SIEMENS

SIMATIC

Autómata programable S7-300, Configuración, instalación y datos de las CPU

Manual

Este manual es parte integrante del paquete de documentación con el número de referencia: **6ES7 398-8AA03-8DA0**

Indicaciones importantes, Indice

Características generales del producto 1

Montaje 2

Direccionamiento 3

Cableado 4

Interconexión en red 5

Puesta en servicio 6

Mantenimiento 7

CPUs 8

CPU 31x-2 DP como maestro DP/esclavo DP y tráfico de enlace directo 9

Tiempos de ciclo y de respuesta del S7-300 10

Funciones de CPU dependientes de la versión CPU y *STEP 7* 11

Sugerencias y trucos 12

Anexos

Glosario, Indice alfabético

EWA 4NEB 710 6084-04 01

Edición 2
10/99

Consignas de seguridad para el usuario

Este manual contiene las informaciones necesarias para la seguridad personal así como para la prevención de daños materiales. Las informaciones están puestas de relieve mediante señales de precaución. Las señales que figuran a continuación representan distintos grados de peligro:



Peligro

significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, **se producirán** la muerte, lesiones corporales graves o daños materiales considerables.



Precausión

significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, **pueden producirse** la muerte, lesiones corporales graves o daños materiales considerables.



Cuidado

significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales o daños materiales.

Nota

se trata de una información importante, sobre el producto o sobre una parte determinada del manual, sobre la que se desea llamar particularmente la atención.

Personal cualificado

Solo está autorizado a intervenir en este equipo el **personal cualificado**. En el sentido del manual se trata de personas que disponen de los conocimientos técnicos necesarios para poner en funcionamiento, conectar a tierra y marcar los aparatos, sistemas y circuitos de acuerdo con las normas estándar de seguridad.

Uso conforme

Considere lo siguiente:



Precausión

El equipo o los componentes del sistema solo se podrán utilizar para los casos de aplicación previstos en el catálogo y en la descripción técnica, y solo en unión de los equipos y componentes de proveniencia tercera recomendados y homologados por Siemens.

El funcionamiento correcto y seguro del producto presupone un transporte, un almacenamiento, una instalación y un montaje conforme a las prácticas de la buena ingeniería, así como una operación y un mantenimiento rigurosos.

Marca registrada

SIMATIC®, SIMATIC HMI® y SIMATIC NET® son marcas registradas por la SIEMENS AG.

Las demás designaciones en este tipo de letra pueden ser marcas cuyo empleo por parte de terceros, para sus fines, puede infringir los derechos de los titulares.

Copyright Siemens AG 1998 All rights reserved

La divulgación y reproducción de este documento, así como el uso y la comunicación de su contenido, no están autorizados, a no ser que se obtenga el consentimiento expreso para ello. Los infractores quedan obligados a la indemnización de los daños. Se reservan todos los derechos, en particular para el caso de concesión de patentes o de modelos de utilidad.

Siemens AG
Bereich Automatisierungs- und Antriebstechnik (A&D)
Geschäftsgebiet Industrie-Automatisierungsysteme (AS)
Postfach 4848, D- 90327 Nürnberg

Exención de responsabilidad

Hemos probado el contenido de esta publicación con la concordancia descrita para el hardware y el software. Sin embargo, es posible que se den algunas desviaciones que nos impiden tomar garantía completa de esta concordancia. El contenido de esta publicación está sometido a revisiones regularmente y en caso necesario se incluyen las correcciones en la siguiente edición. Agradecemos sugerencias.

© Siemens AG 1999
Se reserva el derecho para la realización de cambios técnicos.

Indicaciones importantes

Finalidad del manual

Las informaciones del presente manual le permiten a Ud.:

- configurar, instalar y cablear un autómata programable S7-300
- consultar el manejo, las funciones descritas y los datos técnicos de las CPU del S7-300.

  Las descripciones funcionales y los datos técnicos de los módulos de señales, las fuentes de alimentación y los módulos de interfase figuran en el Manual de referencia *Datos de los módulos.*

Paquete de documentación

El presente paquete de documentación con la referencia 6ES7 398-8AA03-8DA0 consta de dos manuales y una lista de operaciones que contienen lo siguiente:

Autómata programable S7-300
Configuración, instalación y datos de las CPU



- Configuración de la estructura mecánica y eléctrica
- Montaje y cableado
- Preparación del S7-300 para la puesta en servicio
- Características y datos técnicos de las CPU del S7-300

Autómatas programables S7-300, M7-300
Datos de los módulos



- Datos técnicos generales
- Fuentes de alimentación
- Módulos digitales
- Módulos analógicos
- Referencias de pedido para S7-300

Lista de operaciones



- Repertorio de operaciones de las CPU
- Descripción breve de las operaciones y sus tiempos de ejecución
- Lista de OB y eventos de arranque
- Lista de SFC/SFB con descripciones breves y tiempos de ejecución
- Lista de ID SZL

Una descripción detallada de todas las operaciones con ejemplos aparece en los *Manuales STEP 7* (véase el anexo E).

La lista de operaciones puede pedirse también por separado:
6ES7 398-8AA03-8DN0

Ambito de validez del manual

El presente manual es válido para las CPU siguientes:

CPU	Referencia	a partir de la versión	
		Firmware	Hardware
CPU 312 IFM	6ES7 312-5AC02-0AB0 6ES7 312-5AC82-0AB0	1.1.0	01
CPU 313	6ES7 313-1AD03-0AB0	1.1.0	01
CPU 314	6ES7 314-1AE04-0AB0 6ES7 314-1AE84-0AB0	1.1.0	01
CPU 314 IFM	6ES7 314-5AE03-0AB0 6ES7 314-5AE83-0AB0	1.1.0	01
CPU 314 IFM	6ES7 314-5AE10-0AB0	1.1.0	01
CPU 315	6ES7 315-1AF03-0AB0	1.1.0	01
CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF03-0AB0 6ES7 315-2AF83-0AB0	1.1.0	01
CPU 316-2 DP	6ES7 316-2AG00-0AB0	1.1.0	01
CPU 318-2	6ES7 318-2AJ00-0AB0	1.1.0	03

El presente manual incluye la descripción de todos los módulos/tarjetas válidos hasta la fecha de publicación del mismo. Nos reservamos el derecho de describir en una información de producto nuevos módulos o módulos con nueva versión, que se adjunta a los mismos.

CPU SIMATIC Outdoor

Las CPU con los números de referencia 31x-xxx**8**x-... constituyen módulos SIMATIC Outdoor, utilizables bajo condiciones ambientales más severas (véase también el manual de referencia *Datos de los módulos*).
El volumen de funciones y los datos técnicos de dichas CPU equivalen a los de las CPU “estándar”. Por tal razón, las CPU SIMATIC Outdoor no se mencionan explícitamente en el presente manual

Modificaciones respecto a la versión anterior

En comparación con la versión anterior, el manual *Configuración, instalación y datos de las CPU* con la referencia 6ES7 398-8AA03-8DA0, edición 1, existen los cambios siguientes:

- Nueva CPU:
  - CPU 314 IFM (como la 314-5AE03, pero con un receptáculo adicional para memory card)
- CPU 31x-2: La descripción de los telegramas de configuración y de parametrización ya no se incluye en el manual. Dicha descripción puede solicitarse a través de la Internet bajo http://www.ad.siemens.de/simatic-cs, indicando el ID de registro 996685.
- Las relaciones de OB, de SFC/SFB y de ID SZL-ID ya no aparecen en el manual, sino en la lista de operaciones.
- Novedades en las CPU:
  - Nuevas SFC: SFC 23 “DEL_DB” y SFC 81 “UBLKMOV”
  - Sincronización de la hora en la MPI como maestro/esclavo
  - Consistencia de 32 bytes para la comunicación
  - Recursos de enlace reservables para funciones de comunicación PG/OP/básicas S7 (no en CPU 318-2)
  - CPU 315-1: Direccionamiento discrecional

Convenio para CPU 314 IFM

Se prevén dos variantes de la CPU 314 IFM:

- con receptáculo para memory card (6ES7 314-5EA**10**-0AB0)
- sin receptáculo para memory card (6ES7 314-5EA**0x**-0AB0)

Todas las indicaciones en este manual rigen para las dos variantes de la CPU 314 IFM, a no ser que se haga referencia expresamente a las divergencias.

Normas y homologaciones

El S7-300 cumple los requisitos y criterios especificados en la norma IEC 1131, parte 2. El S7-300 cumple los requisitos para la identificación CE. El S7-300 dispone de homologaciones y aprobaciones conformes a CSA, UL y FM.

Para más detalles sobre las homologaciones, certificaciones y normas, consulte el anexo A.

Reciclaje y evacuación de residuos

El SIMATIC S7-300 es reciclable, ya que apenas si contiene sustancias nocivas.

Para un reciclaje no perjudicial al medio ambiente y la evacuación de su viejo SIMATIC, contacte con:

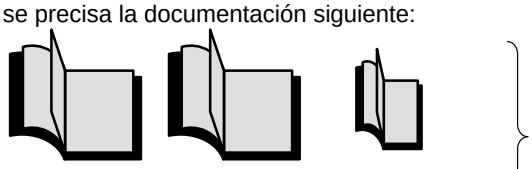
Siemens Aktiengesellschaft
Anlagenbau und Technische Dienstleistungen
ATD ERC Essen Recycling/Remarketing
Fronhauser Str. 69
D-45127 Essen

Teléfono: +49 201/816 1540 (hotline)
Telefax: +49 201/816 1504

Integración en el conjunto de la información

En función del tipo de CPU, para configurar e instalar un S7-300 se precisa la documentación siguiente:

Para la configuración e instalación del S7-300, así como prepararlo para su puesta en marcha, se precisa la documentación siguiente:



Manual *Configuración, instalación y datos de la CPU*

Manual de referencia *Datos de los módulos*

Lista de operaciones

Paquete de documentación
Referencia
6ES7 398-8AA03-8DA0

Para las CPU 312 IFM y 314 IFM se necesita además la descripción de las funciones integradas y de las funciones de regulación en STEP 7:



Manual *Funciones integradas*
Referencia 6ES7 398-8CA00-8DA0



Manual de referencia *Funciones de sistema y funciones estándar*
(incluido en *STEP 7* como manual electrónico)

Documentación para la programación

En el anexo E se especifica la documentación que Ud. requiere para programar y poner en servicio el S7-300. También figura aquí una relación de libros técnicos sobre el tema de los autómatas programables.

CD-ROM

Toda la documentación del SIMATIC S7 se puede adquirir también como recopilación actualizada SIMATIC S7 en un CD-ROM. Para más informaciones rogamos dirigirse a su representación o agencia Siemens.

Guía a través del manual

Para facilitarle el acceso rápido a informaciones específicas, el presente manual incluye las siguientes ayudas de orientación:

- Al principio del manual se encuentra un índice general completo y una relación de las figuras y tablas contenidas en todo el manual.
- En los distintos capítulos aparecen en el margen izquierdo de cada página informaciones generales sobre el contenido del párrafo en cuestión.
- A continuación de los anexos encontrará un glosario, donde se definen los términos técnicos importantes empleados en el manual.
- Al final del manual aparece un índice alfabético detallado para acceder rápidamente a la información deseada.

Asistencia posterior

Para las cuestiones concernientes al uso de los productos descritos en el manual que Ud. no encuentre en el mismo, diríjase a su interlocutor de Siemens en la sucursal o agencia respectiva. Las direcciones figuran p.ej. en el anexo ”Siemens en el mundo” del presente manual.

En caso de preguntas u observaciones sobre el propio manual, sírvase rellenar el formulario que aparece al final del mismo y remitirlo a la dirección indicada. Le rogamos que también anote en dicha respuesta su opinión personal sobre el manual.

A fin de facilitarle la iniciación en el sistema de automatización SIMATIC S7, ofrecemos cursos adecuados. Si estuviera interesado, diríjase al respectivo centro de formación regional o al Centro de Formación Central en D-90327 Nuernberg, Tel. +49-911 895 3154.

Informaciones actualizadas

Obtendrá informaciones actualizadas sobre los productos SIMATIC:

- en Internet, bajo http://www.ad.siemens.de/
- mediante fax de sondeo (polling) Nº +49 8765 93 00 55 00

Además, el SIMATIC Customer Support le ofrece asistencia mediante informaciones actuales y descarga de programas (downloads), que pueden ser útiles en caso de emplear productos SIMATIC:

- en Internet, bajo http://www.ad.siemens.de/simatic–cs
- a través del buzón de SIMATIC Customer Support, bajo el número +49 (911) 895-7100

  Para llamar al buzón, utilice un módem con hasta V.34 (28,8 Kbaudios) y los siguientes parámetros ajustados: 8, N, 1, ANSI, o marque vía RDSI (x.75, 64 Kbits).

El SIMATIC Customer Support se obtiene llamando al teléfono +49 (911) 895-7000 y mediante fax bajo +49 (911) 895-7002. También puede Ud. efectuar consultas por correo electrónico vía Internet o llamando al buzón mencionado.

Indice

1 Indicaciones importantes

2 Características generales del producto

3 Montaje

2.1 Configuración de la estructura de un S7-300 2-2
2.1.1 Disposición horizontal y vertical 2-2
2.1.2 Separaciones 2-3
2.1.3 Dimensiones de montaje de los módulos 2-4
2.1.4 Disposición de los módulos en un bastidor 2-5
2.1.5 Disposición de los módulos en varios bastidores (excepto en CPU 312 IFM/313) 2-6

2.2 Montaje 2-9
2.2.1 Montaje del perfil soporte 2-9
2.2.2 Montaje de los módulos en el perfil soporte 2-13
2.2.3 Después del montaje 2-15

4 Direccionamento

3.1 Asignación de direcciones para módulos orientada al slot (direcciones por defecto) 3-2

3.2 Asignación discrecional de direcciones 3-4

3.3 Direccionamiento de los módulos de señales 3-5

3.4 Direccionamiento de las entradas y salidas integradas en CPU 312 IFM y CPU 314 IFM 3-8

5 Cableado

4.1 Configuración de la estructura eléctrica 4-2
4.1.1 Reglas y prescripciones generales de funcionamiento de un S7-300 4-2
4.1.2 Configurar un S7-300 con periferia de proceso 4-5
4.1.3 Instalar un S7-300 con potencial de referencia puesto a tierra 4-9
4.1.4 Instalar un S7-300 con potencial de referencia no puesto a tierra (no en CPU 312 IFM) 4-9
4.1.5 Instalación de un S7-300 con módulos con separación galvánica 4-11
4.1.6 Instalación de un S7-300 con módulos sin separación galvánica 4-13
4.1.7 Tendido de cables en el interior de edificios 4-13
4.1.8 Tendido de cables en el exterior de edificios 4-17
4.1.9 Proteger módulos de salida digital contra sobretensiones inductivas 4-17

4.2 Protección contra rayos y contra sobretensiones 4-20
4.2.1 Zonas de protección contra rayos 4-21
4.2.2 Reglas para el límite entre las zonas de protección contra rayos 0 ↔ 1 4-23
4.2.3 Reglas para el límite entre las zonas de protección contra rayos 1 ↔ 2 y superiores 4-25
4.2.4 Ejemplo de protección contra sobretensiones para autómatas S7-300 interconectados en red 4-28

4.3 Cableado 4-30
4.3.1 Reglas de cableado 4-30

4.3.2 Cablear la alimentación y la CPU 4-32
4.3.3 Cablear los conectores frontales de los módulos de señales 4-35
4.3.4 Conectar cables apantallados a través de un estribo de conexión de pantallas . 4-39

6 Interconexión en red

5.1 Configuración de una subred 5-2
5.1.1 Requisitos 5-2
5.1.2 Reglas para la configuración de una subred 5-5
5.1.3 Longitudes de cable 5-13

5.2 Componentes de red 5-16
5.2.1 Cables de bus PROFIBUS 5-17
5.2.2 Conector de bus 5-18
5.2.3 Inserción del conector de bus en un módulo 5-19
5.2.4 Repetidor RS 485 5-20

7 Puesta en servicio

6.1 Insertar y sustituir la Memory Card (no en CPU 312 IFM/314 IFM (314-5AE0x)) 6-3

6.2 Colocar la pila tampón o el acumulador (no en la CPU 312 IFM) 6-4

6.3 Conectar la PG 6-5
6.3.1 Conectar la PG a un S7-300 6-5
6.3.2 Conectar una PG a varias estaciones 6-6
6.3.3 Conectar la PG a estaciones no puestas a tierra de una subred MPI 6-9

6.4 Primera conexión de un S7-300 6-10

6.5 Borrar totalmente la CPU 6-11

6.6 Puesta en servicio de PROFIBUS-DP 6-16
6.6.1 Puesta en servicio de la CPU 31x-2 DP como maestro DP 6-17
6.6.2 Puesta en servicio de la CPU 31x-2 DP como esclavo DP 6-18

8 Mantenimiento

7.1 Salvaguardar el sistema operativo en Memory Card 7-2

7.2 Actualizar el sistema operativo a través de la Memory Card 7-3

7.3 Sustituir la pila tampón o el acumulador (no en CPU 312 IFM) 7-4

7.4 Sustituir un módulo 7-7

7.5 Sustituir el fusible en módulos de salida digital de 120/230 V c.a. 7-11

9 CPUs

8.1 Elementos de manejo e indicación 8-2
8.1.1 Indicadores de estado y error 8-3
8.1.2 Selector de modo de operación 8-4
8.1.3 Pila tampón/acumulador 8-5
8.1.4 Memory Card 8-6
8.1.5 Interfases MPI y PROFIBUS-DP 8-7
8.1.6 Reloj y contador de horas de funcionamiento 8-10

