas, esta debe comprobarse a intervalos regulares (intervalo de test de diagnóstico, "diagnostic test" conforme a IEC 61800-5-2). De esta forma, se detectarán los fallos a tiempo. Los intervalos dependen de la función de seguridad y el SIL/PL, Cat. deseados/necesarios.

Es responsabilidad del usuario que la comprobación de los circuitos de desconexión (parada de prueba: activación y desactivación de una STO) se realice en intervalos regulares.

El módulo de seguridad externo (p. ej., 3SK11...) puede detectar fallos en los circuitos de desconexión a partir de las señales de respuesta del SINAMICS DCM DC Converter y disparar la STO en ambos canales. De esta forma se detectan los fallos y puede repararse el sistema.

13.8 Correspondencia entre el intervalo de paradas de prueba y SIL o PL y Cat.

El hardware, la estructura de hardware y, en su caso, el software (con la utilización de componentes de seguridad parametrizables o programables externos) debe corresponderse con el SIL/PL y Cat. exigidos.

Véanse al respecto los ejemplos de aplicación en las secciones anteriores de este documento.

Intervalos de comprobación requeridos:

- SIL 2 / PL d, Cat. 3: Parada de prueba al menos una vez al año
- SIL 3/PL e, Cat. 3: Parada de prueba al menos cada 3 meses
- SIL 3/PL e, Cat. 4: Parada de prueba al menos una vez al día

13.9 Contactores de potencia e interruptores automáticos

6RA8013_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	15	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	400 480	-	-	-
Contactor de circuito de inducido	-	Contactor principal dimensionado para AC1, 40 A	Siemens	3RT2023-2AL20
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens	3RT2015-2AP01

6RA8018_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	30	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	400 480	-	-	-
Contactor de circuito de inducido	-	Contactor principal dimensionado para AC1, 40 A	Siemens	3RT2023-2AL20
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens	3RT2015-2AP01

6RA8025_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	60	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	400 480 575	-	-	-
Contactor de circuito de inducido	-	Contactor principal dimensionado para AC1, 50 A	Siemens	3RT1035-3AL20
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens	3RT2015-2AP01

6RA8028_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	90	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	400 480	-	-	-
Contactor de circuito de inducido	-	Contactor principal dimensionado para AC1, 100 A	Siemens	3RT1044-3AL20
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens	3RT2015-2AP01

6RA8031_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	125	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	400 480 575	-	-	-
Contactor de circuito de inducido	-	Contactor principal dimensionado para AC1, 120 A	Siemens	3RT1446-1AL20
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens	3RT2015-2AP01

6RA8075_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	210	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	400 480 575	-	-	-
Contactor de circuito de inducido	-	Contactor principal AC1, 275 A	Siemens	3RT1456-6AP36
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens	3RT2015-2AP01

6RA8078_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	280	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	400 480	-	-	-
Contactor de circuito de inducido	-	Contactor principal AC1, 275 A	Siemens	3RT1456-6AP36
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens	3RT2015-2AP01

6RA8081_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	400	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	400 575	-	-	-
Contactor de circuito de inducido	-	Contactor principal AC1, 400 A	Siemens	3RT1466-6AP36
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1 Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens Siemens	3RT2023-2AL20 3RT2023-2AL24

6RA8082_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	450	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	480	-	-	-
Contactor de circuito de inducido	-	Contactor principal AC1, 400 A	Siemens	3RT1466-6AP36
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1 Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens Siemens	3RT2023-2AL20 3RT2023-2AL24

6RA8085_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	600	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	400 480 575	-	-	-
Contactor de circuito de inducido	-	Contactor principal AC1, 690 A	Siemens	3RT1476-6AP36
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1 Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens Siemens	3RT2023-2AL20 3RT2023-2AL24

6RA8086_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	720 760	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	690	-	-	-
Contactor de circuito de inducido	-	Contactor principal AC1, 800 A	ABB	AF750-30-22
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1 Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens Siemens	3RT2023-2AL20 3RT2023-2AL24

6RA8087_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	800 850	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	400 480 575	-	-	-
Contactor de circuito de inducido	-	Contactor principal AC1, 800 A	ABB	AF750-30-22
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1 Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens Siemens	3RT2023-2AL20 3RT2023-2AL24

6RA8088_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	950	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	830	-	-	-
Interruptor 3WL, circuito de inducido	-	Interruptor 3WL1 1000 A 1000 V con disparador LI ETU15B	Siemens	3WL1210-4BB33-4AS2-Z Z=A05+C22
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1 Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens Siemens	3RT2023-2AL20 3RT2023-2AL24

6RA8090_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	1000 1100	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	575 690	-	-	-
Interruptor 3WL, circuito de inducido	-	Interruptor 3WL1 1000 A 690 V con disparador LI ETU15B	Siemens	3WL1210-3BB33-4AS2-Z Z=C22
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1 Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens Siemens	3RT2023-2AL20 3RT2023-2AL24

6RA8091_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	1200	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	400 480	-	-	-
Interruptor 3WL, circuito de inducido	-	Interruptor 3WL1 1000 A 690 V con disparador LI ETU15B	Siemens	3WL1210-3BB33-4AS2-Z Z=C22
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1 Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens Siemens	3RT2023-2AL20 3RT2023-2AL24

6RA8093_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	1500	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	690 830	-	-	-
Interruptor 3WL, circuito de inducido	-	Interruptor 3WL1 1250 A 690 V con disparador LI ETU15B Interruptor 3WL1 1250 A 1000 V con disparador LI ETU15B	Siemens Siemens	3WL1212-3BB33-4AS2-Z Z=C22 3WL1212-4BB33-4AS2-Z Z=A05+C22
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1 Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens Siemens	3RT1034-3AL20 3RT1044-3AL20

6RA8093_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	1600	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	400 575	-	-	-
Interruptor 3WL, circuito de inducido	-	Interruptor 3WL1 1600 A 690 V con disparador LI ETU15B	Siemens	3WL1216-3BB33-4AS2-Z Z=C22
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1 Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens Siemens	3RT1034-3AL20 3RT1044-3AL20

6RA8095_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	2000	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	400 575 690 830	-	-	-
Interruptor 3WL, circuito de inducido	-	Interruptor 3WL1 2000 A 690 V con disparador LI ETU15B Interruptor 3WL1 2000 A 1000 V con disparador LI ETU15B	Siemens Siemens	3WL1220-3BB33-4AS2-Z Z=C22 3WL1220-4BB33-4AS2-Z Z=A05+C22
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1 Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens Siemens	3RT1034-3AL20 3RT1044-3AL20

6RA8096_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	2200	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	575 690 950	-	-	-
Interruptor 3WL, circuito de inducido	-	Interruptor 3WL1 2000 A 690 V con disparador LI ETU15B Interruptor 3WL1 2000 A 1000 V con disparador LI ETU15B	Siemens Siemens	3WL1220-3BB33-4AS2-Z Z=C22 3WL1220-4BB33-4AS2-Z Z=A05+C22
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1 Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens Siemens	3RT1034-3AL20 3RT1044-3AL20

6RA8097_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	2600 2800	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	575 690	-	-	-
Interruptor 3WL, circuito de inducido	-	Interruptor 3WL1 2500 A 690 V con disparador LI ETU15B	Siemens	3WL1225-3BB33-4AS2-Z Z=C22
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1 Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens Siemens	3RT1034-3AL20 3RT1044-3AL20

6RA8098_XXXXX_0AA0	Valor	Nombre	Fabricante	Referencia
Corriente continua asignada [A] (DC)	3000	-	-	-
Tensión de conexión asignada de inducido [V]	400	-	-	-
Interruptor 3WL, circuito de inducido	-	Interruptor 3WL1 2500 A 690 V con disparador LI ETU15B	Siemens	3WL1225-3BB33-4AS2-Z Z=C22
Contactor de circuito de excitación	-	Contactor de excitación dimensionado para AC1 Contactor de excitación dimensionado para AC1	Siemens Siemens	3RT1034-3AL20 3RT1044-3AL20

13.10 Módulos (relés) de seguridad recomendados

Número	Equipos	Fabricante, referencia	Detalles
1	Pulsador de PARADA DE EMERGENCIA	Siemens 3SB3000-1HA20	Pulsador de seta de PARADA DE EMERGENCIA, enclavamiento forzado, desbloqueo por giro
		Siemens 3SB3403-0D	Bloque de contactos con 2 contactos, 2 NA, bornes de resorte, para fijación en placa frontal
		Siemens 3SB3921-0AX	Collar de protección para pulsador de seta de PARADA DE EMERGENCIA, con cerradura, amarillo
1	Alimentación para 3SK1	Siemens 3SK1230-2AW20	Alimentación para 3SK1 (https://mall.industry.siemens.com/mall/en/Catalog/Product/3SK1230-2AW20) Módulo de seguridad SIRIUS alimentación para serie 3SK1 Advanced Us = 115 - 230 V AC/DC bornes de resorte
1	Módulo de seguridad Módulo base Advanced	Siemens 3SK1121-2CB41 3SK1121-2CB42 3SK1121-2CB44	Módulo de seguridad Módulo base Advanced (para SS1) (https://mall.industry.siemens.com/mall/en/Catalog/Product/3SK1121-2CB42) Módulo de seguridad SIRIUS, módulos base Advanced con retardo de 0,5-30 s, 4 circuitos de habilitación por relés (2 NA instantáneo, 2 NA con retardo) Us = 24 V DC, bornes de resorte
2	Relés de interfaz para SIL3	Phoenix Contact PSR-SPP-24DC/FSP/1X1/1X2 - 2981981	Relés de interfaz para SIL3 (https://www.phoenixcontact.com/en/produkte/2981981) Relés de interfaz para aplicaciones de alta y baja demanda SIL 3, acopla señales de salida digitales a la periferia, 1 circuito de habilitación, 1 circuito de respuesta, 1 salida de señalización digital, aplicaciones Safe State Off, filtro de impulsos de prueba, conexión PRS-TBUS, borne de resorte enchufable
1	Módulo de seguridad Módulo base Advanced	Siemens 3SK1121-2AB40	Módulo de seguridad Módulo base Advanced (para STO) (https://mall.industry.siemens.com/mall/en/Catalog/Product/3SK1121-2AB40) Módulo de seguridad SIRIUS, módulo base serie Advanced, circuitos de habilitación por relés, 3 NA + circuito de señalización por relé, 1 NC Us = 24 V DC, bornes de resorte

Anexo A

A

A.1 Certificaciones, normas

Certificaciones

Desarrollo, producción, distribución:

ISO 9001:2008	Gestión de calidad	
ISO 14001:2004	Gestión ambiental	

Equipos:

UL, cULus		File Nr. E203250 [1]
EAC		
Germanischer Lloyd	Construcción naval [2]	11787-10HH
Lloyd's Register	Construcción naval [2]	N.º 06/20053
American Bureau of Shipping	Construcción naval [2]	06-HG196689-1-PDA
Det Norske Veritas	Construcción naval [2]	No. E-10357 (DC Converters) No. E-10358 (Control Module)

Comunicación:

Esclavo PROFIBUS (DP-V0, DP-V1, PROFIdrive 3.1.2)

Dispositivos PROFINET IO (V 2.2.4, PROFIdrive 4.1)

1) Directorio de certificados online de UL:
http://database.ul.com/cgi-bin/XYV/template/LISEXT/1FRAME/index.htm

2) Para respetar los límites decisivos para la certificación para la construcción naval, deben cumplirse las condiciones indicadas en el capítulo "Utilización de SINAMICS DCM en la construcción naval (Página 705)".

Korean Certification (KC)

Type of Equipment	User's Guide
A급 기기 (업무용 방송통신기자재)	이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.
Class A Equipment (Industrial Broadcasting & Communication Equipment)	This equipment is **Industrial (Class A) electromagnetic wave suitability equipment** and seller or user should take notice of it, and this equipment is to be used in the places except for home.

Los valores límite de CEM que se indican para Corea coinciden con los valores límite de la norma de producto CEM para los accionamientos eléctricos de velocidad variable EN 61800-3 de la categoría C2 o con la clase límite A1 según EN 55011.

Con medidas adicionales adecuadas se respetan los valores límite según la categoría C2 o la clase límite A1.

Para ello es necesario utilizar un filtro antiparasitario (filtro CEM) adicional y que el montaje del convertidor en el armario eléctrico cumpla con los requisitos de CEM.

Los filtros antiparasitarios adecuados (para el circuito de excitación y de inducido) para SINAMICS DC MASTER se especifican en el catálogo D23.1.

Ahí también se describen otras indicaciones, así como los datos técnicos y las condiciones marginales para usar los filtros antiparasitarios:

- el uso en redes puestas a tierra
- el uso obligatorio de una bobina de conmutación

En el capítulo "conectar (Página 91)" encontrará información detallada sobre los fundamentos de la CEM y sobre el diseño de accionamientos conforme a las reglas de CEM.

Normas básicas

EN 50178	Equipamiento de instalaciones de fuerza con dispositivos electrónicos
EN 50274	Combinaciones de aparamenta de baja tensión: Protección contra los choques eléctricos. Protección contra el contacto directo no intencionado con partes activas peligrosas.
EN 60146-1-1	Convertidores de semiconductores. Especificaciones comunes y convertidores conmutados por red. Especificaciones de los requisitos técnicos básicos
EN 61800-1	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable (accionamientos DC). Requisitos generales. Especificaciones de dimensionamiento para sistemas de accionamiento de potencia en corriente continua y baja tensión
EN 61800-3	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 3: Norma de productos relativa a CEM incluyendo métodos de ensayo específicos
EN 61800-5-1	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-1: Requisitos de seguridad. Eléctricos, térmicos y energéticos.
EN 60204-1	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
UBC 97	Uniform Building Code

Normas de referencia

SN 29500-1	Tasas de fallo de componentes: Valores empíricos, generalidades
SN 36350-1	Productos compatibles con el medio ambiente, parte 1: Guía para el diseño de productos
SN 27095	Verificación de dispositivos de maniobra y de control para construcción naval
ISO 3740	Determinación de los niveles de potencia acústica de las fuentes de ruido. Guía para la utilización de las normas básicas

Normas específicas de país

NEMA	National Electrical Manufacturers Association
UL 508 C	Power Conversion Equipment
UL 840	Insulation Coordination Including Clearances and Creepage Distances for Electrical Equipment
UL 94	Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances

A.2 Lista de abreviaturas

Nota

La siguiente lista de abreviaturas contiene todas las abreviaturas que aparecen en la documentación de usuario de SINAMICS, así como sus explicaciones.