8.2 Posibilidades de comunicación de la CPU 8-12

8.3 Funciones de prueba y diagnóstico 8-19
8.3.1 Funciones de prueba 8-19
8.3.2 Diagnóstico mediante indicación LED 8-21
8.3.3 Diagnóstico mediante STEP 7 8-21

8.4 Datos técnicos de las CPU 8-23

8.4.1 CPU 312 IFM 8-24
8.4.2 CPU 313 8-36
8.4.3 CPU 314 8-39
8.4.4 CPU 314 IFM 8-42
8.4.5 CPU 315 8-59
8.4.6 CPU 315-2 DP 8-62
8.4.7 CPU 316-2 DP 8-66
8.4.8 CPU 318-2 8-70

10 CPU 31x-2 como maestro DP/esclavo DP e intercambio directo de datos

9.1 Areas de direccionamiento DP de las CPU 31x-2 9-2
9.2 CPU 31x-2 como maestro DP 9-3
9.3 Diagnóstico de la CPU 31x-2 como maestro DP 9-4
9.4 CPU 31x-2 como esclavo DP 9-10
9.5 Diagnóstico de la CPU 31x-2 como esclavo DP 9-15
9.5.1 Diagnóstico mediante indicación LED 9-16
9.5.2 Diagnóstico mediante STEP 5 ó STEP 7 9-16
9.5.3 Extracción del diagnóstico 9-17
9.5.4 Estructura del diagnóstico de esclavo 9-21
9.5.5 Estado de estación 1 a 3 9-22
9.5.6 Dirección PROFIBUS del maestro 9-24
9.5.7 Identificador del fabricante 9-24
9.5.8 Diagnóstico de módulo 9-25
9.5.9 Diagnóstico de estación 9-26
9.5.10 Alarmas 9-28
9.6 Intercambio directo de datos 9-29
9.7 Diagnóstico en el intercambio directo de datos 9-30

11 Tiempos de ciclo y de respuesta del S7-300

10.1 Tiempo de ciclo 10-2
10.2 Tiempo de respuesta 10-3
10.3 Ejemplo de cálculo de los tiempos de ciclo y de respuesta 10-10
10.4 Tiempo de respuesta a alarmas 10-14
10.5 Ejemplo de cálculo del tiempo de respuesta a alarma 10-16
10.6 Reproducibilidad de alarmas retardadas y cíclicas 10-16

12 Funciones de CPU dependientes de la versión CPU y STEP 7

11.1 Diferencias entre la CPU 318-2 y las CPU 312 IFM a 316-2 DP 11-2
11.2 Diferencias entre las CPU 312 IFM a 316 y sus versiones anteriores 11-5

13 Sugerencias y trucos

A Normas y homologaciones

B Croquis acotados

C Directivas para la manipulación de dispositivos con sensibilidad electroestática (ESD)

C.1 ¿Qué significa ESD? C-2
C.2 Carga electroestática de las personas C-3
C.3 Medidas de protección básicas contra las descargas electroestáticas C-4

D Accesorios y repuestos para las CPU del S7-300

E Bibliografía relativa a SIMATIC S7

F Seguridad de equipos de control electrónicos

G Siemens en todo el mundo

H Lista de abreviaturas

Glosario

Indice alfabètico

Figuras

1-1	Módulos de un S7-300	1-2
2-1	Disposición horizontal y vertical de un S7-300	2-2
2-2	Separaciones para una estructura S7-300	2-3
2-3	Disposición de los módulos en un bastidor	2-5
2-4	Disposición de los módulos en una configuración S7-300 de 4 bastidores	2-8
2-5	Taladros de fijación del perfil soporte de 2 metros	2-10
2-6	Conexión del conductor de protección al perfil soporte	2-12
2-7	Introducir la llave en la CPU	2-15
2-8	Colocar los rótulos numeradores de slot en los módulos	2-16
3-1	Slots para módulos en un S7-300	3-2
3-2	Direcciones de las entradas y salidas de módulos digitales	3-5
3-3	Direcciones de las entradas y salidas de un módulo digital montado en el slot 4	3-6
3-4	Direcciones de las entradas y salidas de un módulo analógico colocado en el slot 4	3-7
4-1	Módulos de señales con circuito de alimentación puesto a tierra	4-7
4-2	Módulos de señales alimentados por una fuente PS 307	4-8
4-3	Instalación de un S7-300 con potencial de referencia puesto a tierra	4-9
4-4	Instalación de un S7-300 con potencial de referencia no puesto a tierra	4-10
4-5	Relaciones de potencial en la configuración con módulos con separación galvánica	4-12
4-6	Relaciones de potencial en una configuración con el módulo de entrada/salida analógica sin separación galvánica SM 334; AI 4/AO 2 8/8Bit	4-13
4-7	Contacto de relé para PARO DE EMERGENCIA en un circuito de salida	4-18
4-8	Protección de bobinas alimentadas por corriente continua	4-18
4-9	Protección de bobinas alimentadas por corriente alterna	4-19
4-10	Zonas de protección contra rayos en un edificio	4-22
4-11	Ejemplo de protección de autómatas S7-300 interconectados en red	4-29
4-12	Interconectar la fuente de alimentación y la CPU mediante el peine de conexión	4-33
4-13	Ajustar la tensión de red en la PS 307	4-34
4-14	Llevar el conector frontal a la posición de cableado	4-36
4-15	Montaje de dos módulos de señales con estribo de conexión de pantallas	4-40
4-16	Montar cables blindados de 2 hilos en el estribo de conexión de pantallas	4-41
5-1	Resistencia terminadora en el conector de bus activada y desactivada	5-7
5-2	Resistencia terminadora en el repetidor RS 485	5-7
5-3	Activar resistencias terminadoras en una subred MPI	5-8
5-4	Ejemplo de subred MPI	5-9
5-5	Ejemplo de subred PROFIBUS	5-10
5-6	Ejemplo de configuración con la CPU 315-2 DP en las subredes MPI y PROFIBUS	5-11
5-7	Ejemplo de acceso de PG más allá de los límites de la red (encaminamiento)	5-12
5-8	Longitud máxima de línea entre dos repetidores RS 485	5-14
5-9	Longitudes de línea en una subred MPI	5-15
5-10	Conector de bus (6ES7 ...): Resistencia terminadora activada y desactivada	5-19
5-11	Retirar la corredera en el repetidor RS 485	5-21
5-12	Longitudes de pelado del cable para conexión al repetidor RS 485	5-22
6-1	Insertar la Memory Card en la CPU	6-3
6-2	Colocar la pila tampón en la CPU 313/314	6-4
6-3	Conectar la PG a un S7-300	6-5
6-4	Enlazar una PG con varios S7-300	6-7
6-5	Conectar una PG a una subred	6-8
6-6	Conexión de PG a un S7-300 sin puesta a tierra	6-9

6-7 Procedimiento de manejo del selector de modo de operación para el borrado total 6-13
6-8 Procedimiento de manejo del selector de modo de operación para el arranque en frío (sólo CPU 318-2) 6-14
7-1 Sustituir la pila tampón en la CPU 313/314 7-5
7-2 Desenclavar el conector frontal y desmontar el módulo 7-8
7-3 Retirar la codificación del conector frontal 7-9
7-4 Montar un nuevo módulo 7-9
7-5 Enchufar el conector frontal 7-10
7-6 Situación de los fusibles en módulos de salida digital 7-12
8-1 Elementos de manejo e indicación en las CPU 8-2
8-2 Indicadores de estado y error en las CPU 8-3
8-3 Principio de los recursos de enlace en CPU 318-2 8-15
8-4 Principio del forzado en las CPU del S7-300 (CPU 312 IFM hasta 316-2 DP) . . 8-20
8-5 Visualización de los estados de las entradas de alarma en la CPU 312 IFM . . . 8-25
8-6 Vista frontal de la CPU 312 IFM 8-26
8-7 Esquema de conexiones de la CPU 312 IFM 8-33
8-8 Esquema de principio de la CPU 312 IFM 8-35
8-9 Visualización de los estados de las entradas de alarma en la CPU 314 IFM . . . 8-44
8-10 Vista frontal de la CPU 314 IFM 8-45
8-11 Esquema de conexiones de la CPU 314 IFM 8-55
8-12 Esquema de principio de la CPU 314 IFM (entradas especiales y entradas/salidas analógicas) 8-56
8-13 Esquema de principio de la CPU 314 IFM (entradas/salidas digitales) 8-57
8-14 Protección de las entradas analógicas de la CPU 314 IFM mediante transductor de medida a 2 hilos 8-58
8-15 Protección de las entradas analógicas de la CPU 314 IFM mediante transductor de medida a 4 hilos 8-58
9-1 Diagnóstico para CPU 315-2 DP < 315-2AF03 9-6
9-2 Diagnóstico para CPU 31x-2 (315-2 DP desde 315-2AF03) 9-7
9-3 Direcciones de diagnóstico para maestro DP y esclavo DP 9-8
9-4 Memoria intermedia en la CPU 31x-2 como esclavo DP 9-11
9-5 Direcciones de diagnóstico para maestro DP y esclavo DP 9-19
9-6 Estructura del diagnóstico de esclavo 9-21
9-7 Estructura del diagnóstico de módulo para CPU 31x-2 9-25
9-8 Estructura del diagnóstico de estación 9-26
9-9 Bytes x +4 a x +7 para alarma de diagnóstico y de proceso 9-27
9-10 Intercambio directo de datos con CPUs 31x-2 9-29
9-11 Dirección de diagnóstico para el receptor en el intercambio directo de datos 9-30
10-1 Elementos del tiempo de ciclo 10-2
10-2 Tiempo de respuesta mínimo 10-4
10-3 Tiempo de respuesta máximo 10-5
10-4 Variación del tiempo de rotación en PROFIBUS DP para 1,5 Mbit/s y 12 Mbit/s 10-9
11-1 Ejemplo de configuración 11-4
B-1 Croquis acotado de la CPU 312 IFM B-1
B-2 Croquis acotado de las CPU 313/314/315/315-2 DP/316-2 DP B-2
B-3 Croquis acotado de la CPU 318-2 . . . . . B-3
B-4 Croquis acotado de la CPU 314 IFM, vista frontal B-3
B-5 Croquis acotado de la CPU 314 IFM, vista lateral B-4
C-1 Tensiones electroestáticas acumulables en una persona C-3

Tablas

1-1	Componentes de un S7-300	1-3
2-1	Dimensiones de montaje de los módulos S7-300	2-4
2-2	Cables de enlace para módulos de interconexión	2-7
2-3	Taladros de fijación para perfiles soporte	2-11
2-4	Accesorios para módulos	2-13
2-5	Montaje de los módulos en el perfil soporte	2-14
2-6	Números de slot para módulos S7	2-15
3-1	Direcciones iniciales de los módulos de señales	3-3
3-2	Entradas y salidas integradas en la CPU 312 IFM	3-8
3-3	Entradas y salidas integradas en la CPU 314 IFM	3-8
4-1	Prescripciones VDE para el montaje de un mando (autómata)	4-5
4-2	Tendido de cables en el interior de edificios	4-14
4-3	Protección general de cables mediante componentes de protección contra sobretensiones	4-23
4-4	Componentes de protección contra sobretensiones para zonas de protección contra rayos 1 ↔ 2	4-26
4-5	Componentes de protección contra sobretensiones para zonas de protección contra rayos 2 ↔ 3	4-27
4-6	Ejemplo de una instalación con protección contra rayos (leyenda de la figura 4-11)	4-28
4-7	Reglas de cableado para la fuente de alimentación y la CPU	4-30
4-8	Reglas de cableado para los conectores frontales de los módulos	4-31
4-9	Cablear el conector frontal	4-37
4-10	Preparar el módulo de señales para el funcionamiento	4-38
4-11	Correspondencia entre las secciones de cable y los bornes conectores de blindaje	4-39
5-1	Direcciones MPI/PROFIBUS admisibles	5-2
5-2	Direcciones MPI de CPs/FMs en un S7-300 (con CPU 312 IFM hasta 316-2 DP)	5-3
5-3	Longitud de línea admisible en un segmento de subred MPI	5-13
5-4	Longitud de línea admisible en un segmento de subred PROFIBUS en función de la velocidad de transmisión	5-13
5-5	Longitud de las líneas derivadas por segmento	5-15
5-6	Componentes de red	5-16
5-7	Características del cable de bus PROFIBUS	5-17
5-8	Condiciones límite al tender un cable de bus para interiores	5-18
6-1	Posibles causas de demanda de borrado total por la CPU	6-11
6-2	Procesos internos en la CPU durante el borrado total	6-15
8-1	Diferentes elementos de manejo e indicación en las distintas CPU	8-2
8-2	Operación mediante pila tampón o acumulador	8-5
8-3	Tipos de Memory Card	8-6
8-4	Interfases de las CPU	8-7
8-5	Características del reloj de las CPU	8-10
8-6	Posibilidades de comunicación de las CPU	8-12
8-7	Recursos de enlace en las CPU 312 IFM a 316-2 DP	8-14
8-8	Recursos de enlace de la CPU 318-2	8-15
8-9	LEDs de diagnóstico en la CPU	8-21
8-10	Información de arranque para OB 40 asociada a entradas de alarma de las E/S integradas	8-25
8-11	Información de arranque para OB 40 correspondiente a las entradas de alarma de las E/S integradas	8-43
8-12	Propiedades de las entradas/salidas integradas en la CPU 314 IFM	8-49
9-1	Funciones del diodo ”BUSF” para la CPU 31x-2 como maestro DP	9-4
9-2	Extracción del diagnóstico mediante STEP 7	9-5

9-3	Detección de eventos de las CPU 31x-2 como maestro DP	9-9
9-4	Evaluación de transiciones RUN-STOP del esclavo DP en el maestro DP	9-9
9-5	Ejemplo de configuración de las áreas de direccionamiento en la memoria intermedia	9-12
9-6	Funciones del diodo ”BUSF” para la CPU 31x-2 como esclavo DP	9-16
9-7	Extracción del diagnóstico con STEP 5 y STEP 7 en el sistema maestro	9-17
9-8	Detección de eventos de las CPU 31x-2 como esclavo DP	9-20
9-9	Evaluación de transiciones RUN-STOP en maestro DP/esclavo DP	9-20
9-10	Estructura del estado de estación 1 (byte 0)	9-22
9-11	Estructura del estado de estación 2 (byte 1)	9-23
9-12	Estructura del estado de estación 3 (byte 2)	9-23
9-13	Estructura de la dirección PROFIBUS del maestro (byte 3)	9-24
9-14	Estructura del identificador de fabricante (bytes 4 y 5)	9-24
9-15	Detección de eventos de las CPU 31x-2 como receptores en el intercambio directo de datos	9-30
9-16	Evaluación de fallo de estación del emisor en el tráfico de enlace directo	9-31
10-1	Tiempos de ejecución del sistema operativo de las CPU	10-6
10-2	Actualización de la imagen del proceso en las CPU	10-7
10-3	Factor específico de CPU para el tiempo de ejecución del programa de aplicación	10-7
10-4	Actualización de los temporizadores S7	10-7
10-5	Tiempo de actualización y tiempos de ejecución de SFB	10-8
10-6	Prolongación del tiempo de ciclo al intercalarse alarmas	10-10
10-7	Tiempos de respuesta a alarma de proceso de las CPU	10-14
10-8	Tiempos de respuesta a alarma de diagnóstico de las CPU	10-15
10-9	Reproducibilidad de las alarmas retardadas y cíclicas de las CPU	10-17
D-1	Accesorios y repuestos	D-1
E-1	Paquetes de documentación para STEP 7	E-1
E-2	Ayudas online en STEP 7	E-1
E-3	Manuales de PROFIBUS-DP	E-2
E-4	Relación de libros técnicos obtenibles	E-3

Características generales del producto 1

Estructura modular

El S7-300 tiene configuración modular. Es decir, que es posible componerlo de forma personalizada utilizando la cuantiosa gama de módulos del S7-300.

La gama de módulos comprende:

- Unidades CPU con diferentes prestaciones
- Módulos de señales para entradas/salidas digitales y analógicas (vea el manual de referencia *Datos de los módulos*)
- Módulos de función para funciones tecnológicas (su descripción figura en el manual del módulo de función en cuestión)
- CP para tareas de comunicación (la descripción figura en el manual del CP respectivo)
- Fuentes de alimentación de carga para conectar el S7-300 a una tensión de alimentación de 120/230 V c.a. (vea el manual de referencia *Datos de los módulos*)
- Interfases, también denominadas módulos de interconexión, para interconectar los bastidores en el caso de una configuración con varios portamódulos (vea el manual de referencia *Datos de los módulos*)

Todos los módulos del S7-300 están protegidos por una caja con grado de protección IP 20, es decir, disponen de envolvente y operan sin ventilador.

Contenido de este capítulo

El presente capítulo muestra los componentes más importantes necesarios para configurar un S7-300.

Estructura de un S7-300

Cada S7-300 está compuesto de los módulos siguientes:

- Fuente de alimentación (PS)
- CPU
- Módulos de señales (SM)
- Módulos de función (FM)
- Procesador de comunicaciones (CP).

A través de cables de bus PROFIBUS, pueden comunicarse varios S7-300 entre sí y con otros controladores SIMATIC S7.

Para programar los S7-300 se precisa una unidad de programación (PG). La PG se conecta a la CPU a través de un cable específico (cable PG).