Abreviatura	Explicación español	Explicación inglés
A		
A...	Alarma	Alarm
AC	Corriente alterna	Alternating Current
ADC	Convertidor analógico-digital	Analog Digital Converter
AI	Entrada analógica	Analog Input
AIM	Active Interface Module	Active Interface Module
ALM	Active Line Module	Active Line Module
AO	Salida analógica	Analog Output
AOP	Advanced Operator Panel	Advanced Operator Panel
APC	Advanced Positioning Control	Advanced Positioning Control
ASC	Cortocircuitado del inducido	Armature Short-Circuit
ASCII	Código estándar estadounidense para el intercambio de la información	American Standard Code for Information Interchange
ASM	Motor asíncrono	Induction motor
B		
BB	Condición operativa (CO)	Operating condition
BERO	Nombre registrado para un detector de proximidad	Tradename for a type of proximity switch
BI	Entrada de binector	Binector Input
BIA	Instituto alemán de seguridad e higiene en el trabajo	German Institute for Occupational Safety (Berufs-genossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit)
BICO	Tecnología de binector/conector	Binector Connector Technology
BLM	Basic Line Module	Basic Line Module
BOP	Basic Operator Panel	Basic Operator Panel
C		
C	Capacidad	Capacitance
C...	Aviso Safety	Safety message
CAN	Sistema de bus serie	Controller Area Network
CBC	Tarjeta de comunicaciones CAN	Communication Board CAN
CD	Disco compacto	Disco compacto
CDS	Juego de datos de mando	Command Data Set
CEM	Compatibilidad electromagnética	Electromagnetic Compatibility (EMC)
CF	CompactFlash	CompactFlash
CI	Entrada de conector	Connector Input
CI	Circuito intermedio	DC link
CLM	Convertidor lado motor	Motor power converter

Abreviatura	Explicación español	Explicación inglés
CLR	Convertidor lado red	Line power converter
CNC	Control numérico computerizado	Computer Numerical Control
CO	Salida de conector	Connector Output
CO/BO	Salida de conector/binector	Connector Output/Binector Output
COB-ID	Identificación de objeto CAN	Identificación de objeto CAN
COM	Común de un contacto conmutado	Common contact of a change-over relay
CP	Procesador de comunicaciones	Communication Processor
CPU	Unidad central de proceso	Central Processing Unit
CRC	Test de la suma de verificación	Cyclic Redundancy Check
CSM	Control Supply Module	Control Supply Module
CU	Control Unit	Control Unit
D		
DAC	Convertidor digital-analógico	Digital Analog Converter
DC	Corriente continua	Direct Current
DCB	Drive Control Block	Drive Control Block
DCC	Drive Control Chart	Drive Control Chart
DCN	Corriente continua negativa	Direct Current Negative
DCP	Corriente continua positiva	Direct Current Positive
DDS	Juego de datos de accionamiento	Drive Data Set
DI	Entrada digital	Digital Input
DI/DO	Entrada/salida digital bidireccional	Bidirectional Digital Input/Output
DMC	DRIVE-CLiQ Module Cabinet (Hub)	DRIVE-CLiQ Module Cabinet (Hub)
DO	Salida digital	Digital Output
DO	Objeto de accionamiento	Drive Object
DP	Periferia descentralizada	Decentralized Peripherals
DPRAM	Memoria de doble acceso	Dual Ported Random Access Memory
DRAM	Memoria RAM dinámica	Dynamic Random Access Memory
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ	Drive Component Link with IQ
DSC	Dynamic Servo Control	Dynamic Servo Control
E		
EASC	Cortocircuitado externo del inducido	External Armature Short-Circuit
EDS	Juego de datos de encóder	Encoder Data Set
ELP	Vigilancia de defectos a tierra	Earth Leakage Protection
EN	Europäische Norm	European Standard
EnDat	Interfaz del encóder	Encoder-Data-Interface
EP	Habilitación de impulsos	Enable Pulses
EPOS	Posicionador simple	Basic positioner
ES	Engineering System	Engineering System
ESB	Esquema equivalente (EEQ)	Equivalent circuit diagram
ESD	Dispositivos sensibles a las cargas electrostáticas	Electrostatic Sensitive Devices (ESD)
ESR	Parada y retirada ampliada	Extended Stop and Retract

Abreviatura	Explicación español	Explicación inglés
F		
F...	Fallo	Fault
FAQ	Preguntas frecuentes	Frequently Asked Questions
FBL	Bloques de función libres	Free Blocks
FCC	Function Control Chart	Function Control Chart
FCC	Regulación de flujo	Flux Current Control
F-DI	Entrada digital de seguridad	Failsafe Digital Input
F-DO	Salida digital de seguridad	Failsafe Digital Output
FEM	Fuerza electromotriz	Electromagnetic Force (EMF)
FEM	Motor síncrono excitado de forma externa	Separately excited synchronous motor
FEPROM	Memoria no volátil de lectura y escritura	Flash-EPROM
FG	Generador de funciones	Function Generator
FI	Interruptor diferencial	Earth Leakage Circuit-Breaker (ELCB)
FO	Fibra óptica	Fiber-Optic cable
FP	Esquema de funciones	Function diagram
FPGA	Field Programmable Gate Array	Field Programmable Gate Array
FW	Firmware	Firmware
G		
GB	Gigabyte	Gigabyte
GC	Telegrama de control global (telegrama Broadcast)	Global Control Telegram (Broadcast Telegram)
GP	Programadora	Programming terminal
GSD	Archivo de datos del dispositivo: describe las características de un esclavo PROFIBUS	Device master file: describes the features of a PROFIBUS slave
GSV	Gate Supply Voltage	Gate Supply Voltage
GUID	Identificador global único	Identificador global único
H		
HF	Alta frecuencia	High frequency
HFD	Bobina de alta frecuencia	High frequency reactor
HLG	Generador de rampa	Ramp-function generator
HMI	Interfaz hombre-máquina	Human Machine Interface
HTL	Lógica de alto umbral de perturbación	High-Threshold Logic
HW	Hardware	Hardware
I		
i. V.	En preparación: indica que esta característica no está disponible de momento	In preparation: this feature is currently not available
I/O	Entrada/salida	Input/Output
IASC	Cortocircuitado interno del inducido	Internal Armature Short-Circuit
IBN	Puesta en marcha	Commissioning
ID	Identificador	Identifier
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional	International Electrotechnical Commission
IF	Interfaz	Interfaz
IGBT	Transistor bipolar de puerta aislada	Insulated Gate Bipolar Transistor

Abreviatura	Explicación español	Explicación inglés
IL	Supresión de impulsos	Pulse suppression
IPO	Ciclo de interpolador	Interpolator clock
IT	Red de alimentación trifásica sin puesta a tierra	Insulated three-phase supply network
IVP	Protección interna contra sobretensiones	Internal Voltage Protection
J		
JOG	Modo JOG	Jogging
K		
KDV	Comprobación cruzada de datos	Data cross-checking
KIP	Respaldo cinético	Kinetic buffering
Kp	Ganancia proporcional	Proportional gain
KTY	Sensor de temperatura especial	Special temperature sensor
L		
L	Inductancia	Inductance
LED	Diodo luminiscente	Light Emitting Diode
LIN	Motor lineal	Linear motor
LR	Regulador de posición	Position controller
LSB	Bit menos significativo	Least Significant Bit
LSS	Interruptor lado red	Line Side Switch
LU	Unidad de longitud	Length Unit
M		
M	Masa	Reference potential, zero potential
MB	Megabyte	Megabyte
MCC	Motion Control Chart	Motion Control Chart
MDS	Juego de datos de motor	Motor Data Set
MMC	Comunicación hombre-máquina	Man-Machine Communication
MSB	Bit más significativo	Most Significant Bit
MSCY_C1	Comunicación cíclica entre maestro (clase 1) y esclavo	Master Slave Cycle Class 1
MT	Detector	Measuring probe
N		
N. C.	No conectado	Not Connected
N...	Sin avisos o aviso interno	No Report
NAMUR	Asociación alemana para la estandarización de sistemas de instrumentación y control en la industria química	Standardization association for measurement and control in chemical industries
NC	Contacto NC	Normally Closed (contact)
NC	Control numérico (CN)	Numerical Control
NEMA	Gremio de normalización de EE. UU.	National Electrical Manufacturers Association
NM	Marca cero (MC)	Zero Mark
NO	Contacto normalmente abierto (NA)	Normally Open (contact)
O		
OA	Open Architecture	Open Architecture
OEM	Fabricante original de equipos	Fabricante original de equipos

Abreviatura	Explicación español	Explicación inglés
OLP	Conector de bus para fibra óptica	Optical Link Plug
OMI	Option Module Interface	Option Module Interface
P		
p...	Parámetro ajustable	Adjustable parameter
PB	PROFIBUS	PROFIBUS
PcCtrl	Maestro de mando	Master Control
PD	PROFIdrive	PROFIdrive
PDS	Juego de datos de etapa de potencia	Power Unit Data Set
PE	Tierra de protección	Protective Earth
PELV	Muy baja tensión de protección	Protective Extra Low Voltage
PEM	Motor síncrono con excitación por imanes permanentes	Permanent-magnet synchronous motor
PI	Proporcional Integral	Proporcional Integral
PID	Proporcional Integral Diferencial	Proporcional Integral Diferencial
PLC	Autómata programable	Programmable Logical Controller
PLC	Autómata programable (PLC)	Programmable Logic Controller (PLC)
PLL	Phase Locked Loop	Phase Locked Loop
PNO	Organización de usuarios de PROFIBUS	PROFIBUS user organisation
PPI	Interfaz punto a punto	Point to Point Interface
PRBS	Ruido blanco	Pseudo Random Binary Signal
PROFIBUS	Bus de datos serie	Process Field Bus
PS	Alimentación	Power Supply
PSA	Power Stack Adapter	Power Stack Adapter
PTC	Coeficiente de temperatura positivo	Positive Temperature Coefficient
PTP	Punto a punto	Point To Point
PWM	Modulación de ancho de impulsos	Pulse Width Modulation
PZD	Datos de proceso PROFIBUS	PROFIBUS Process data
R		
r...	Parámetros visualizables (solo lectura)	Display parameter (read only)
RAM	Memoria de lectura y escritura	Random Access Memory
RCCB	Interruptor diferencial	Residual Current Circuit Breaker
RCD	Interruptor diferencial	Residual Current Device
Referencia	Referencia de producto legible por máquina	Machine-readable product designation
RJ45	Norma. Describe un conector de 8 polos para Ethernet de par trenzado	Standard. Describes an 8-pole plug connector with twisted pair Ethernet.
RKA	Unidad de refrigeración	Recooling system
RO	De solo lectura	Read Only
RPDO	Receive Process Data Object	Receive Process Data Object
RS232	Interfaz serie	Serial Interface
RS485	Norma. Describe la física de una interfaz serie digital.	Standard. Describes the physical characteristics of a digital serial interface.
RTC	Reloj de tiempo real	Real Time Clock
RZA	Aproximación de vector tensión	Space vector approximation

Abreviatura	Explicación español	Explicación inglés
S		
S1	Servicio continuo	Continuous operation
S3	Servicio intermitente	Periodic duty
SBC	Mando de freno seguro	Safe Brake Control
SBH	Parada operativa segura	Safe Operating Stop
SBR	Vigilancia segura de aceleración	Safe Acceleration Monitor
SCA	Leva segura	Safe Cam
SE	Final de carrera por software seguro	Safe software limit switch
SG	Velocidad reducida de forma segura	Safely reduced speed
SGA	Salida de seguridad	Safety-related output
SGE	Entrada de seguridad	Safety-related input
SH	Parada segura	Safety standstill
SI	Safety Integrated	Safety Integrated
SIL	Nivel de integridad de seguridad	Safety Integrity Level
SLM	Smart Line Module	Smart Line Module
SLP	Posición limitada con seguridad	Safely Limited Position
SLS	Velocidad limitada con seguridad	Safely Limited Speed
SLVC	Regulación vectorial sin encóder	Sensorless Vector Control
SM	Sensor Module	Sensor Module
SMC	Sensor Module Cabinet	Sensor Module Cabinet
SME	Sensor Module External	Sensor Module External
SN	Levas por software seguras	Safe software cam
SOS	Parada operativa segura	Safe Operating Stop
SPC	Canal de consigna	Setpoint Channel
SS1	Parada segura 1	Safe Stop 1
SS2	Parada segura 2	Safe Stop 2
SSI	Interfaz serie síncrona	Synchronous Serial Interface
SSM	Respuesta segura de vigilancia de velocidad (n < nx)	Safe Speed Monitor
SSR	Rampa de frenado segura	Safe Stop Ramp
STO	Desconexión segura de par	Safe Torque Off
STW	Palabra de mando PROFIBUS	PROFIBUS control word
T		
TB	Terminal Board	Terminal Board
TIA	Totally Integrated Automation	Totally Integrated Automation
TM	Terminal Module	Terminal Module
TN	Red de alimentación trifásica puesta a tierra	Grounded three-phase supply network
Tn	Tiempo de acción integral	Integral time
TPDO	Transmit Process Data Object	Transmit Process Data Object
TT	Red de alimentación trifásica puesta a tierra	Grounded three-phase supply network
TTL	Lógica transistor-transistor	Transistor-Transistor-Logic
Tv	Tiempo de acción derivada	Derivative-action time

Abreviatura	Explicación español	Explicación inglés
U		
UL	Underwriters Laboratories Inc.	Underwriters Laboratories Inc.
USV	Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)	Uninteruptible power supply (UPS)
V		
VC	Regulación vectorial	Vector Control
Vdc	Tensión en circuito intermedio	DC link voltage
VdcN	Tensión en circuito intermedio parcial negativa	Partial DC link voltage negative
VdcP	Tensión en circuito intermedio parcial positiva	Partial DC link voltage positive
VDE	Asociación alemana de ingenieros eléctricos	Association of German Electrical Engineers
VDI	Asociación de ingenieros alemanes	Association of German Engineers
Vpp	Voltios pico a pico	Volt peak to peak
VSM	Voltage Sensing Module	Voltage Sensing Module
W		
WEA	Rearranque automático	Automatic restart
WZM	Máquina herramienta	Machine tool
X		
XML	Lenguaje de marcado extensible (lenguaje estándar para publicación web y gestión de documentación)	Extensible Markup Language
Z		
ZSW	Palabra de estado PROFIBUS	PROFIBUS status word

Abreviaturas de conceptos específicos de corriente continua (DC/CC)

Abreviatura	Significado
2Q	2 cuadrantes
4Q	4 cuadrantes
AR	Redondeo inicial
ER	Redondeo final
CU_DC	Control Unit DC
DC_CTRL	Regulación de accionamiento DC
HLZ	Tiempo de aceleración
Ia	Valor real intensidad de inducido
IAgrenz	Límite intensidad
If	Valor real de corriente de excitación
ILG	Intensidad en límite de discontinuidad
In	Intensidad nominal, intensidad asignada
Kp	Ganancia P
La	Inductancia del circuito de inducido
Mgrenz	Límite de par
Mist	Par real
n	Velocidad
nreal	Velocidad real
nmin	Velocidad mín.
NN	Nivel del mar
nsoll	Consigna velocidad
Ra	Resistencia del circuito de inducido
RLZ	Tiempo de deceleración
Tn	Tiempo de acción integral
RC	Supresor (ingl.: snubber)
Tu	Temperatura ambiente
Ua	Tensión de inducido
Uf	Tensión de excitación
UNetz	Tensión de red
USS	Interfaz serie universal
SICROWBAR	Protección contra sobretensión

A.3 Compatibilidad ambiental

Consideraciones medioambientales en la fase de desarrollo

Gracias al empleo de componentes altamente integrados, el número de piezas se ha mantenido lo más bajo posible y de este modo se ha alcanzado un uso de la energía lo más eficiente posible en la etapa de producción.

Se ha prestado especial atención a reducir el volumen, la masa y la diversidad de tipos de piezas metálicas y de plástico.

Piezas frontales:	PC + ABS	Bayblend	Bayer
Piezas de plástico del equipo:	PC	Lexan 915-R	
Aislamientos:	PC (FR) fl	Makrolon o Lexan	
Placa de características:	Lámina de poliéster		

Para todas las piezas fundamentales se emplean materiales que no contienen sustancias contaminantes. Se ha renunciado a materiales aislantes que contienen silicona. Los materiales halogenados están presentes sólo en menor medida (aislamiento de cables en SINAMICS DCM Control Module).

Todos los materiales cumplen los criterios de restricción de sustancias peligrosas (ROHS).

En la selección de las piezas suministradas se ha dado una importancia fundamental a la compatibilidad ambiental.

Consideraciones medioambientales en la fase de fabricación

El material de embalaje es reutilizable. Se compone principalmente de cajas de cartón.