La figura 1-1 muestra una posible configuración con dos S7-300. En el presente manual se describen los componentes representados dentro del sector sombreado.

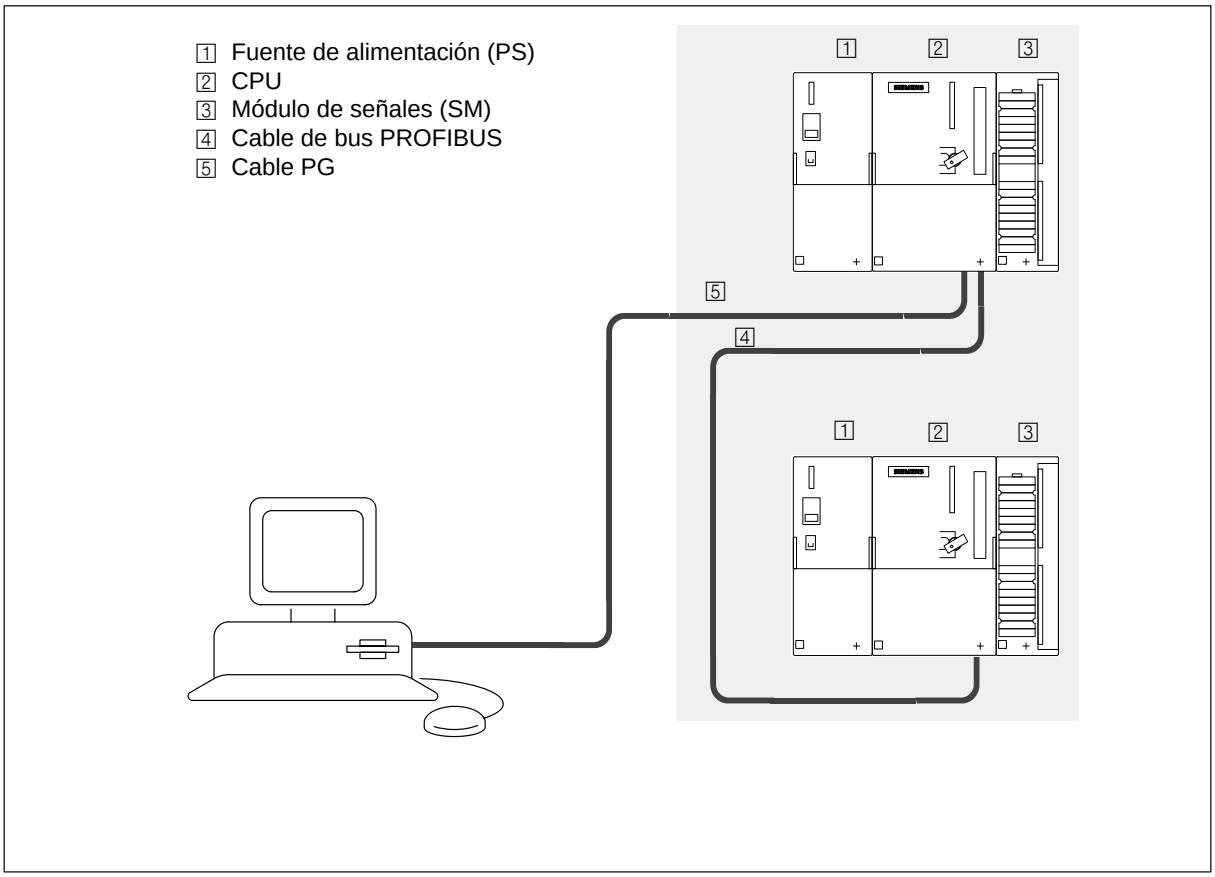


Figura 1-1 Módulos de un S7-300

Componentes de un S7-300

Para configurar un autómata programable S7-300 y ponerlo en funcionamiento se ofrecen una serie de componentes. Los componentes más importantes y su función se exponen en la tabla 1-1.

Tabla 1-1 Componentes de un S7-300

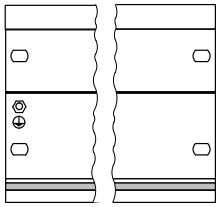
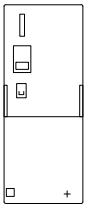
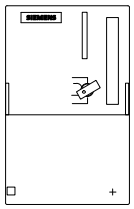
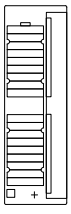
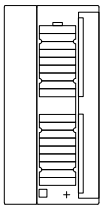
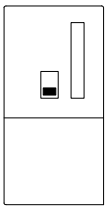
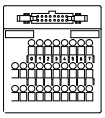
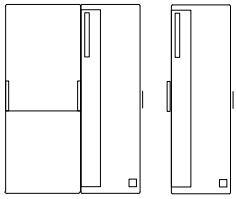
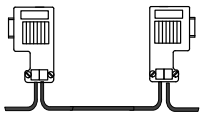
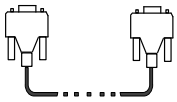
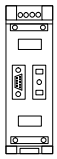
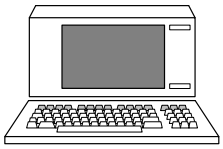
Componente	Función	Ilustración
Perfil soporte Accesorios: Estribo de conexión de pantallas	... sirve para soportar los módulos de un S7-300	
Fuente de alimentación (PS)	... convierte la tensión de red (120/230 V c.a.) en la tensión de servicio de 24 V c.c. para el funcionamiento del S7-300 y para alimentar los circuitos de carga de 24 V c.c.	
CPU Accesorios: • CPU 312 IFM – Conector frontal (20 polos) • CPU 313 – Memory card – Pila tampón • CPU 314 IFM – Memory card (sólo ...-5AE10–...) – Pila tampón/acumulador – Conector frontal (40 polos) • CPU 314/315/315-2DP/ 316-2DP/318 – Memory card – Pila tampón/acumulador	... ejecuta el programa de aplicación; alimenta con 5 V al bus de fondo de S7-300; se comunica a través de la interfase multipunto MPI con otras estaciones de una red MPI La unidad CPU 31x-2 DP/318-2 puede emplearse adicionalmente en una subred PROFIBUS: • como maestro DP • como esclavo DP conectado a un maestro DP S7/M7 ó a otro maestro DP	
Módulos de señales (SM) (módulos de entrada digital, módulos de salida digital, módulos de entrada/salida digital, módulo de entrada analógica, módulo de salida analógica, módulos de entrada/salida analógica) Accesorios: Conector frontal	... se encargan de adaptar los diferentes niveles de señal de proceso al nivel interno del S7-300	

Tabla 1-1 Componentes de un S7-300, continuación

Componente	Función	Ilustración
Módulos de función (FM) Accesorios: Conector frontal	... para tareas de procesamiento de señales del proceso de duración crítica y altos requerimientos de memoria, p.ej. posicionamiento o regulación	
Procesador de comunicaciones (CP) Accesorios: Cable de conexión	... alivian a la CPU de tareas de comunicación, p.ej. CP 342-5 DP para el enlace a la red PROFIBUS-DP.	
SIMATIC TOP connect Accesorios: Conector frontal para cable plano	... sirve para cablear los módulos digitales.	
Módulo de interconexión (IM) Accesorios: Cable de conexión	... sirve para interconectar las distintas líneas de un S7-300.	
Cable de bus PROFIBUS con conector de bus	... interconecta estaciones de una subred MPI o PROFIBUS	
Cable PG	... enlaza un PG/PC con una CPU	
Repetidor RS 485	... para amplificar las señales en una subred MPI o PROFIBUS, así como acoplar segmentos de una subred MPI o PROFIBUS	
Unidad de programación (PG) o PC con el paquete de software STEP 7	... para configurar, parametrizar, programar y probar el S7-300	

Montaje

2

Introducción

En este capítulo se expone cómo debe Ud. configurar la estructura mecánica, así como preparar los componentes del S7-300 para el montaje y montarlos a continuación.

Para el montaje y la conexión de un S7-300 es necesario observar la configuración de la estructura eléctrica. Por lo tanto, Ud. debe consultar también el capítulo 3 ”Cableado”.

Indice del capítulo

Apartado	Tema	Página
2.1	Configuración de la estructura de un S7-300	2-2
2.2	Montaje	2-9

Medios operativos abiertos

En el sentido de las normas electrotécnicas, los módulos de un S7-300 se consideran medios operativos abiertos, es decir, deben estar instalados siempre en cajas, armarios o locales de servicio eléctrico accesibles únicamente mediante una llave o una herramienta. El acceso a las cajas, armarios o locales de servicio eléctrico sólo estará permitido al personal autorizado o adecuadamente instruido.

2.1 Configuración de la estructura de un S7-300

Apartado	Tema	Página
2.1.1	Disposición horizontal y vertical	2-2
2.1.2	Separaciones	2-3
2.1.3	Dimensiones de montaje de los módulos	2-4
2.1.4	Disposición de los módulos en un bastidor	2-5
2.1.5	Disposición de los módulos en varios bastidores (excepto en CPU 312 IFM/313)	2-6

2.1.1 Disposición horizontal y vertical

Disposición

Es posible instalar un S7-300 en posición horizontal o vertical.

Temperatura ambiente admisible

- Disposición horizontal: entre 0 y 60 °C
- Disposición vertical: entre 0 y 40 °C

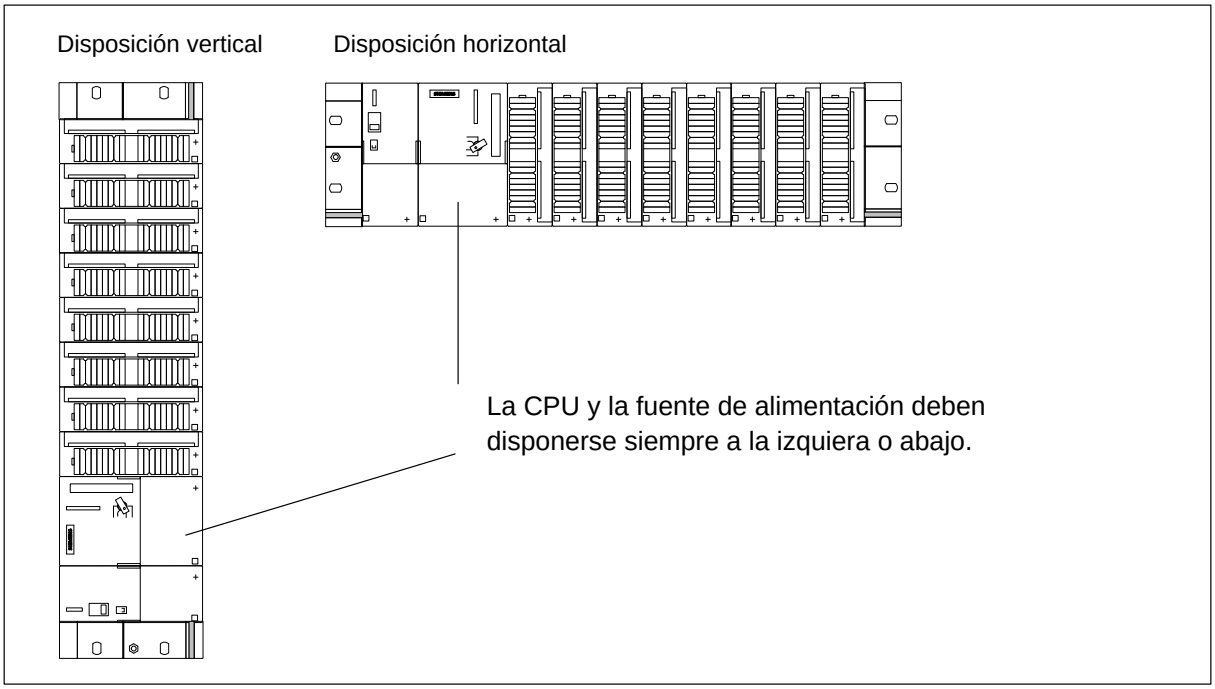


Figura 2-1 Disposición horizontal y vertical de un S7-300

2.1.2 Separaciones

Reglas

Es necesario observar las separaciones mínimas a fin de:

- asegurar la evacuación del calor disipado por los módulos S7-300
- tener espacio suficiente para enganchar y desenganchar los módulos S7-300
- tener el espacio necesario para tender los cables
- aumentar la altura de montaje del bastidor S7-300 a 185 mm.
  A pesar de ello, tienen que observarse las separaciones de 40 mm.

Nota

Si se utiliza un estribo de conexión de pantallas (vea el apartado 4.3.4), las dimensiones rigen a partir del canto inferior de dicho estribo.

Separaciones

La figura 2-2 muestra las distancias que hay que respetar para una configuración S7-300 en varios bastidores entre éstos y los medios operativos, canaletas de cables, paredes de armario, etc. adyacentes.

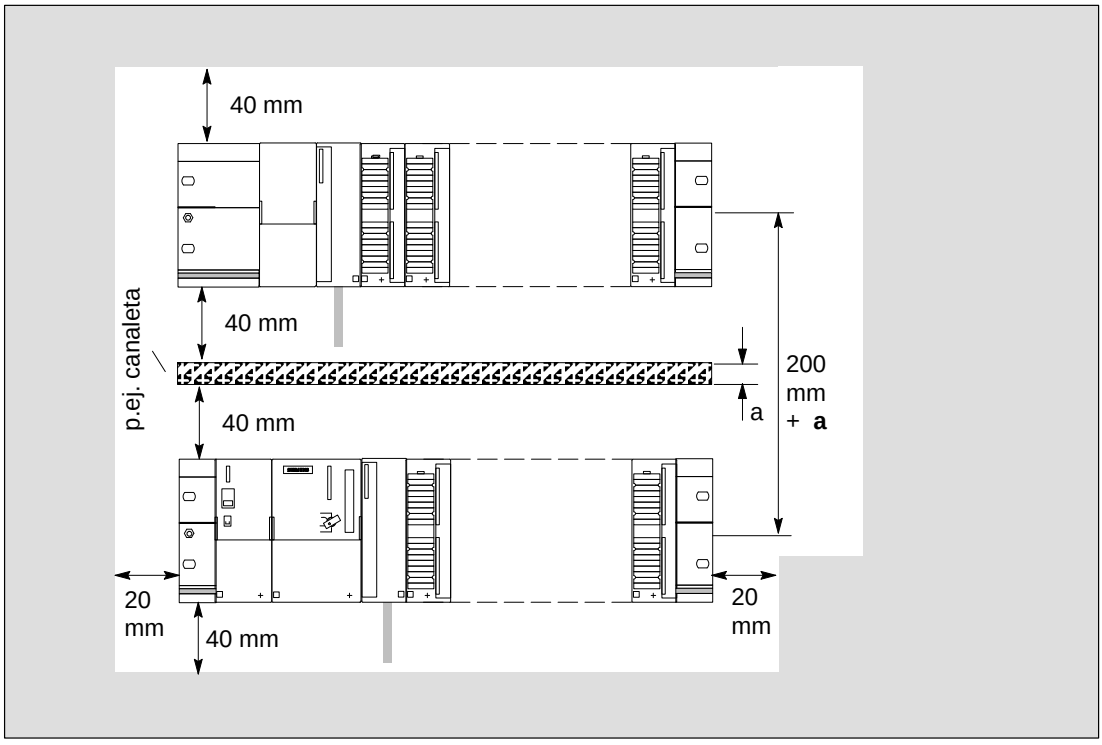


Figura 2-2 Separaciones para una estructura S7-300

2.1.3 Dimensiones de montaje de los módulos

En la tabla 2-1 se especifican las dimensiones de montaje de los módulos S7-300.

Tabla 2-1 Dimensiones de montaje de los módulos S7-300

Módulos	Ancho módulo	Altura módulo	Profundidad máx.
Fuente de alimentación PS 307, 2 A Fuente de alimentación PS 307, 5 A Fuente de alimentación PS 307, 10 A	50 mm 80 mm 200 mm	125 mm; 185 mm con estribo conexión pantallas	130 mm ó 180 mm con puerta frontal abierta en la CPU e IM 361 (para CPU 312 IFM 195 mm)
CPU 31x/312 IFM, CPU 314 IFM/CPU 318-2	80 mm 160 mm		
Módulo de entrada digital SM 321 Módulo de salida digital SM 322 Módulo de salida por relés SM 322 Módulo de entrada/salida digital SM 323 Módulo simulador SM 374	40 mm		
Módulo de entrada analógica SM 331 Módulo de salida analógica SM 332 Módulo de entrada/salida analógica SM 334	40 mm		
Módulo de interconexión IM 360 Módulo de interconexión IM 361 Módulo de interconexión IM 365	40 mm 80 mm 40 mm		

Longitudes de los perfiles soporte

Según la configuración S7-300 deseada es posible utilizar los siguientes perfiles soporte:

Perfil soporte	Longitud útil para módulos	Observaciones
160 mm	120 mm	Orificios de sujeción ya perforados
482,6 mm	450 mm	
530 mm	480 mm	
830 mm	780 mm	
2.000 mm	cortar según necesidad	Deben perforarse los orificios de sujeción

2.1.4 Disposición de los módulos en un bastidor

Reglas

Para colocar los módulos en un bastidor rigen las reglas siguientes:

- A la derecha de la CPU pueden enchufarse como máximo 8 módulos (SM, FM, CP).
- La cantidad de módulos (SM, FM, CP) enchufables está limitada por su consumo de corriente tomado del bus posterior de S7-300 (vea la tabla de datos técnicos de los diferentes módulos).