Con la excepción de la carcasa, se ha renunciado a recubrimientos superficiales.

La producción no genera emisiones.

Consideraciones medioambientales en la gestión de residuos



Para un reciclaje y eliminación ecológicos de su equipo usado, le rogamos que se dirija a un centro certificado de recogida de equipos eléctrico y electrónicos usados y elimine el equipo conforme a la normativa nacional vigente.

Gracias a las uniones atornilladas y las conexiones rápidas, el equipo puede desarmarse fácilmente en componentes mecánicos reciclables.

Las tarjetas se pueden incinerar para reciclaje térmico. La proporción de componentes que contienen sustancias peligrosas es mínima.

A.4 Intervenciones del servicio técnico

Reparaciones

Si desea encargar la reparación de una pieza o de un equipo, diríjase a la persona de contacto correspondiente en su zona.

Intervenciones del servicio técnico

Contamos con personal técnico cualificado que se encarga de realizar reparaciones y prestarle los servicios necesarios para garantizar la disponibilidad del equipo. Estas reparaciones y servicios se facturan según el tiempo y la dedicación empleados o bien a un precio fijo establecido por contrato. Los servicios facturados según tiempo y dedicación se prestan dentro del horario de trabajo habitual en la región que corresponda, y los técnicos acuden en un plazo razonable.

Para solicitar una intervención del servicio técnico, diríjase a la persona de contacto responsable de su zona.

Nota

Para cualquier consulta, indique los siguientes datos del equipo:

- Referencia del equipo y número de serie
- Versión de firmware
- Versión de hardware del módulo electrónico CUD (serigrafía en un lateral del componente)
- Versión de hardware y versión de firmware de los módulos adicionales (si los hay)

Anexo B

B

B.1 Tiempos de ejecución de los bloques DCC en SINAMICS DCM

En la tabla siguiente se enumeran los tiempos de ejecución típicos de los bloques DCC (en µs):

Tabla B- 1 Bloques DCC en SINAMICS DCM

Nombre	Función	Tiempo de ejecución típ.	Grupo
ADD	Sumador (tipo REAL)	8	Aritmética
ADD_D	Sumador (tipo DOUBLE INTEGER)	7	
ADD_I	Sumador (tipo INTEGER)	7	
ADD_M	Sumador Módulo para suma considerando el ciclo del eje	8	
AVA	Formador de valor absoluto con evaluación de signo	6	
AVA_D	Formador de valor absoluto (DOUBLE INTEGER)	6	
DIV	Divisor (tipo REAL)	9	
DIV_D	Divisor (tipo DOUBLE INTEGER)	7	
DIV_I	Divisor (tipo INTEGER)	7	
MAS	Evaluador de máximo	7	
MIS	Evaluador de mínimo	8	
MUL	Multiplicador	7	
MUL_D	Multiplicador (tipo DOUBLE INTEGER)	7	
MUL_I	Multiplicador (tipo INTEGER)	7	
PLI20	Línea poligonal, 20 puntos de inflexión	9	
SII	Inversor	6	
SUB	Restador	6	
SUB_D	Restador (tipo DOUBLE INTEGER)	6	
SUB_I	Restador (tipo INTEGER)	5	
DEL	Elemento de zona muerta	6	Control en lazo cerrado (regulación)
DEZ	Elemento de zona muerta	6	
DIF	Elemento diferenciador	7	
DT1	Filtro alisador	8	
INT	Integrador	8	
LIM	Limitador (tipo REAL)	6	
LIM_D	Limitador (tipo DOUBLE)	6	
MVS	Calculador de media móvil	8	
PC	Regulador P	9	
PIC	Regulador PI	10	

Nombre	Función	Tiempo de ejecución típ.	Grupo
PT1	Elemento de retardo	7	
RGE	Generador de rampa	12	
RGJ	Generador de rampa con limitación de jerk	78	
BY_W	Convertidor de byte de estado a palabra de estado	14	Conversión
B_DW	Convertidor 32 magnitudes binarias en palabra doble de estado	10	
B_W	Convertidor 16 magnitudes binarias en palabra de estado	6	
DW_B	Convertidor palabra doble de estado en 32 magnitudes binarias	6	
DW_R	Transformador de de cadena de bits a valor de tipo REAL	5	
DW_W	Convertidor de palabra doble de estado a palabra de estado	6	
D_I	Convertidor del tipo DOUBLE INTEGER en el tipo INTEGER	6	
D_R	Convertidor del tipo DOUBLE INTEGER en el tipo REAL	7	
D_UI	Convertidor del tipo DOUBLE INTEGER en el tipo UNSIGNED INTEGER	6	
D_US	Convertidor del tipo DOUBLE INTEGER en el tipo UNSIGNED SHORT INTEGER	6	
I_D	Convertidor del tipo INTEGER en el tipo DOUBLE INTEGER	6	
I_R	Convertidor del tipo INTEGER en el tipo REAL	6	
I_UD	Convertidor del tipo INTEGER en el tipo UNSIGNED DOUBLE INTEGER	6	
I_US	Convertidor del tipo INTEGER en el tipo UNSIGNED SHORT INTEGER	6	
N2_R	Conversión de formato con coma fija de 16 bits (N2) en REAL	7	
N4_R	Conversión de formato con coma fija de 32 bits (N4) en REAL	6	
R_D	Convertidor del tipo REAL en el tipo DOUBLE INTEGER	6	
R_DW	Transformador de cadena de bits a WORD	6	
R_I	Convertidor del tipo REAL en el tipo INTEGER	6	
R_N2	Conversión de REAL en formato con coma fija de 16 bits (N2)	6	
R_N4	Conversión de REAL en formato con coma fija de 32 bits (N4)	6	
R_UD	Convertidor del tipo REAL en el tipo UNSIGNED DOUBLE INTEGER	6	
R_UI	Convertidor del tipo REAL en el tipo UNSIGNED INTEGER	6	

Nombre	Función	Tiempo de ejecución típ.	Grupo
R_US	Convertidor del tipo REAL en el tipo UNSIGNED SHORT INTEGER	5	
UD_I	Convertidor del tipo UNSIGNED DOUBLE INTEGER en el tipo INTEGER	5	
UD_R	Convertidor del tipo UNSIGNED DOUBLE INTEGER en el tipo REAL	6	
UI_D	Convertidor del tipo UNSIGNED INTEGER en el tipo DOUBLE INTEGER	6	
UI_R	Convertidor del tipo UNSIGNED INTEGER en el tipo REAL	6	
US_D	Convertidor del tipo UNSIGNED SHORT INTEGER en el tipo DOUBLE INTEGER	6	
US_I	Convertidor del tipo UNSIGNED SHORT INTEGER en el tipo INTEGER	5	
US_R	Convertidor del tipo UNSIGNED SHORT INTEGER en el tipo REAL	5	
W_B	Convertidor palabra de estado en 16 magnitudes binarias	5	
W_BY	Convertidor palabra de estado en byte de estado	5	
W_DW	Convertidor palabra de estado en palabra doble de estado	6	
AND	Tipo BOOL	7	Logic
BF	Función de parpadeo BOOL	12	
BSW	Conmutador binario (tipo BOOL)	5	
CNM	Memoria numérica controlable (tipo REAL)	6	
CNM_D	Memoria numérica controlable (tipo DOUBLE INTEGER)	6	
CNM_I	Memoria numérica controlable (tipo INTEGER)	6	
CTR	Contador (tipo BOOL)	7	
DFR	Flip-flop D con reset dominante (tipo BOOL)	6	
DLB	Elemento de retardo (tipo REAL)	7	
DX8	Demultiplexor, 8 salidas (tipo REAL)	6	
DX8_D	Demultiplexor, 8 salidas (tipo DOUBLE INTEGER)	14	
DX8_I	Demultiplexor, 8 salidas (tipo INTEGER)	13	
ETE	Evaluación de flancos (tipo BOOL)	6	
LVM	Señalizador bilateral de límite con histéresis (tipo BOOL)	7	
MFP	Formador de impulsos (tipo BOOL)	6	
MUX8	Multiplexor, concatenable en cascada (tipo REAL)	6	
MUX8_D	Multiplexor, concatenable en cascada (tipo DOUBLE INTEGER)	12	
MUX8_I	Multiplexor, concatenable en cascada (tipo INTEGER)	13	
NAND	Bloque (tipo BOOL)	7	

Nombre	Función	Tiempo de ejecución típ.	Grupo
NCM	Comparador numérico (tipo REAL)	6	
NCM_D	Comparador numérico (tipo DOUBLE INTEGER)	5	
NCM_I	Comparador numérico (tipo INTEGER)	6	
NOP1	Bloque de relleno (tipo REAL)	5	
NOP1_B	Bloque de relleno (tipo BOOL)	5	
NOP1_D	Bloque de relleno (tipo DOUBLE INTEGER)	4	
NOP1_I	Bloque de relleno (tipo INTEGER)	6	
NOP8	Bloques de relleno (tipo REAL)	8	
NOP8_B	Bloques de relleno (tipo BOOL)	8	
NOP8_D	Bloques de relleno (tipo DOUBLE INTEGER)	8	
NOP8_I	Bloques de relleno (tipo INTEGER)	8	
NOR	Bloque (tipo BOOL)	7	
NOT	Inversor (tipo BOOL)	5	
NSW	Conmutador numérico (tipo REAL)	6	
NSW_D	Conmutador numérico (tipo DOUBLE INTEGER)	5	
NSW_I	Conmutador numérico (tipo INTEGER)	6	
OR	(Tipo BOOL)	7	
PCL	Acortador de pulsos (tipo BOOL)	6	
PDE	Retardador de conexión (tipo BOOL)	5	
PDF	Retardador de desconexión (tipo BOOL)	6	
PST	Prolongador de impulsos (tipo BOOL)	6	
RSR	Flip-flop RS, R dominante (tipo BOOL)	6	
RSS	Flip-flop RS, S dominante (tipo BOOL)	6	
SH_DW	Bloque de desplazamiento (tipo DWORD)	6	
TRK	Elemento de seguimiento/memoria (tipo REAL)	6	
TRK_D	Elemento de seguimiento/memoria (tipo WORD)	6	
XOR	Bloque (tipo BOOL)	6	

Nombre	Función	Tiempo de ejecución típ.	Grupo
RDP	Lectura de parámetros de accionamiento (tipo REAL)	14	Sistema
RDP_D	Lectura de parámetros de accionamiento (tipo DOUBLE)	14	
RDP_I	Lectura de parámetros de accionamiento (tipo INTEGER)	15	
RDP_UD	Lectura de parámetros de accionamiento (tipo UNSIGNED DOUBLE INTEGER)	15	
RDP_UI	Lectura de parámetros de accionamiento (tipo UNSIGNED INTEGER)	16	
RDP_US	Lectura de parámetros de accionamiento (tipo UNSIGNED SHORT INTEGER)	15	
SAH	Sample and Hold (tipo REAL)	23	
SAH_B	Sample and Hold (tipo BOOL)	23	
SAH_BY	Sample and Hold (tipo BYTE)	24	
SAH_D	Sample and Hold (tipo DOUBLE)	24	
SAH_I	Sample and Hold (tipo INTEGER)	24	
SAV	Buffer de valores (tipo REAL)	5	
SAV_BY	Buffer de valores (tipo BYTE)	6	
SAV_D	Buffer de valores (tipo DOUBLE)	6	
SAV_I	Buffer de valores (tipo INTEGER)	6	
STM	Disparo de fallo/alarma	41	
WRP	Escritura de parámetros de accionamiento (tipo REAL)	17	
WRP_D	Escritura de parámetros de accionamiento (tipo DOUBLE)	13	
WRP_I	Escritura de parámetros de accionamiento (tipo INTEGER)	17	
WRP_UD	Escritura de parámetros de accionamiento (tipo UNSIGNED DOUBLE INTEGER)	18	
WRP_UI	Escritura de parámetros de accionamiento (tipo UNSIGNED INTEGER)	16	
WRP_US	Escritura de parámetros de accionamiento (tipo UNSIGNED SHORT INTEGER)	17	
DCA	Calculadora de diámetros	16	Tecnología
INCO	Momento de inercia de eje bobinador	51	
TTCU	Característica de dureza de bobinado	25	
OCA	Secuenciador de levas por software	8	
WBG	Vobulador	50	

B.2 Indicación de estado de BOP20 durante el arranque

Durante el arranque se muestra brevemente en BOP20 el estado del proceso de arranque.

Tabla B- 2 Indicación del estado del proceso de arranque en BOP20

Valor indicado	Significado
0	Servicio
10	Listo para servicio
20	Esperar arranque
25	Esperar actualización FW automática de componentes DRIVE-CLiQ
31	Descarga activa del software de puesta en marcha
33	Eliminar/confirmar error en topología
34	Salir de modo de puesta en marcha
35	Ejecutar la primera puesta en marcha
70	Inicialización
80	Reseteo activo
99	Error de software interno

Los estados indicados anteriormente tienen lugar automáticamente durante la puesta en marcha y normalmente no son visibles.

En los siguientes casos excepcionales se interrumpe el arranque con el valor visualizable 33. En este estado, el equipo se puede parametrizar tanto a través de BOP20 como de AOP30 y STARTER:

- Se han constatado diferencias entre la topología de consigna y la topología real.
  - Ajuste la topología correctamente (p. ej., vuelva a conectar el componente TM)
  - Adopte la topología real en la topología de consigna ajustando p9905 = 1 o bien p9905 = 2. El arranque continúa.
- En el accionamiento hay insertada una tarjeta de memoria con un juego de datos de parámetros que procede de un SINAMICS DCM con diferente referencia
  - Adopte el juego de datos de parámetros ajustando p9906 = 3. El arranque continúa.
- En el accionamiento hay insertada una tarjeta de memoria con un juego de datos de parámetros que procede de otro tipo de CUD (p. ej., un juego de datos de parámetros de una CUD derecha se ha cargado en una CUD izquierda, un juego de datos de parámetros de una CUD estándar se ha cargado en una CUD Advanced)
  - Adopte el juego de datos de parámetros ajustando p9906 = 3. El arranque continúa.

Índice alfabético

3

3U1, 3W1, 3C, 3D, 172

4

4U1, 4V1, 4W1, 4N1, 174

5

5U1, 5W1, 5N1, 173

A

A_DIGITAL, 434
Accesorios, 30
Actualización
  Firmware, 687
  Versión de firmware, 686
Actualización del firmware, 686, 687
Adaptación
  Regulador de corriente de excitación, 572
  Regulador de corriente de inducido, 572
Ajuste de fábrica, 287
Alarmas, 648
  Configurar, 654
Alimentación de electrónica de control, 115, 173, 174
Alimentación de excitación, 143
Allocation Board, 188
Altitud de instalación, 45
AOP30
  Asignación de cable, 187
  Como maestro de sincronización, 402
  Confirmar fallo, 397
  Dimensiones de montaje, 89
  Estructura de menús, 382
  Fallos y alarmas, 399
  Modo Local, 393
  Pantalla normal, 383
  Sustitución de la pila, 703
  Vista general, 381
Apantallado, 100
Avisos, 648
  Configurar, 654
  Disparo externo, 655

B

Binector, 365
Bobinas de conmutación, 146
BOP20, 368
  Indicación de estado, 748
  Palabra de mando del accionamiento, 379
  Pasos para la puesta en marcha, 274
Búsqueda de marcas de referencia, 426