  El consumo total en el bus posterior de S7-300 para todos los módulos montados en un bastidor no deberá rebasar:

  – en CPU 313/314/314 IFM/315/315-2-DP/ 316-2 DP/318-2 — 1,2 A

  – en CPU 312 IFM — 0,8 A.

La figura 2-3 muestra la disposición de los módulos en una estructura S7-300 equipada con 8 módulos de señales.

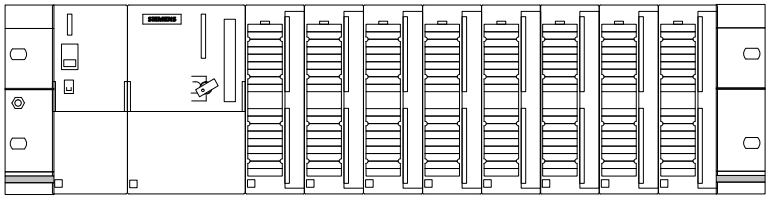


Figura 2-3 Disposición de los módulos en un bastidor

2.1.5 Disposición de los módulos en varios bastidores (excepto en CPU 312 IFM/313)

Excepciones

Las CPU 312 IFM y 313 solamente son adecuadas para el montaje en **un** bastidor.

Reglas

Para disponer los módulos en varios bastidores rigen las reglas siguientes:

- El módulo de interconexión ocupa siempre el puesto (slot) 3 y debe encontrarse siempre a la izquierda del primer módulo de señales.
- En cada bastidor pueden enchufarse como máximo 8 módulos (SM, FM, CP). Estos módulos se hallan siempre a la derecha de los módulos de interconexión.
  Excepción: ¡Para la CPU 314 IFM, no está permitido enchufar módulo alguno en el slot 11 del bastidor 3 (vea capítulo 3)!
- La cantidad de módulos (SM, FM, CP) enchufados está limitada por la toma de corriente admisible del bus posterior S7-300. El consumo total de cada línea no debe exceder de 1,2 A (vea los datos técnicos de los módulos).

Requisito: Módulos de interconexión

Para la configuración en varios bastidores se requieren módulos de interconexión que conecten en bucle el bus posterior S7-300 desde un bastidor al siguiente. La CPU se encuentra siempre en el bastidor 0.

Módulo de interconexión	Utilizable en ...	Referencia
IM 360	Bastidor 0	6ES7 360-3AA01-0AA0
IM 361	Bastidores 1 a 3	6ES7 361-3CA01-0AA0
Sólo para configuración de dos líneas ...		
IM 365 S	Bastidor 0	6ES7 365-0BA00-0AA0
IM 365 R	Bastidor 1	

Cable de enlace para el módulo de interconexión IM 360/361

Para el módulo de interconexión hay disponibles los siguientes cables de enlace:

Tabla 2-2 Cables de enlace para módulos de interconexión

Longitud	Referencia del cable de enlace
1 m	6ES7 368-3BB01-0AA0
2,5 m	6ES7 368-3BC51-0AA0
5 m	6ES7 368-3BF01-0AA0
10 m	6ES7 368-3CB01-0AA0

Módulo de interconexión IM 365

Para una configuración en dos bastidores, el S7-300 ofrece una variante de interconexión denominada IM 365. Los dos módulos de interconexión IM 365 están unidos fijamente mediante un cable de enlace de 1 m de longitud.

Si se utilizan los módulos de interconexión IM 365, en el bastidor 1 sólo es posible montar módulos de señales.

La toma de corriente total de los módulos de señales enchufados en ambos bastidores no deberá exceder de 1,2 A; la toma de corriente del bastidor 1 está limitada a 800 mA.

Capacidad máxima de una configuración

La figura 2-4 muestra la disposición de los módulos en una configuración S7-300 de 4 bastidores (excepto para CPU 312 IFM/313).

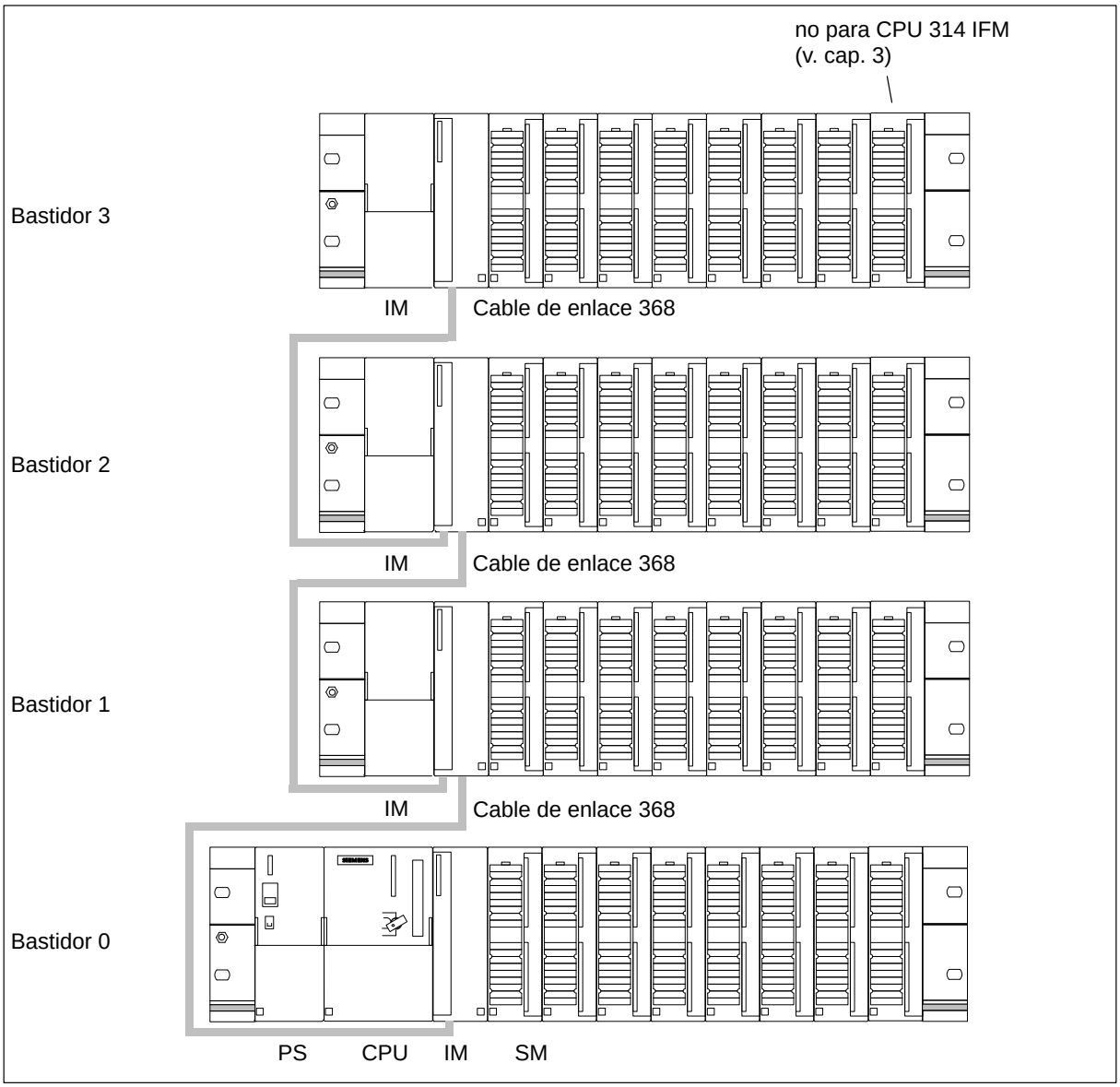


Figura 2-4 Disposición de los módulos en una configuración S7-300 de 4 bastidores

2.2 Montaje

Apartado	Tema	Página
2.2.1	Montaje del perfil soporte	2-9
2.2.2	Montaje de los módulos en el perfil soporte	2-13
2.2.3	Después del montaje	2-15

2.2.1 Montaje del perfil soporte

¿Va a montar Ud. un perfil soporte de 2 metros?

Si ello no fuera así, puede Ud. pasar por alto este párrafo y continuar leyendo a partir de **Croquis acotado para taladros de fijación**.

En caso afirmativo, debe Ud. preparar el perfil soporte de 2 metros para el montaje. A tal efecto, proceda de la forma siguiente:

1. Corte el perfil soporte de 2 metros a la longitud adecuada.
2. Marque
   - cuatro taladros para los tornillos de sujeción (vea las dimensiones en la tabla 2-3)
   - un taladro para el tornillo de fijación del conductor de protección.
3. ¿Tiene el perfil soporte una longitud superior a 830 mm?

   En caso afirmativo es necesario taladrar, para estabilizar el perfil, agujeros adicionales para más tornillos de fijación. Estos orificios adicionales se marcan a lo largo de la ranura situada en la zona central del perfil soporte (vea la figura 2-5). Los agujeros adicionales deberán taladrarse tras cada 500 mm aprox.

   En caso negativo, no se requieren medidas adicionales.

4. Taladre los agujeros marcados con un diámetro de $6{,}5^{+\,0{,}2}$ mm para tornillos de tamaño M6.
5. Coloque un tornillo M6 para fijar el conductor de protección.

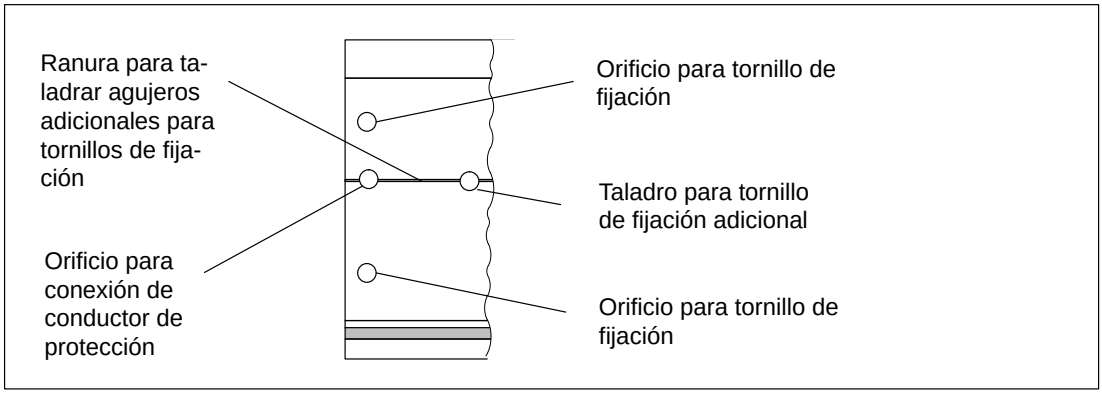
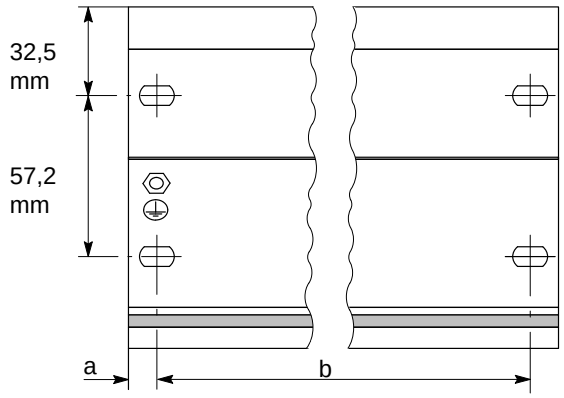
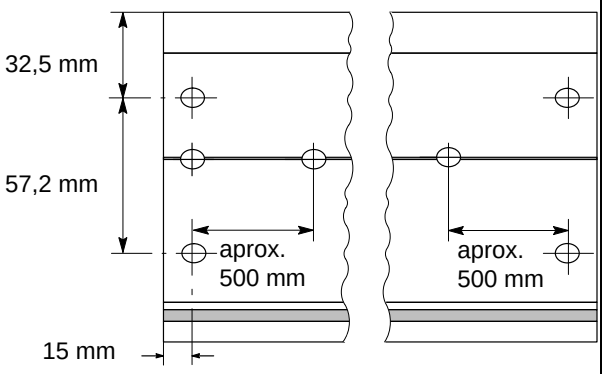


Figura 2-5 Taladros de fijación del perfil soporte de 2 metros

Croquis acotado para taladros de fijación

La tabla 2-3 incluye las cotas para los agujeros de fijación del perfil soporte.

Tabla 2-3 Taladros de fijación para perfiles soporte

Perfil soporte "estándar"			**Perfil soporte de 2 metros**
			
Longitud del perfil soporte	**Distancia a**	**Distancia b**	–
160 mm	10 mm	140 mm	
482,6 mm	8,3 mm	466 mm	
530 mm	15 mm	500 mm	
830 mm	15 mm	800 mm	

Tornillos de fijación

Para sujetar los perfiles soporte pueden utilizarse los siguientes tipos de tornillo:

Fin previsto	**Tipos utilizables ...**	**Explicación**
Tornillos de fijación externos	Tornillo de cabeza cilíndrica M6 según ISO 1207/ ISO 1580 (DIN 84/DIN 85)	Elija la longitud del tornillo de acuerdo con la aplicación. Se precisan además arandelas 6,4 según ISO 7092 (DIN 433).
	Tornillo de cabeza hexagonal M6 según ISO 4017 (DIN 4017)	
Tornillo de fijación adicional (sólo para perfil soporte de 2 metros)	Tornillo de cabeza cilíndrica M6 según ISO 1207/ ISO 1580 (DIN 84/DIN 85)	

Montaje del perfil soporte

Para montar perfiles soporte, proceda como sigue:

1. Sujete el perfil de forma que quede espacio suficiente para el montaje y para la disipación de calor de los módulos (como mínimo 40 mm encima y debajo del perfil soporte; vea la página 2-3).
2. Atornille el perfil soporte a la base de fijación (tornillo del tamaño M6). ¿Es la base una placa metálica puesta a tierra o una chapa portamódulos puesta a tierra?

   En caso afirmativo, establezca una conexión de baja impedancia entre el perfil soporte y la base. Si se trata de metales pintados o anodizados, utilice medios de contactado o arandelas de contacto adecuados.

   En caso negativo, no se requieren medidas especiales.
3. Enlace el perfil soporte con el conductor de protección. Para esta finalidad, el perfil soporte cuenta con un tornillo M6 para el conductor de protección.

   Sección mínima del cable hacia el conductor de protección: 10 mm^2.

Nota

Asegúrese de que haya siempre una conexión de baja impedancia con el conductor de protección (vea la figura 2-6). Si el S7-300 está montado p.ej. en un armazón móvil, es preciso prever un cable flexible de conexión con el conductor de protección.

Conexión del conductor de protección

La figura 2-6 muestra cómo debe conectarse el conductor de protección al perfil soporte.

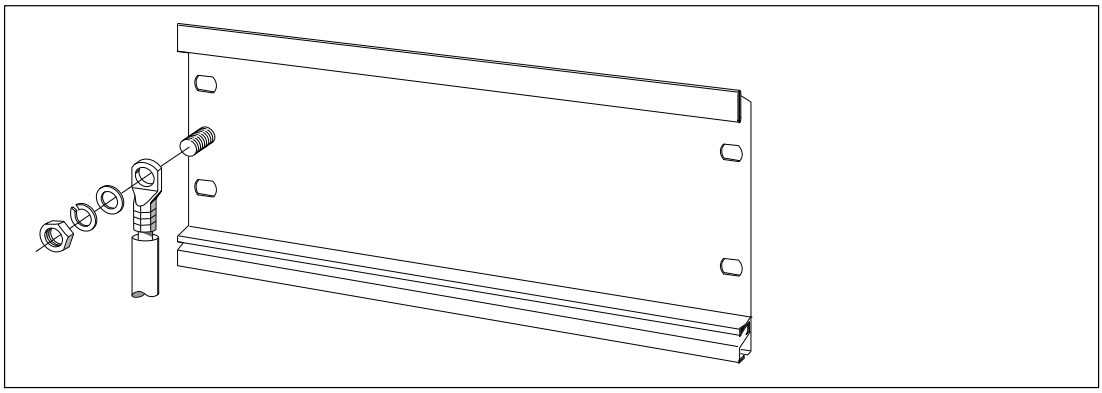


Figura 2-6 Conexión del conductor de protección al perfil soporte

2.2.2 Montaje de los módulos en el perfil soporte

Accesorios

El embalaje de los módulos incluye los accesorios necesarios para el montaje. En el anexo D figura una relación de los accesorios y repuestos con sus correspondientes referencias.