C

Cable PROFINET, 194
Cambio
  Pila del panel de mando, 702
Cambio de la pila, panel de mando, 702
Campos electromagnéticos, 19
Canal de consigna
  Consigna fija, 565
  Generador de rampa, 558
  Marcha lenta, 564
  Modo JOG, 563
Canal de diagnóstico
  Transmisión de avisos, 482, 506
Capacidad dinámica de sobrecarga de la etapa de potencia, 591
Captación de intensidad real, 706
Característica de excitación, 340
Característica de fricción, 341
Carga de tiempo de cálculo, 657
Categorías ambientales, 44
CBE20, 191, 333
CDS, (Ver juegos de datos)
CEM, 92
  Apantallado, 100
  Conceptos básicos, 92
  EN 61800-3, 93
  Estructura de un armario, 98
  Filtro antiparasitario, 100, 103
  Instalación cumpliendo los requisitos de CEM, 95
Certificación para Corea, 730
Certificaciones, 729
  Certificación para Corea, 730
Ciclos de carga, 40
Ciclos de optimización, 337

Clase RT
Ajustar, 501
Clases de aplicación, 408
Clases de RT
Tiempos de actualización, 503
Tiempos de ciclo de envío, 503
Compatibilidad ambiental, 740
Compatibilidad electromagnética, (Ver CEM)
Componentes
Communication Board Ethernet CBE20, 192
Sensor Module Cabinet-Mounted SMC30, 206
Terminal Module TM15, 224
Terminal Module TM150, 255
Terminal Module TM31, 237
Componentes sensibles a descargas electrostáticas, 22
Comunicación
I&M, 510
Identification & Maintenance, 510
Mediante PROFIdrive, 405
PROFIBUS, 457
Vía modbus TCP, 538
Comunicación directa esclavo-esclavo
Fallos, 482
GSD, 481
PROFIBUS, 468
Comunicación en tiempo real, 492
Conectar un encóder, 705
Conector, 365
Conexión, 552
Encóder, 705
Habilitación para el servicio (habilitación), 557
Conexión del conductor de protección y contacto de pantalla
Terminal Module TM150, 266
Conexión en paralelo, 600
12 pulsos, 609
6 pulsos, 603
Modo estándar, 604
Modo n+m, 605
Parametrización, 607
Conexión en serie
12 pulsos, 616, 618
6 pulsos, 611, 614
Confirmación de fallos, 650
Confirmar fallo, 650
A través del AOP30, 397
Mediante BOP20, 378
Conmutar la topología de etapas de potencia, 619
Consigna fija, 565
Consignas de seguridad
Campos electromagnéticos, 19
Componentes sensibles a descargas electrostáticas, 22
Consignas generales de seguridad, 17
Terminal Modules, 224, 238, 256
Construcción naval, 705, 729
Contadores de horas de funcionamiento
ventilador, 581
Contraseña
modificar, 678
Controlador IO, 491
Copiar RAM en ROM, 320
Corrección del generador de rampa, 562
Croquis acotados, 80
Sensor Module Cabinet SMC10, 202
Terminal Module TM150, 264
CU_STW1, 434
CU_ZSW1, 435
CUD
LED, 635
CUD estándar, 183

D

Datos de proceso, 412
Datos de proceso, consignas
NSOLL_A, 417
NSOLL_B, 418
Datos de proceso, palabras de estado
CU_ZSW1, 435
E_DIGITAL, 435
G2_ZSW, 431
Gn_ZSW, 428
MELD_NAMUR, 423
Datos de proceso, palabras de mando
A_DIGITAL, 434
CU_STW1, 434
G2_STW, 427
Gn_STW, 424
Datos de proceso, valores reales
G1_XIST1, 429
G1_XIST2, 430
G2_XIST1, 432
G2_XIST2, 432
Datos del equipo, 45
Datos técnicos
Ciclos de carga, 40
Communication Board CBE20, 197
Datos del equipo, 45
Regímenes de carga, 39
Sensor Module Cabinet SMC10, 204
Sensor Module Cabinet SMC30, 220

Terminal Module TM15, 235
Terminal Module TM150, 267
Terminal Module TM31, 254
DCC, 663
DDS, (Ver juegos de datos)
DES2, 555
DES3, 555
Desconexión de la tensión, 555
Desconexión de seguridad PARADA de Emerg., 557
Descripciones de interfaces
Sensor Module Cabinet SMC 10, 198
Terminal Module TM150, 257
Determinar número de accionamiento, 449
Determinar número de eje, 449
Determinismo, 492
Diagnóstico
Memoria de diagnóstico, 632
Orientación, 633
Sobre los LED en CBE20, 195
Sobre los LED en Sensor Module Cabinet SMC30, 216
Diagnóstico de tiristores, 633
Diagnóstico desde STARTER, 638
Diagnóstico mediante LED
Sensor Module Cabinet SMC10, 201
Terminal Module TM15, 230
Terminal Module TM150, 263
Terminal Module TM31, 249
Diagrama de bloques, 114
Dimensiones, 80
Dimensiones del equipo, 80
Dirección
Ajustar la dirección PROFIBUS, 461
Dispositivo IO, 491
Dominio de sincronización, 502
Drive Control Chart, 663
Drive Object, 357
DRIVE-CLiQ, 183

E

E_DIGITAL, 435
EDS, (Ver juegos de datos)
Ejemplo
Estructura de telegramas PROFIBUS, 459
Elemento derivativo/de retardo, 568
Eliminación, 740, 740
Encóder
Evaluación de encóder, 178, 179
Entradas, 177
Analógica, 177
Digital, 177
Sensor de temperatura, 179
Vista general, 403
Entradas analógicas, 177
Entradas digitales, 177
Estructura de telegramas PROFIBUS, 459
Estructura de un armario, 98
Etapa de potencia
Capacidad dinámica de sobrecarga, 591
Conexión, 123, 169
EtherNet/IP
Conexión, 525
Evaluación de encóder, 178, 179, 206, 566, 566

F

Fallo de la alimentación
Rearranque, 598
Fallos, 648
Configurar, 654
Confirmar, 650
Memoria de fallos, 651
Fallos y alarmas, 399, 648
Interconexiones BICO, 657
Fallos y alarmas, 399, 648
FAULT_CODE, 423
Filtro antiparasitario, 103
Freno, 578
Freno de mantenimiento, 578
Freno de servicio, 578
Función Trace, 642
Fusibles, 149
Sustitución de fusibles, 698

G

G2_STW, 427
G2_XIST1, 432, 432
G2_ZSW, 431
Generador de funciones, 639
Generador de rampa, 558
Gn_STW, 424
Gn_ZSW, 428
GSD
archivo GSD, 462

H

Habilitación, 557
Habilitación para el servicio, 557

I

I&M, 510
Identificación del equipo, 463, 481
Identification & Maintenance, 510
Indicación de estado en BOP20, 748
Industrial Security
  Seguridad TI, 405
Integrador de marcha rápida, 561
Interconexión de señales mediante tecnología BICO, 366
Interconexión mediante tecnología BICO, 366
Interfaces
  DRIVE-CLiQ, 183
  Peer-to-Peer, 178, 624
  USS, 551
Interfaz de encóder, 424
  Búsqueda de marcas de referencia, 426
Interfaz paralela, 183
Interfaz Peer-to-Peer, 178, 624
Interfaz USS, 551
Intermitencia DCP, 497
Inversión de campo, 620
IRT, 500, 500, 500
  Comparación con RT, 501
IRT, 500, 500, 500
IRT, 500, 500, 500

J

Juegos de datos
  Command Data Set (CDS), 353
  Drive Data Set (DDS), 354
  Encoder Data Set (EDS), 354

L

LED
  En CBE20, 195
  En la CUD, 635
  En Sensor Module Cabinet SMC30, 216
  Sensor Module Cabinet SMC10, 201
  Terminal Module TM15, 230
  Terminal Module TM150, 263
  Terminal Module TM31, 249
Limitación de intensidad dependiente de la velocidad de rotación, 588