Tabla 2-4 Accesorios para módulos

Módulo	Accesorios adjuntos	Explicación
CPU	1 × rótulos numeradores de slot	Para rotular los slots asignados
	2 llaves	La llave sirve para accionar el selector de modo para la CPU.
	Tira de rotulación (sólo CPU 312 IFM/314 IFM)	Para rotular las entradas/salidas integradas en la CPU Sugerencia: Los patrones para las tiras de rotulación pueden obtenerse también en la Internet bajo http://www.ad.siemens.de/simatic_cs indicando el ID de registro 406745.
Módulo de señales (SM)	1 empalmador (conector) de bus	Para interconectar los diferentes módulos
	1 tira de rotulación	Para rotular las entradas y salidas en el módulo Sugerencia: Los patrones para las tiras de rotulación pueden obtenerse también en la Internet bajo http://www.ad.siemens.de/simatic_cs indicando el ID de registro 406745.
Módulo de interconexión (IM)	1 × rótulos numeradores de slot (sólo IM 361 e IM 365)	Para asignar los números de slot en los bastidores 1 a 3

Orden seguido para encajar los módulos en el perfil soporte

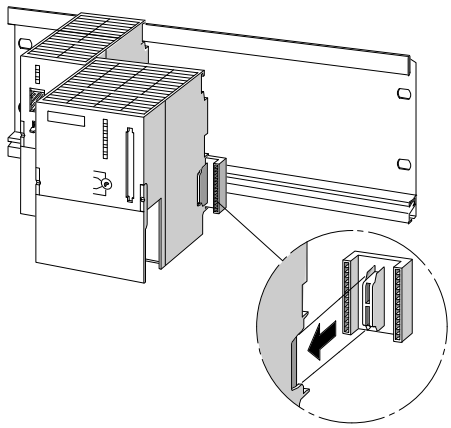
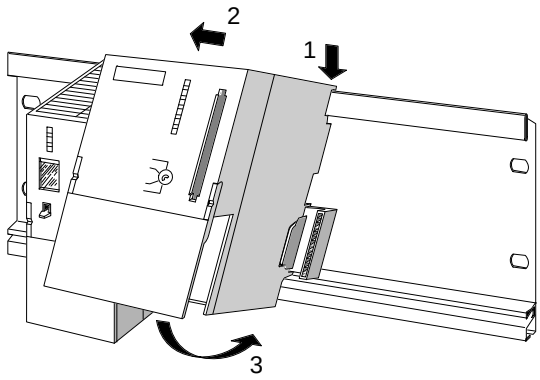
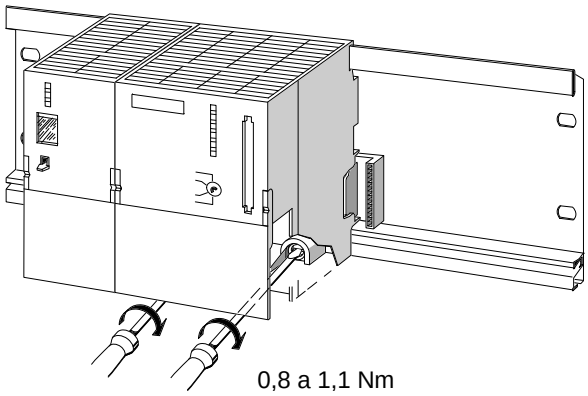
1. Fuente de alimentación
2. CPU
3. Modulo(s) de señales

   Nota: ¡Al enchufar los módulos de entrada analógica SM 331, compruebe **antes** del montaje si es necesario cambiar la posición de los módulos de margen de medida en el lado de los módulos! (vea también el capítulo 4 ”Módulos analógicos” en el manual de referencia *Datos de los módulos*).

Orden seguido en el montaje

Seguidamente se explican los diferentes pasos del montaje de los módulos.

Tabla 2-5 Montaje de los módulos en el perfil soporte

Cada módulo de señales, pero no la CPU, lleva adjunto un conector de bus. Al enchufar los conectores de bus se comienza siempre por la CPU: • Tome el conector de bus del ”último” módulo y enchúfelo en la CPU. • En el ”último” módulo de la fila no deberá enchufarse ningún conector de bus.	
Encaje los módulos (1), desplácelos hasta el módulo izquierdo (2) y abátalos hacia abajo (3).	
Sujete los módulos, apretando los tornillos con un par de 0,8 a 1,1 Nm.	

2.2.3 Después del montaje

Introducir la llave

Una vez montada la CPU en el perfil soporte, Ud. puede introducir la llave en la misma para ajustar el modo STOP o RUN.

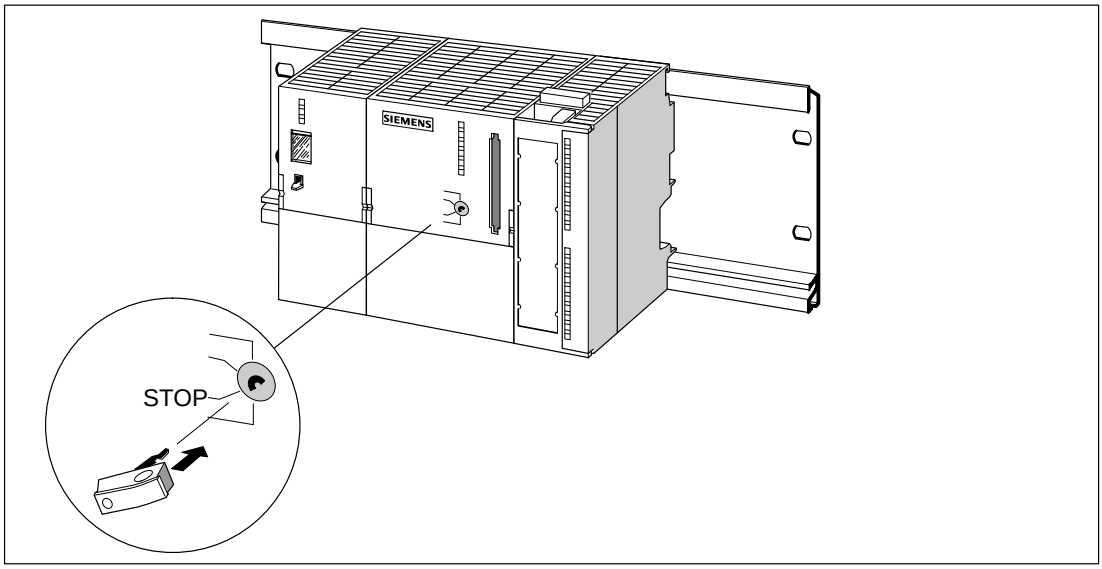


Figura 2-7 Introducir la llave en la CPU

Asignar los números de slot

Después del montaje, Ud. puede asignar a cada módulo un número de slot para facilitar la atribución de los módulos dentro de la tabla de configuración en *STEP 7*. En la tabla 2-6 se especifica la asignación de los números de slot.

Tabla 2-6 Números de slot para módulos S7

Nº del slot	Módulo	Observaciones
1	Fuente de alimentación (PS)	–
2	CPU	–
3	Módulo de interconexión (IM)	a la derecha junto a la CPU
4	Módulo de señales 1	a la derecha junto a la CPU o IM
5	Módulo de señales 2	–
6	Módulo de señales 3	–
7	Módulo de señales 4	–
8	Módulo de señales 5	–
9	Módulo de señales 6	–
10	Módulo de señales 7	–
11	Módulo de señales 8	–

Insertar los números de slot

La figura 2-8 muestra la forma de colocar las etiquetas de slot. Los respectivos rótulos numeradores de slot se adjuntan a la CPU.

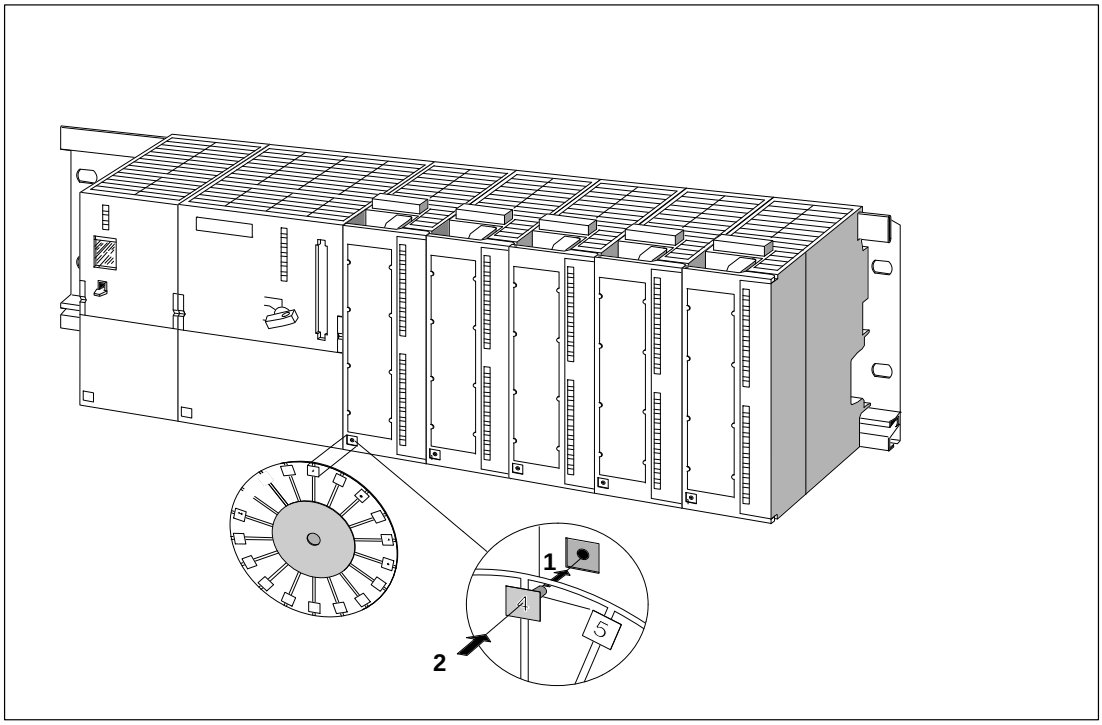


Figura 2-8 Colocar los rótulos numeradores de slot en los módulos

Direccionamento

3

Contenido del capítulo

En este capítulo se exponen las posibilidades que existen para direccionar los diferentes canales de los módulos.

Asignación de direcciones orientada al slot

La asignación de direcciones por slot corresponde al direccionamiento por defecto, es decir, *STEP 7* asigna a cada número de slot una dirección inicial de módulo prefijada.

Asignación discrecional de direcciones

En la asignación libre de direcciones puede Ud. atribuir a cada módulo una dirección cualquiera dentro del área de direccionamiento posible para la CPU. En el S7-300 sólo es posible la asignación discrecional de direcciones con las CPU 315, 315-2 DP, 316-2 DP y 318-2.

Indice del capítulo

Apartado	Tema	Página
3.1	Asignación de direcciones para módulos orientada al slot (direcciones por defecto)	3-2
3.2	Asignación discrecional de direcciones	3-4
3.3	Direccionamiento de los módulos de señales	3-5
3.4	Direccionamiento de las entradas y salidas integradas en CPU 312 IFM y CPU 314 IFM	3-8

3.1 Asignación de direcciones para módulos orientada al slot (direcciones por defecto)

Introducción

En el direccionamiento orientado al slot (direccionamiento por defecto), cada número de slot lleva asignada una dirección inicial de módulo. Dependiendo del tipo de módulo, se trata de una dirección digital o analógica (vea la tabla 3-1). En este apartado se muestra qué dirección inicial de módulo está asignada a qué número de slot. Estas informaciones son necesarias para determinar las direcciones iniciales de los módulos utilizados.

Capacidad máxima

La figura 3-1 muestra la configuración de un S7-300 en 4 bastidores y los slots posibles. Téngase en cuenta que con las CPU 312 IFM y 313 sólo es posible una configuración en el bastidor 0.

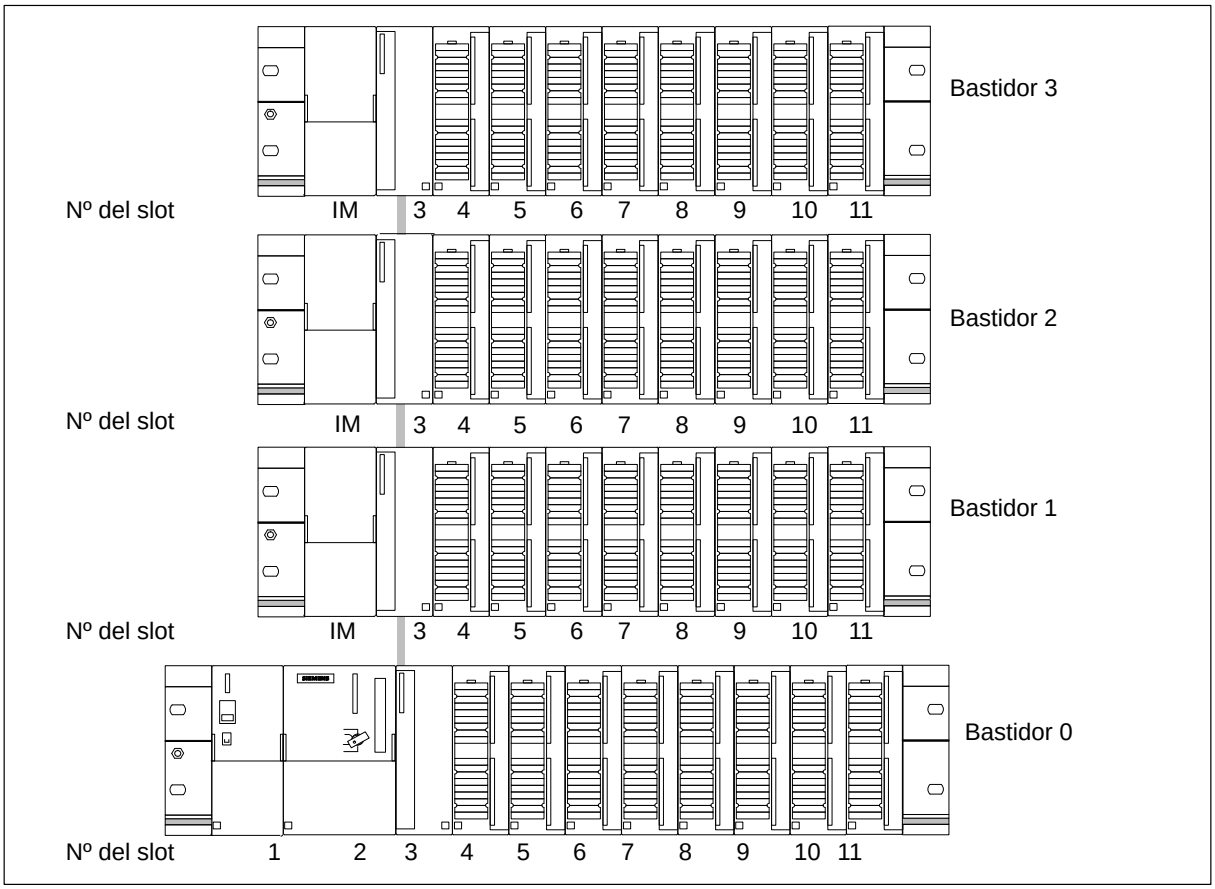


Figura 3-1 Slots para módulos en un S7-300

Direcciones iniciales de módulo

La tabla 3-1 muestra la correspondencia entre las direcciones iniciales de módulo y los números de slot y bastidores.

En los módulos de entrada/salida, las direcciones de las entradas y las salidas comienzan a partir de la misma dirección inicial del módulo.

Nota

Al utilizarse la CPU 314 IFM, no deberá enchufarse ningún módulo en el slot 11 del bastidor 3. Las direcciones del mismo están ocupadas por las entradas y salidas integradas.

Tabla 3-1 Direcciones iniciales de los módulos de señales

Bastidor	Direcciones iniciales de módulo	Nº del slot										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	digital analógico	PS	CPU	IM	0 256	4 272	8 288	12 304	16 320	20 336	24 352	28 368
1[1]	digital analógico	–		IM	32 384	36 400	40 416	44 432	48 448	52 464	56 480	60 496
2[1]	digital analógico	–		IM	64 512	68 528	72 544	76 560	80 576	84 592	88 608	92 624
3[1]	digital analógico	–		IM	96 640	100 656	104 672	108 688	112 704	116 720	120 736	124[2] 752[2]

1 no en CPU 312 IFM/313
2 no en CPU 314 IFM

3.2 Asignación discrecional de direcciones

Módulos CPU 315, 315-2 DP, 316-2 DP y 318-2

La asignación discrecional de direcciones es soportada sólo por estas CPU.

Asignación discrecional de direcciones

Asignación discrecional de direcciones significa que es posible conceder a cada módulo (SM/FM/CP) una dirección cualquiera. Esta correspondencia se efectúa en *STEP 7*. Con ello queda definida una dirección inicial en la que se basarán las restantes direcciones del módulo.

Ventajas

La asignación discrecional de direcciones ofrece las ventajas siguientes:

- Posibilidad de utilizar óptimamente los espacios de direccionamiento disponibles, ya que no quedan ”huecos” entre los diferentes módulos.
- Al generar el software estándar pueden indicarse direcciones independientes de la respectiva configuración de un S7-300.

Direcciones de la periferia descentralizada

Para direccionar la periferia descentralizada de una CPU 31x-2 DP, consulte el apartado 9.1.

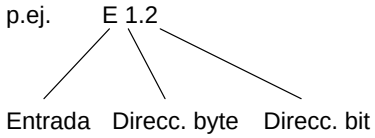
3.3 Direccionamiento de los módulos de señales

Introducción

En este apartado se describe el direccionamiento de los módulos de señales. Estas informaciones son necesarias para poder direccionar en el programa de aplicación los canales de los módulos de señales.

Direcciones de los módulos digitales

La dirección de una entrada o salida de un módulo digital se forma agrupando la dirección de byte y la dirección de bit.



La dirección de byte depende de la dirección inicial del módulo.

La dirección de bit puede leerse en el módulo.

La figura 3-2 muestra el esquema según el cual resultan las direcciones de los diferentes canales del módulo digital.

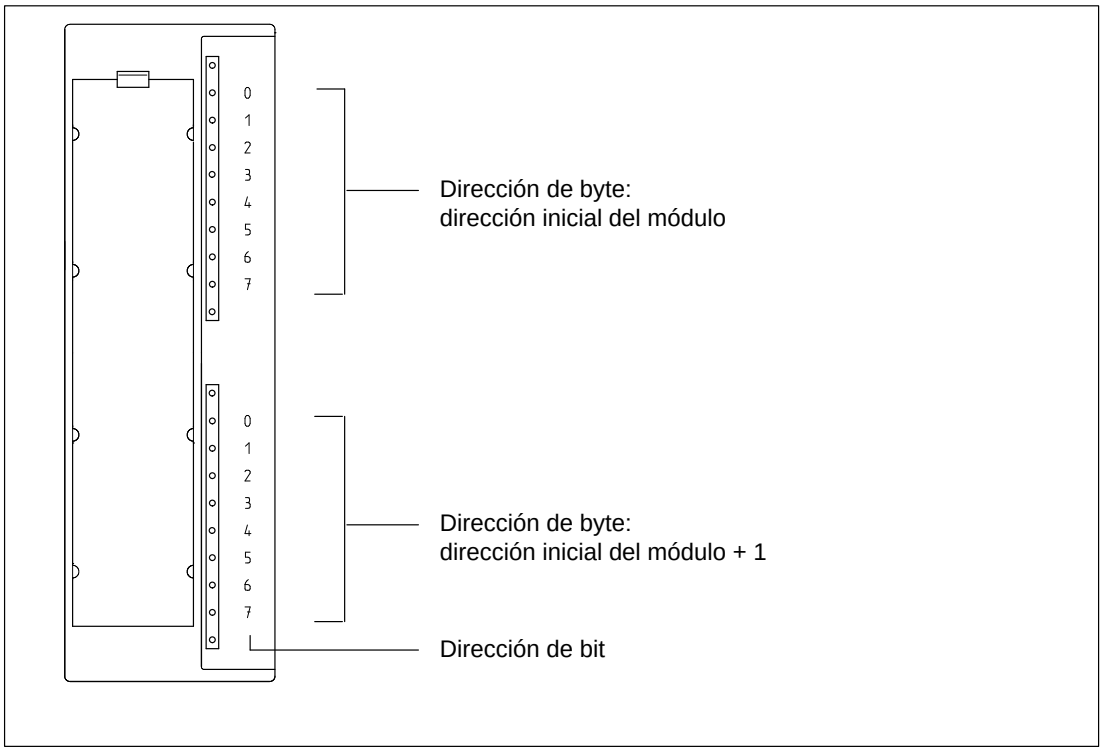


Figura 3-2 Direcciones de las entradas y salidas de módulos digitales

Ejemplo para módulos digitales

La figura 3-3 muestra a modo de ejemplo las direcciones por defecto que resultan cuando un módulo digital se coloca en el slot 4, es decir, cuando la dirección inicial del módulo es 0.

El slot 3 no está asignado, porque en este ejemplo no existe ningún módulo de interconexión.

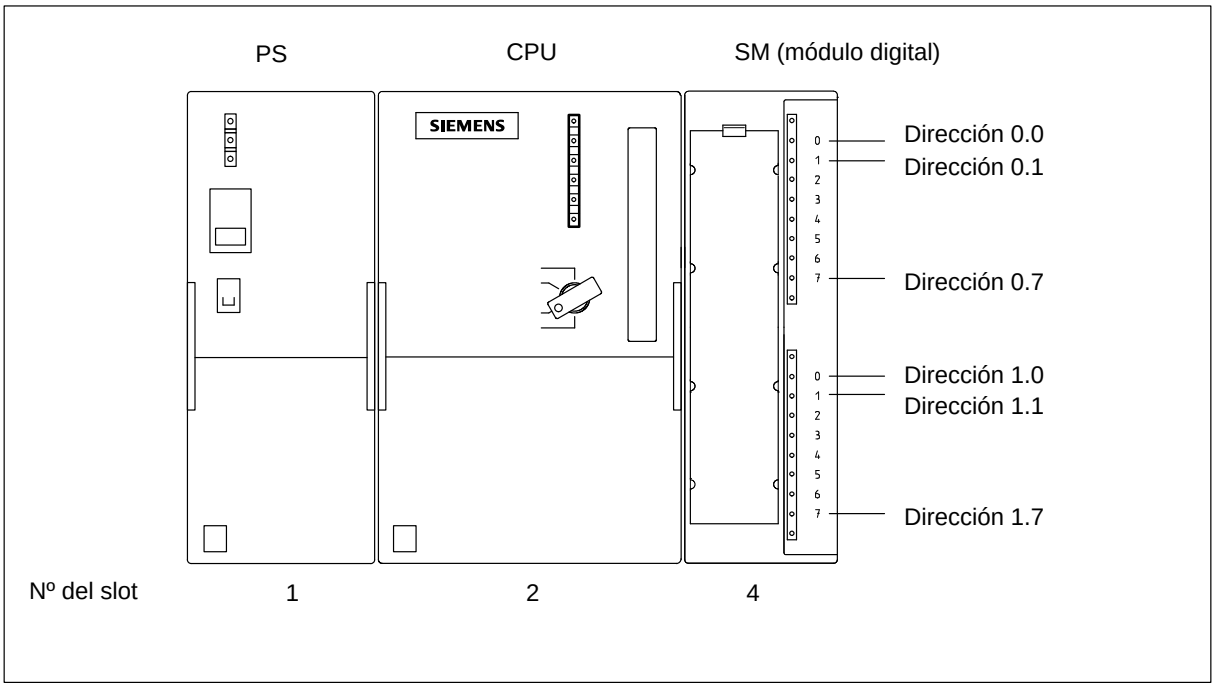


Figura 3-3 Direcciones de las entradas y salidas de un módulo digital montado en el slot 4

Direcciones de los módulos analógicos

La dirección de un canal de entrada o salida analógico es siempre una dirección de palabra.

La dirección de canal depende siempre de la dirección inicial del módulo.

Si p.ej. el primer módulo analógico está enchufado en el slot 4, tiene la dirección inicial prefijada 256. La dirección inicial de cada módulo analógico añadido se incrementa en 16 por cada slot (vea la tabla 3-1).

Un módulo de entrada/salida analógica tiene las mismas direcciones iniciales para los canales de entrada y salida analógicos.

Ejemplo para módulos analógicos

La figura 3-4 muestra a modo de ejemplo qué direcciones de canal por defecto resultan cuando un módulo analógico está colocado en el slot 4. Se puede apreciar que, en el caso de un módulo de antrada/salida analógica, los canales de entrada y salida analógicos están direccionados a partir de una misma dirección: la dirección inicial del módulo.

El slot 3 no está asignado, porque en este ejemplo no existe ningún módulo de interconexión.

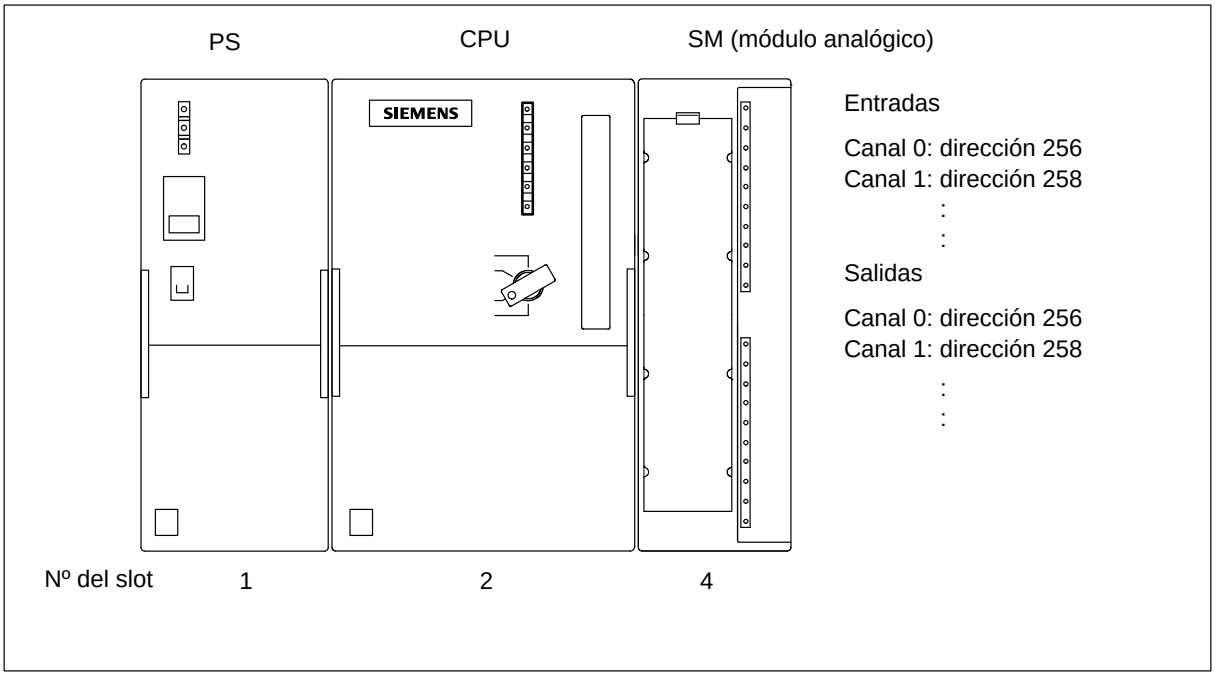


Figura 3-4 Direcciones de las entradas y salidas de un módulo analógico colocado en el slot 4

3.4 Direccionamiento de las entradas y salidas integradas en CPU 312 IFM y CPU 314 IFM

CPU 312 IFM

Las entradas y salidas integradas en la CPU 312 IFM tienen las direcciones siguientes:

Tabla 3-2 Entradas y salidas integradas en la CPU 312 IFM

Entradas/salidas	Direcciones	Observaciones
10 entradas digitales	124.0 a 125.1 de ellas **4 canales especiales:** 124.6 a 125.1	Es posible asignar a estos canales especiales las funciones 'Contador' o 'Frecuencímetro' (vea el manual *Funciones integradas*), o bien utilizarlos como entradas de alarma.
6 salidas digitales	124.0 a 124.5	–

CPU 314 IFM

Las entradas y salidas integradas en la CPU 314 IFM tienen las direcciones siguientes:

Tabla 3-3 Entradas y salidas integradas en la CPU 314 IFM

Entradas/salidas	Direcciones	Observaciones
20 entradas digitales	124.0 a 126.3 de ellas **4 canales especiales:** 126.0 a 126.3	Es posible asignar a estos canales especiales las funciones 'Contador', 'Frecuencímetro', 'Contador A/B' o 'Posicionamiento' (vea el manual *Funciones integradas*), o bien utilizarlos como entradas de alarma).
16 salidas digitales	124.0 a 125.7	–
4 entradas analógicas	128 a 135	–
1 salida analógica	128 a 129	–

Cableado

4

Introducción

En este capítulo se expone cómo debe Ud. configurar la estructura eléctrica y cablear un S7-300.

Para el montaje y la conexión de un S7-300 es necesario tener en cuenta además la configuración de la estructura mecánica. Por lo tanto, Ud. debe consultar también el apartado 2.1.

Reglas básicas

Debido a las numerosas aplicaciones posibles de un S7-300, se mencionan en este capítulo únicamente las reglas básicas para la instalación eléctrica. Se garantiza el funcionamiento sin perturbaciones del S7-300 si Ud. observa por lo menos estas reglas básicas.

Indice del capítulo

Apartado	Tema	Página
4.1	Configuración de la estructura eléctrica	4-2
4.2	Protección contra rayos y contra sobretensiones	4-20
4.3	Cableado	4-30

4.1 Configuración de la estructura eléctrica

Apartado	Tema	Página
4.1.1	Reglas y prescripciones generales de funcionamiento de un S7-300	4-2
4.1.2	Configurar un S7-300 con periferia de proceso	4-5
4.1.3	Instalar un S7-300 con potencial de referencia puesto a tierra	4-9
4.1.4	Instalar un S7-300 con potencial de referencia no puesto a tierra (no en CPU 312 IFM)	4-9
4.1.5	Instalación de un S7-300 con módulos con separación galvánica	4-11
4.1.6	Instalación de un S7-300 con módulos sin separación galvánica	4-13
4.1.7	Tendido de cables en el interior de edificios	4-13
4.1.8	Tendido de cables en el exterior de edificios	4-17
4.1.9	Proteger módulos de salida digital contra sobretensiones inductivas	4-17

4.1.1 Reglas y prescripciones generales de funcionamiento de un S7-300

Como el S7-300 forma parte de una instalación o un sistema, deberán observarse reglas y prescripciones especiales según la aplicación prevista.

En caso de aplicaciones específicas, deberán observarse también las respectivas prescripciones de seguridad y de prevención de accidentes (p.ej. directivas de protección para maquinaria).

Se ofrece aquí una vista de conjunto de las reglas esenciales que debe Ud. observar para integrar el S7-300 en una instalación o en un sistema.

Dispositivos de paro de emergencia

Según la norma IEC 204 (corresponde a la VDE 113), los dispositivos de PARO DE EMERGENCIA deben ser efectivos en todos los modos de operación de la instalación o del sistema.

Arranque de la instalación tras determinados eventos

En la tabla siguiente se especifica qué debe Ud. observar al arrancar una instalación tras ciertos eventos.

Si ...	entonces ...
Arranque tras caída de tensión causada por un corte o fallo	no deberá producirse ningún estado operativo peligroso; en caso dado, provocar el PARO DE EMERGENCIA.
Arranque tras desbloquear el dispositivo de PARO DE EMERGENCIA	no deberá producirse un rearranque no controlado o no definido.

Tensión de red

En la tabla siguiente se especifica qué debe observar Ud. para la tensión de red.

Para ...	es necesario ...
las instalaciones o sistemas estacionarios sin seccionador omnipolar	que la instalación del edificio incluya un seccionador o un fusible.
la alimentación de sensores y actuadores y las fuentes de alimentación	que el margen de tensión nominal ajustado corresponda a la tensión de red local.
todos los circuitos del S7-300	que las fluctuaciones/divergencias de la tensión de red respecto al valor nominal permanezcan dentro del margen de tolerancia admisible (vea Datos técnicos de los módulos S7-300)

Alimentación de 24 V c.c.

La tabla siguiente muestra los puntos importantes para la alimentación de 24 V.

Para ...	debe Ud. prestar atención a ...	
los edificios	Protección externa contra rayos	Adoptar medidas de protección contra rayos (p.ej. elementos protectores contra rayos).
los cables de alimentación de 24 V c.c. y los circuitos de señalización	Protección interna contra rayos	
Alimentación de 24 V c.c.	Separación galvánica segura de la tensión baja	

Protección contra las influencias eléctricas externas

La tabla siguiente muestra qué debe tener Ud. en cuenta para la protección contra las influencias o anomalías eléctricas.

Para ...	debe Ud. prestar atención a que ...
todas las instalaciones o sistemas que incluyan un S7-300	la instalación o el sistema estén conectados a conductores de protección para desviar las perturbaciones electromagnéticas.
los cables de alimentación, de señales y de bus	sean correctos el tendido de los cables y la instalación (vea los apartados 4.1.7 y 4.1.8).
los cables de señales y de bus	la rotura de un cable o un hilo no origine estados indefinidos de la instalación o el sistema.

Reglas para el consumo de corriente y la potencia disipada de un S7-300

Los módulos S7-300 absorben la corriente necesaria para su funcionamiento del bus posterior y, en caso necesario, de una fuente de alimentación externa.

- La corriente absorbida por todos los módulos de señales del bus posterior **no** deberá exceder de la corriente suministrada por la CPU al bus posterior.
- La fuente de alimentación PS 307 depende del consumo de corriente de la alimentación de corriente de carga de 24 V; ésta equivale a la suma de los consumos de los módulos de señales y las demás cargas conectadas.
- La potencia disipada de **todos** los componentes utilizados en un armario no deberá ser superior a la máxima potencia suministrable del armario.

  Sugerencia: Dimensione el armario de forma que la temperatura en el interior del mismo no rebase el valor admisible de 60°C ni siquiera en caso de temperaturas exteriores elevadas.

El consumo de corriente y la potencia disipada de un módulo se especifican en los datos técnicos de los módulos en cuestión.

4.1.2 Configurar un S7-300 con periferia de proceso

Este apartado le ofrece informaciones relativas a la estructura general de un S7-300 con alimentación puesta a tierra (red en esquema TN-S). Los temas tratados aquí son:

- Dispositivos de seccionamiento, así como protección contra cortocircuitos y contra sobretensiones según VDE 0100 y VDE 0113
- Alimentación de corriente de carga y circuitos de carga.

Definición: Alimentación puesta a tierra

En los circuitos de alimentación puestos a tierra, el conductor neutro de la red está conectado a tierra. Un simple contacto entre un conductor bajo tensión y la tierra o cualquier parte de la instalación puesta a tierra provoca la activación de los dispositivos de protección.

Componentes y medidas de protección

Diversos componentes y medidas de protección se han previsto para la construcción de una instalación completa. El tipo de componentes y el carácter obligatorio de las medidas de protección dependen de las prescripciones VDE válidas para la instalación en cuestión. La tabla siguiente se refiere a la figura 4-1 en la página 4-7.