M

Maestro de sincronización, 402
Mantenimiento, 685
  Sustitución de fusibles, 698
  Sustitución de la pila del AOP30, 703
  Sustitución del ventilador, 693
Marcha lenta, 564
MBAP, 543
Mecánica capaz de vibrar, 342
MELD_NAMUR, 423
Memoria de fallos, 651
Menú, (Ver AOP30)
Modbus Application Header, 543
Modbus TCP, 538
  Acceso de escritura y lectura, 543
  Activación mediante la interfaz X1400, 539
  Códigos de función utilizados, 543
  Comunicación vía juego de datos 47, 546
  Leer y escribir parámetros, 545
  Parametrización de la comunicación para X1400, 540
  Registros de Modbus para los parámetros de la Control Unit, 540
  Tablas de mapeado, 540
Modo JOG, 563
Módulos de función
  Regulador tecnológico, 575
Montaje
  Sensor Modules Cabinet, 203, 217
  Terminal Module TM150, 265
Montaje en armarios, 78
MTrace, 648

N

NIST_A, 423
NIST_B, 423
Niveles de acceso, 352
Nombres de dispositivos, 494

O

Objeto de accionamiento, 357
Opciones, 30, 89
  G63, 166, 184, 631
Optimización
  Característica de fricción, 341
  Ciclos de optimización, 279, 286
  Manual, 280, 344
  Mecánica capaz de vibrar, 342
  Regulación corriente inducido, 339

Regulación corriente inducido, (Carga inductiva)
Regulación de corriente de excitación, 338, 346
Regulación de FEM, 340
Regulación de velocidad de giro, 340
Regulador de velocidad, 347
Optimización del accionamiento, 336
Ciclos de optimización, 337
Optimización manual, 344
Orientación, 633

P

Palabra de estado 1, 420
Palabra de estado 1 BM, 422
Palabra de estado 2, 421
Palabra de estado 2 BM, 422
Palabra de mando 1, 414
Palabra de mando 1 BM, 416
Palabra de mando 2, 415
Palabra de mando 2 BM, 417
Panel de mando
AOP30, 281, 380
BOP20, 274, 368
Pantalla normal, (Ver AOP30)
Parada, 552
DES2 (desconexión de la tensión), 555
DES3 (parada rápida), 555
PARADA E, 557
Parada rápida, 555
Parametrizar
Con AOP30, 384
Con BOP20, 368
Parámetro
Ajuste de fábrica, 287
Guardar, 401
Niveles de acceso, 352
Subdivisión, 350
Tipos, 349
Placa de características, etiqueta de embalaje, 29
PROFIBUS, 457
Ajuste de la dirección, 461
Archivo de datos del dispositivo, 462, 481
Cable, 109
Comunicación directa esclavo-esclavo, 468
Conector, 109, 182, 455, 456
Conexión, 455
Identificación del equipo, 463, 481
Maestro clases 1 y 2, 457
Resistencia terminal, 463
Resistencia terminal del bus, 456
Transmisión de avisos a través del canal de diagnóstico, 482
VIK-NAMUR, 462
PROFIdrive, 405
Clases de equipos, 405
Controlador, supervisor, Drive Unit, 406
Escribir parámetros, 452
Leer parámetros, 449
Telegramas, 410
PROFINET
Interfaz, 496
Transferencia de datos, 495
Transmisión de avisos a través del canal de diagnóstico, 506
PROFINET IO, 491
Con IRT, 492
Con RT, 492
Direcciones, 493
IRT, 500
Propuesta de conexión, 114
Protección auditiva, 21
Protección contra copia
Activar, 676
Protección contra sobrecargas térmicas, 582
Protección de escritura
Activar, 669
Desactivar, 671
Vista general, 669
Protección de know-how
Activar, 675
Desactivar, 677
Funciones bloqueadas, 672
Funciones ejecutables, 672
Integridad de datos de la tarjeta de memoria, 673
Modificar contraseña, 678
Para Cargar en sistema de archivos, 679
Parámetros modificables, 673
Protección contra copia, 674
Protección de know-how absoluta, 675
Seguridad de contraseñas, 671
Verificación de contraseña, 673
Vista general, 671
Protección de sobrecarga, 582
Puesta en marcha
Ciclos de optimización, 279, 286
Con AOP30, 281
Módulos adicionales opcionales, 324
Optimización del accionamiento, 336
STARTER, 287

R

Rearranque, 598
Rearranque automático, 598
Reciclaje, 740
Recorrido de frenado, 563
Red monofásica, 598
Redundancia de medios, 499
Referencia, 26
Régimen de carga, 39
Regímenes de carga, 39
Regulador de velocidad, 568
  Adaptación, 568
  Estatismo, 568
  Impulso inicial, 568
  Modelo de referencia, 569
Regulador tecnológico, 575
Riesgos residuales, 24
RT
  Comparación con IRT, 501

S

Salidas, 177
  Analógica, 178, 405
  Digital, 177
  Vista general, 403
Salidas analógicas, 178, 405
Salidas digitales, 177
Secuencia de objetos en el telegrama, 458, 495
Seguridad funcional, 188
Sensor de temperatura, 179
Sensor Module Cabinet-Mounted SMC10, 198
Servicio online con STARTER, 485
Servicios auxiliares, 581
SINAMICS Link
  Activación, 519
  Ciclo de bus, 513
  Ciclo síncrono, 513
  Configuración, 515
  Ejemplo de configuración, 520
  Requisitos, 512
  Tiempo de transmisión, 513
SMC10, 191, 328
SMC30, 191, 328
STARTER, 287
  Asistente de proyectos, 291
  Configurar unidad de accionamiento, 298
  Crear proyecto, 289
  Inicio de un proyecto de accionamiento, 317
  Instalación, 288
  Interfaz de usuario, 288
  Puesta en marcha, 289
  Servicio online a través de PROFINET, 485
STW1, 414
STW1 BM, 416
STW2, 415
STW2 BM, 417
Supervisor IO, 491
Sustitución de la CUD, 700

T

Tarjeta de memoria, 359, 364
  Extraer con seguridad, 364
Tecnología BICO
  ¿Qué es esto?, 364
  Convertidor, 368
  Interconexión de señales, 366
  Valores fijos, 368
Telegramas
  Específicos del fabricante, 410
  Estándar, 410
  Estructura, 412
  Secuencia de los objetos, 458, 495
Telegramas específicos del fabricante, 410
Telegramas estándar, 410
Telegramas libres, 410
Temperatura del motor, 587
Tendido de cables en el equipo, 107
Terminal Module Cabinet, 166, 184, 631
Terminal Module TM15, 224, 325
Terminal Module TM150, 255, 325
Terminal Module TM31, 237, 325
Tiempo de aceleración, 559
Tiempo de deceleración, 559
Tiempo de rearranque, 598
TM15, 191, 224
TM150, 191
TMC, 166, 184, 631
Topología de etapas de potencia, 619
Topología en anillo, 499
  Scalance, 499
Trace de inicio, 646
Trace individual, 643
Trace múltiple, 644
Trace sin fin, 643
Transferencia de datos
  PROFINET, 495

U

UL
Instrucciones de instalación, 189
Utilización del regulador de velocidad para otras aplicaciones, 571

V

Valor fallo, 651
Velocidad real A, 423
Velocidad real B, 423
Ventilador
Contadores de horas de funcionamiento, 581
Bornes, 174
Sustitución del ventilador, 693
Vigilancia de timeout, 397
Vigilancia I^2t, 582

W

WARN_CODE, 423

X

X100, X101, 183
X126, 182, 455
X165, 183
X166, 183
X177, 177
X178, 181
X179, 182
X200, X201, 188
XP24V, 174
XR1, XS1, XT1, 176

Z

ZSW1, 420
ZSW1 BM, 422
ZSW2, 421
ZSW2 BM, 422

Información adicional

Siemens:
www.siemens.com

Industry Online Support (Service and Support):
www.siemens.com/online-support

IndustryMall:
www.siemens.com/industrymall

Siemens AG
Process Industries and Drives
Large Drives
Postfach 4743
90025 Nürnberg
Alemania

Scan the QR-Code for product information