Tabla 4-1 Prescripciones VDE para el montaje de un mando (autómata)

Comparar ...	Ref. fig. 4-1	VDE 0100	VDE 0113
Dispositivo de seccionamiento del mando (autómata), de los sensores y los actuadores	1	... parte 460: interruptor principal	... parte 1: seccionador
Protección contra cortocircuitos y contra sobretensiones: por grupos para los sensores y para los actuadores	2	... parte 725: protección unipolar de circuitos	... parte 1: • con secundario puesto a tierra: protección **unipolar** • demás casos: protección **omnipolar**
Alimentación de circuitos de carga de c.a. con más de cinco aparatos electromagnéticos	3	Separación galvánica por transformador **recomendada**	Separación galvánica por transformador **obligatoria**

Características de la alimentación de corriente de carga

La alimentación de la corriente de carga está destinada a los circuitos de entrada y de salida (circuitos de carga), así como a los sensores y actuadores. Las características de una alimentación de circuito de carga requerida en ciertos casos particulares se presentan a continuación.

Propiedad de la alimentación de carga	Requerida para ...	Observaciones
Separación segura de los circuitos	Módulos que deben ser alimentados con tensiones ≤ 60 V c.c. o ≤ 25 V c.a.	La fuente de alimentación PS 307 y las fuentes Siemens de la serie 6EP1 tienen esta propiedad.
	Circuitos de carga 24 V c.c.	
Tolerancias de la tensión de salida: 20,4 V a 28,8 V 40,8 V a 57,6 V 51 V a 72 V	 Circuitos de carga 24 V c.c. Circuitos de carga 48 V c.c. Circuitos de carga 60 V c.c.	Si se rebasa la tolerancia de la tensión de salida, recomendamos prever un condensador de mantenimiento de tensión. Dimensionamiento: 200 µF por 1 A de corriente de carga (para rectificador en puente).

Regla: Poner a tierra los circuitos de carga

Los circuitos de carga deben ponerse a tierra.

El potencial de referencia común (tierra) ofrece una perfecta seguridad de funcionamiento. Disponga una conexión desmontable entre el conductor de protección y la fuente de alimentación de carga (borne L o M) o el transformador de separación (fig. 4-1, 4). Esta medida facilita la localización de contactos a tierra en caso de fallos en la distribución de energía.

Sistema de puesta a tierra para S7-300

El sistema de puesta a tierra del S7-300 es diferente según si se prevé la CPU 312 IFM u otro tipo de CPU.

- **CPU 312 IFM**: La CPU 312 IFM es adecuada únicamente para una configuración puesta a tierra. La tierra funcional está conectada al borne de masa en el interior de la CPU 312 IFM (vea el apartado 8.4.1).
- **CPU 313/314/314 IFM/315/315-2 DP/316-2 DP/318-2:** Si Ud. opera el S7-300 con una de estas CPU en una alimentación puesta a tierra, debería poner a tierra también el potencial de referencia del S7-300. El potencial de referencia está puesto a tierra si está colocado el puente entre los bornes M y de tierra funcional de la CPU (estado de fábrica de la CPU).

S7-300 en la estructura general

La figura 4-1 muestra el autómata S7-300 en su entorno (alimentación de corriente de carga y sistema de puesta a tierra), con alimentación desde una red en esquema TN-S.

Observación: La disposición de las conexiones de alimentación representada no corresponde a la disposición efectiva; se eligió de esta manera para mayor claridad.

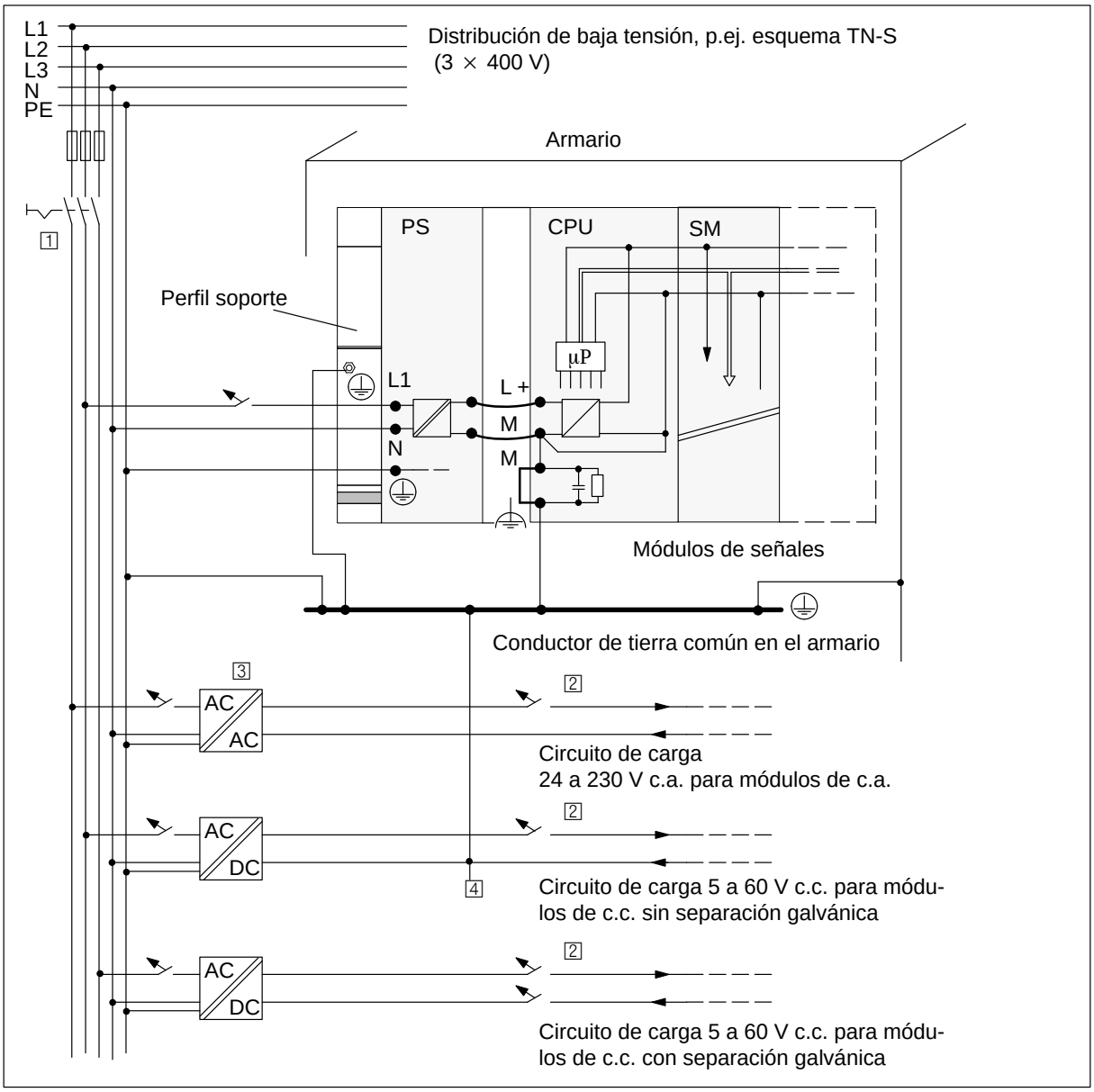


Figura 4-1 Módulos de señales con circuito de alimentación puesto a tierra

S7-300 con alimentación de carga tomada de la PS 307

La figura 4-2 muestra el autómata S7-300 en su entorno (alimentación de corriente de carga y sistema de puesta a tierra) con alimentación desde una red en esquema TN-S.

La fuente PS 307 alimenta la CPU, así como el circuito de carga para los módulos de 24 V c.c.

Observación: La disposición de las conexiones de alimentación representada no corresponde a la disposición efectiva; se eligió de esta manera para mayor claridad.

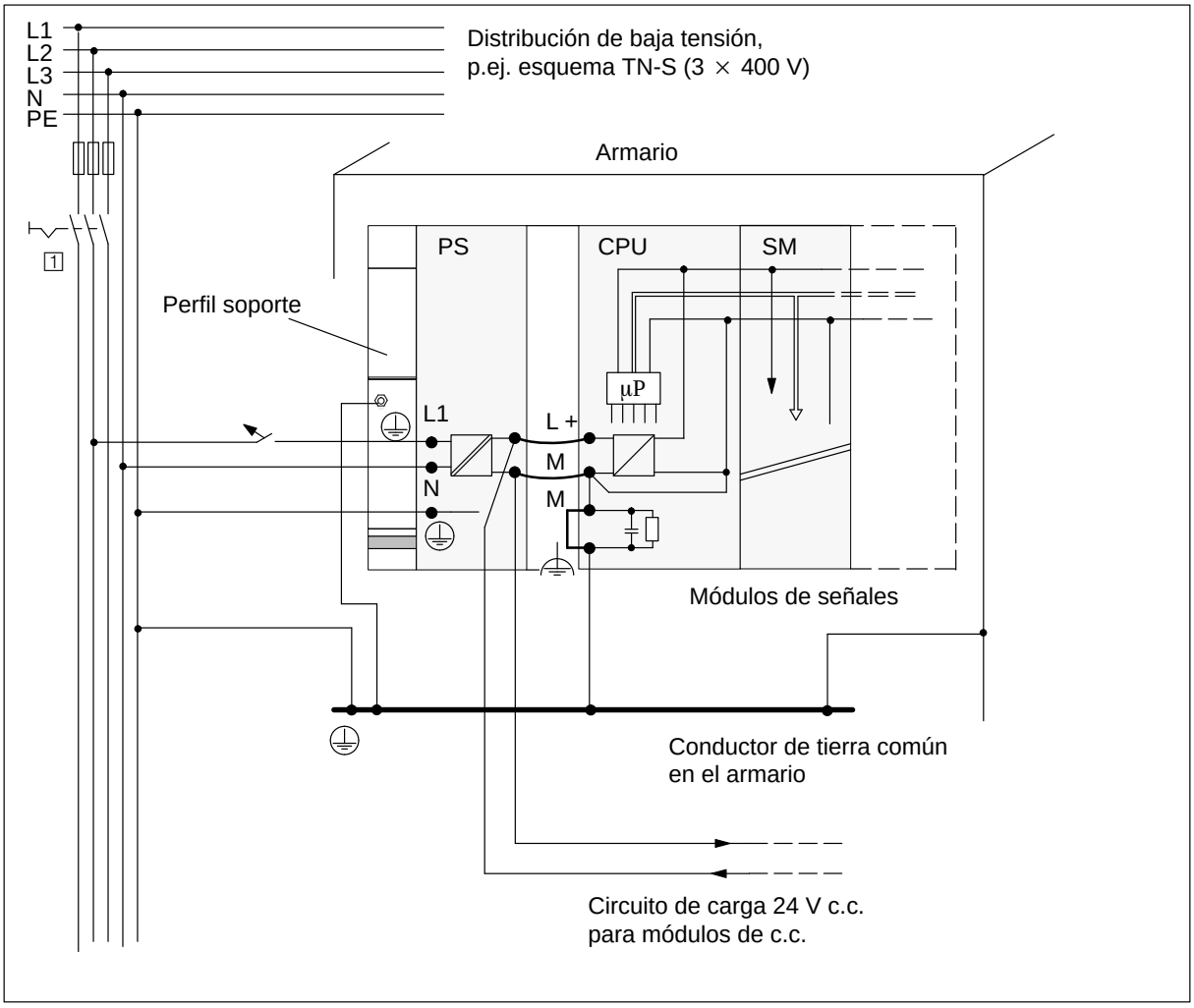


Figura 4-2 Módulos de señales alimentados por una fuente PS 307

4.1.3 Instalar un S7-300 con potencial de referencia puesto a tierra

Si un S7-300 se instala con potencial de referencia puesto a tierra, las corrientes perturbadoras se derivan al conductor de protección.

- En las CPUs 313/314/314 IFM/315/315-2 DP/316-2 DP/318-2, se derivan a través de un puente colocado entre los bornes M y la tierra funcional (vea la figura 4-3)
- En la CPU 312 IFM, estos bornes están conectados internamente (vea el apartado 8.4.1).

Esquema de conexión

La figura 4-3 muestra la instalación de un S7-300 con CPU 313/314/314 IFM/315/315-2 DP/316-2 DP/318-2, con potencial de referencia puesto a tierra. Si Ud. desea poner a tierra el potencial de referencia, **no** deberá quitar el puente situado entre los bornes M y de tierra funcional de la CPU**.**

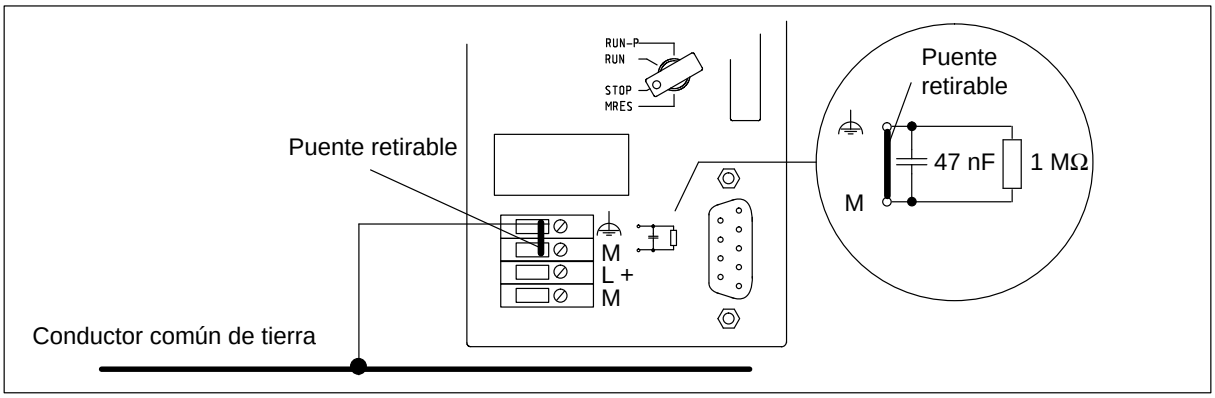


Figura 4-3 Instalación de un S7-300 con potencial de referencia puesto a tierra

4.1.4 Instalar un S7-300 con potencial de referencia no puesto a tierra (no en CPU 312 IFM)

En la instalación del S7-300 con potencial de referencia no puesto a tierra, las corrientes perturbadoras se derivan al conductor de protección a través de una red RC integrada en la CPU 313/314/314 IFM/315/315-2 DP/ 316-2 DP/318-2 (vea la figura 4-4).

Aplicación

En instalaciones de gran envergadura podría exigirse que el S7-300 se configure con un potencial de referencia no puesto a tierra, p.ej. por razones de vigilancia de contactos a tierra. Esta situación se presenta p.ej. en la industria química o en las centrales eléctricas.

Esquema de conexión

La figura 4-4 muestra la instalación de un S7-300 (no con CPU 312 IFM), con potencial de referencia no puesto a tierra. Para suprimir el enlace a la tierra del potencial de referencia, es necesario **retirar el puente situado entre los bornes M y de tierra funcional en la CPU**. Una vez retirado dicho puente, el potencial de referencia del S7-300 está unido internamente al conductor de protección vía una red RC y el perfil soporte. Esto asegura también la derivación de las corrientes perturbadoras de alta frecuencia y de las cargas electrostáticas.

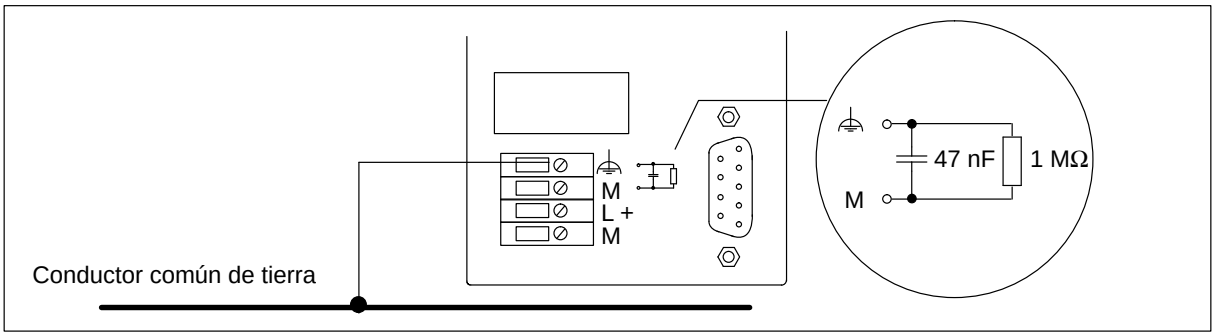


Figura 4-4 Instalación de un S7-300 con potencial de referencia no puesto a tierra

Unidades de alimentación

Si se utilizan unidades de alimentación, cerciórese de que el secundario no está conectado al conductor de protección. Aconsejamos utilizar la fuente de alimentación PS 307.

Filtrar la alimentación de 24 V c.c.

Si la CPU es alimentada desde una batería en una configuración con potencial de referencia no puesto a tierra, es necesario filtrar la alimentación de 24 V c.c. Utilice para ello un filtro de red Siemens, p.ej. B84102-K40.

Vigilancia del aislamiento

Si un doble defecto puede originar un estado peligroso en la instalación, es necesario prever una vigilancia del aislamiento.

4.1.5 Instalación de un S7-300 con módulos con separación galvánica

Aislamiento galvánico

En caso de instalación de módulos con separación galvánica, los potenciales de referencia del circuito de mando ($M_{interna}$) y el circuito de carga ($M_{externa}$) están separados galvánicamente (vea también la figura 4-5).

Aplicaciones

Los módulos con separación galvánica se utilizan:

- en todos los circuitos de carga de c.a.
- en los circuitos de carga de c.c. con potencial de referencia separado

  Ejemplos de circuitos de carga con potencial de referencia separado:

  – Circuitos de carga de c.c. donde los sensores tienen diferentes potenciales de referencia (p.ej. cuando los sensores puestos a tierra están lejos del autómata y no puede realizarse la equipotencialidad)

  – Circuitos de carga de c.c. donde el polo positivo (L +) está puesto a tierra (circuitos de baterías).

Módulos con separación galvánica y sistema de puesta a tierra

Los módulos con separación galvánica pueden utilizarse independendientemente de si el potencial de referencia del autómata está puesto a tierra o no.

Relaciones de potencial en la configuración con módulos con separación galvánica

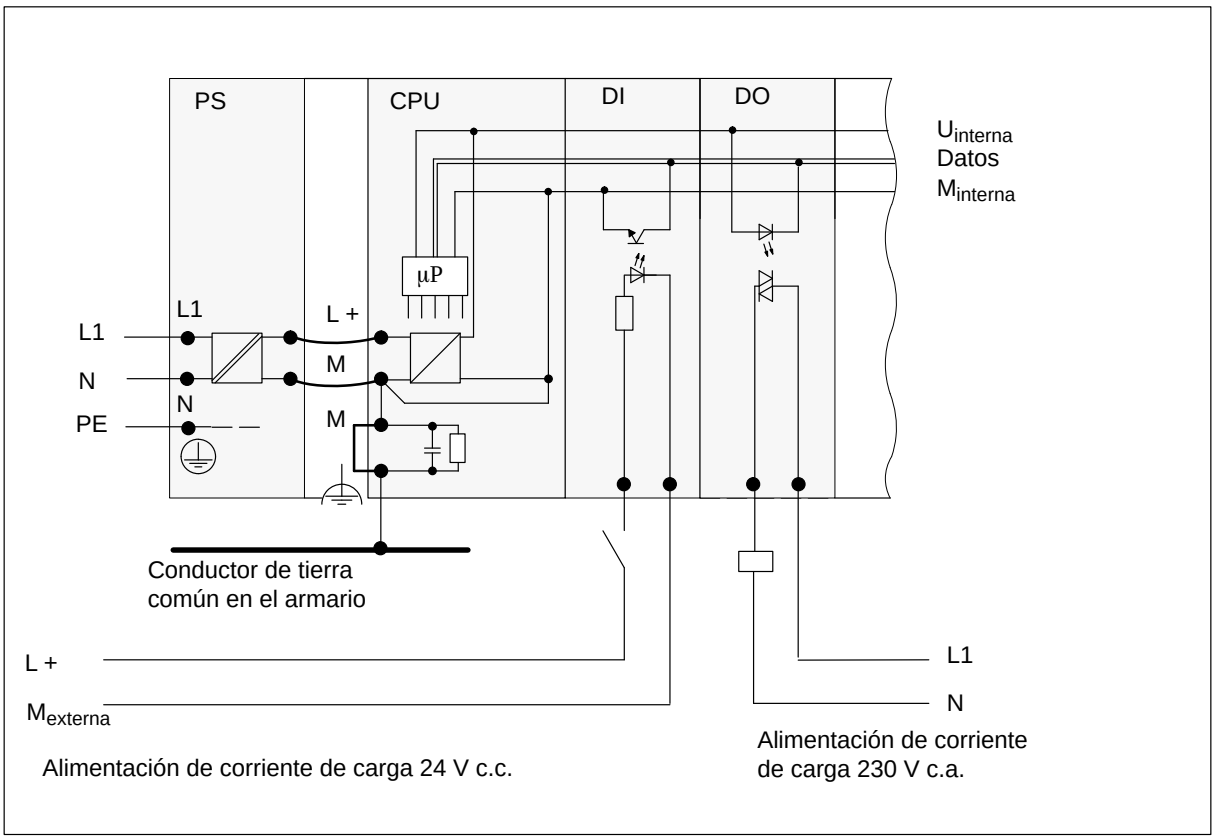


Figura 4-5 Relaciones de potencial en la configuración con módulos con separación galvánica

4.1.6 Instalación de un S7-300 con módulos sin separación galvánica

Relaciones de potencial en la configuración con módulos sin separación galvánica

La figura 4-6 muestra las relaciones de potencial existentes entre un S7-300 configurado con potencial de referencia puesto a tierra y el módulo de entrada/salida analógica sin separación galvánica SM 334; AI 4/AO 2 × 8/8Bit. En este módulo de entrada/salida analógica es preciso unir uno de los bornes de masa M_{ANA} con el terminal de masa de la CPU.

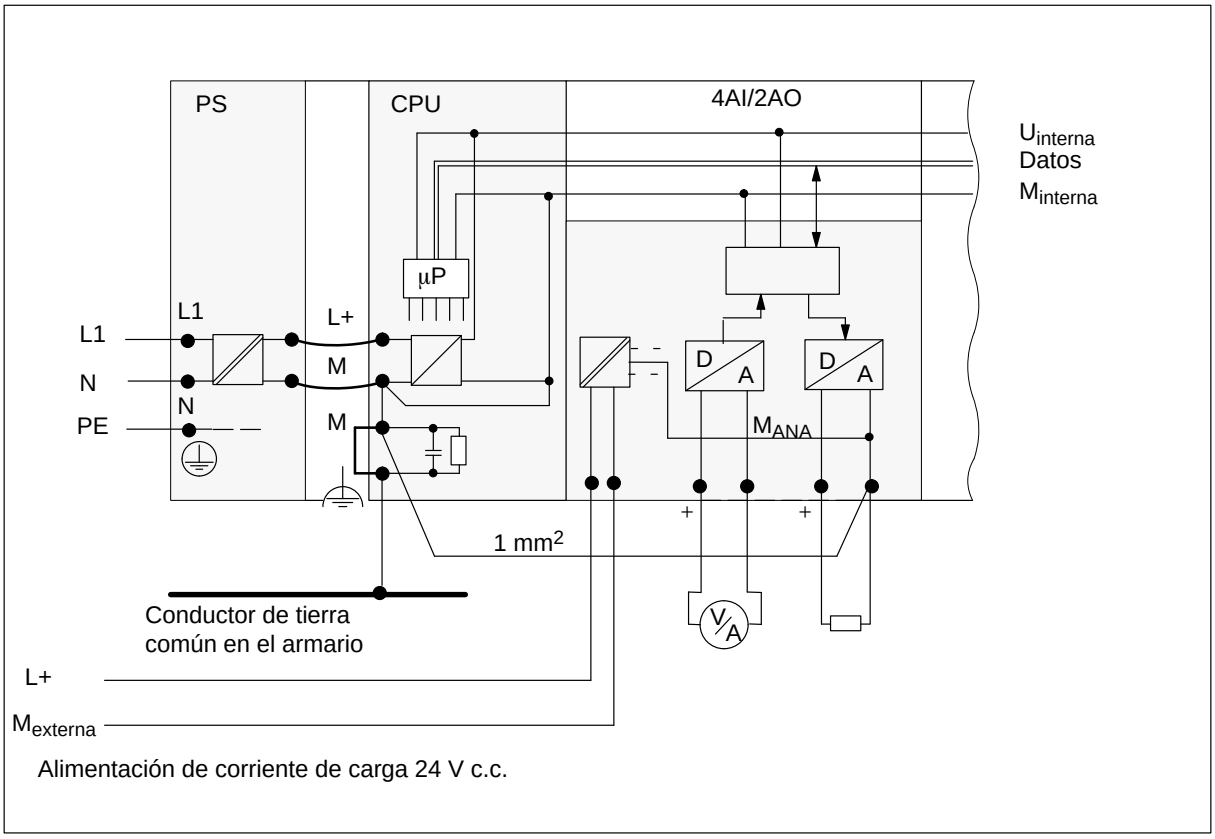


Figura 4-6 Relaciones de potencial en una configuración con el módulo de entrada/salida analógica sin separación galvánica SM 334; AI 4/AO 2 × 8/8Bit

4.1.7 Tendido de cables en el interior de edificios

Reglas para el tendido de cables conforme a CEM

Para asegurar un tendido de cables dentro de edificios (en el interior y el exterior de armarios) conforme a las reglas de compatibilidad electromagnética (CEM o EMC), es preciso respetar determinadas separaciones entre los diferentes grupos de cables. En la tabla 4-2 se exponen informaciones sobre las distancias válidas por regla general para los cables dados.

Manera de consultar esta tabla

Para determinar cómo deben tenderse dos diferentes tipos de cable, es necesario consultar la tabla de la manera siguiente:

1. Busque el tipo del primer cable en la columna 1 (Cable ...).
2. Busque el tipo del segundo cable en la parte correspondiente de la columna 2 (Y cable ...).
3. En la columna 3 (Tendido ...) aparecen las reglas de tendido de cables que hay que respetar.

Tabla 4-2 Tendido de cables en el interior de edificios

Cable ...	Y cable ...	Tendido ...
de señales de bus, apantallado (SINEC L1, PROFIBUS) de señales de datos, apantallado (PG, OP, impresoras, entradas de cómputo, etc.) de señales analógicas, apantallado de tensión continua ($\leq$ 60 V), no apantallado de señales de proceso ($\leq$ 25 V), apantallado de tensión alterna ($\leq$ 25 V), no apantallado para monitores (cable coaxial)	de señales de bus, apantallado (SINEC L1, PROFIBUS) de señales de datos, apantallado (PG, OP, impresoras, entradas de cómputo, etc.) de señales analógicas, apantallado de tensión continua ($\leq$ 60 V), no apantallado sw señales de proceso ($\leq$ 25 V), apantallado de tensión alterna ($\leq$ 25 V), no apantallado para monitores (cable coaxial)	en un mismo mazo o en una misma canaleta
	de tensión continua ($>$ 60 V y $\leq$ 400 V), no apantallado de tensión alterna ($>$ 25 V y $\leq$ 400 V), no apantallado	en diferentes mazos o en distintas canaletas (sin separación mínima)
	de tensión continua y alterna ($>$ 400 V), no apantallado	**en el interior de armarios:** en diferentes mazos o en distintas canaletas (sin distancia mínima) **en el exterior de armarios:** por bandejas de cables separadas como mínimo 10 cm

Tabelle 4-2 Tendido de cables en el interior de edificios, continuación

Cable ...	Y cable ...	Tendido ...
de tensión continua (> 60 V y ≤ 400 V), no apantallado de tensión alterna (> 25 V y ≤ 400 V), no apantallado	de señales de bus, apantallado (SINEC L1, PROFIBUS) de señales de datos, apantallado (PG, OP, impresoras, entradas de cómputo, etc.) de señales analógicas, apantallado de tensión continua (≤ 60 V), no apantallado de señales de proceso (≤ 25 V), apantallado de tensión alterna (≤ 25 V), no apantallado para monitores (cable coaxial)	en diferentes mazos o en distintas canaletas (sin distancia mínima)
	de tensión continua (> 60 V y ≤ 400 V), no apantallado de tensión alterna (> 25 V y ≤ 400 V), no apantallado	en un mismo mazo o en una misma canaleta
	de tensión continua y alterna (> 400 V), no apantallado	**en el interior de armarios:** en diferentes mazos o en distintas canaletas (sin distancia mínima) **en el exterior de armarios:** por bandejas de cables separadas como mínimo 10 cm

Tabelle 4-2 Tendido de cables en el interior de edificios, continuación

Cable ...	Y cable ...	Tendido ...
de tensión continua y alterna (> 400 V), no apantallado	de señales de bus, apantallado (SINEC L1, PROFIBUS) de señales de datos, apantallado (PG, OP, impresoras, entradas de cómputo, etc.) de señales analógicas, apantallado de tensión continua (≤ 60 V), no apantallado de señales de proceso (≤ 25 V), apantallado de tensión alterna (≤ 25 V), no apantallado para monitores (cable coaxial) de tensión continua (> 60 V y ≤ 400 V), no apantallado de tensión alterna (> 25 V y ≤ 400 V), no apantallado	**en el interior de armarios:** en diferentes mazos o en distintas canaletas (sin distancia mínima) **en el exterior de armarios:** por bandejas de cables separadas como mínimo 10 cm
de tensión continua y alterna (> 400 V), no apantallado	de tensión continua y alterna (> 400 V), no apantallado	en un mismo mazo o en una misma canaleta
SINEC H1	SINEC H1	en un mismo mazo o en una misma canaleta
	otros	en diferentes mazos o en distintas canaletas separadas como mínimo 50 cm

4.1.8 Tendido de cables en el exterior de edificios

Reglas para el tendido de cables conforme a CEM

En el caso de que los cables se tiendan en el exterior de edificios, las reglas que deben observarse para asegurar la CEM son las mismas que para el caso de cables tendidos en el interior de edificios. Requerimientos adicionales:

- Tender los cables sobre soportes metálicos
- Establecer un enlace galvánico en el punto de unión de las bandejas de cables
- Poner a tierra las bandejas de cables
- Dado el caso, realizar una equipotencialidad suficiente entre los aparatos conectados
- Adoptar las medidas de protección contra rayos (protección interna y externa contra rayos) y de puesta a tierra requeridas para el respectivo caso de aplicación (vea más adelante).

Reglas para la protección contra rayos en el exterior de edificios

Tender los cables o bien

- en tubos metálicos puestos a tierra en ambos extremos o bien
- en conductos de hormigón con armadura metálica sin discontinuidades.

Equipos protectores contra sobretensión

Para las medidas de protección contra rayos es necesario considerar siempre individualmente la instalación completa (vea el apartado 4.2).

4.1.9 Proteger módulos de salida digital contra sobretensiones inductivas

Protección contra sobretensiones integrada

Los módulos de salida digital del S7-300 disponen de una protección integrada contra sobretensiones. Estas se producen en el momento de cortar inductancias (p.ej. bobinas de relés y contactores).

Protección contra sobretensiones adicional

Un dispositivo suplementario de protección contra sobretensiones deberá conectarse a las inductancias cuando:

- los circuitos de salida SIMATIC deban poder cortarse por medio de contactos suplementarios integrados (p.ej. contactos de relé para PARO DE EMERGENCIA)
- las inductancias no sean activadas por los módulos SIMATIC.

Observación: Pregunte al proveedor de las inductancias cómo deben dimensionarse los respectivos dispositivos de protección contra sobretensiones.

Ejemplo

La figura 4-7 muestra un circuito de salida para el que es necesario añadir un dispositivo de protección contra sobretensiones.

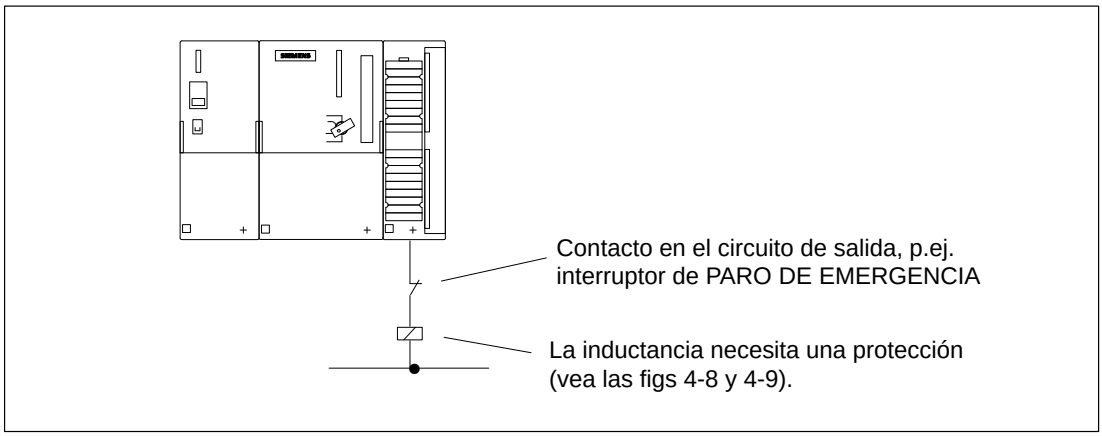


Figura 4-7 Contacto de relé para PARO DE EMERGENCIA en un circuito de salida

Protección de bobinas alimentadas por corriente continua

Las bobinas alimentadas por corriente continua deben protegerse con diodos o con diodos Zener.

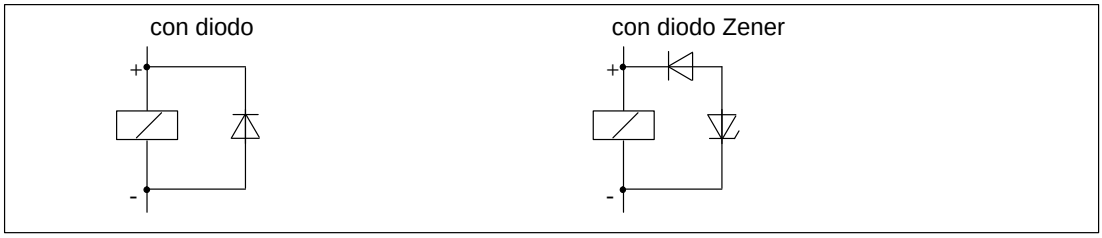


Figura 4-8 Protección de bobinas alimentadas por corriente continua

Protección mediante diodos/diodos Zener

La protección mediante diodos/diodos Zener presenta las características siguientes:

- se evitan totalmente las sobretensiones de corte/la tensión de corte del diodo Zener es más elevada
- elevado retardo de corte (6 a 9 veces mayor que sin protección)/el tiempo de corte del diodo Zener es más corto que el de un diodo convencional.

Protección de bobinas alimentadas por corriente alterna

Las bobinas alimentadas por corriente alterna se protegen con varistores o redes RC.

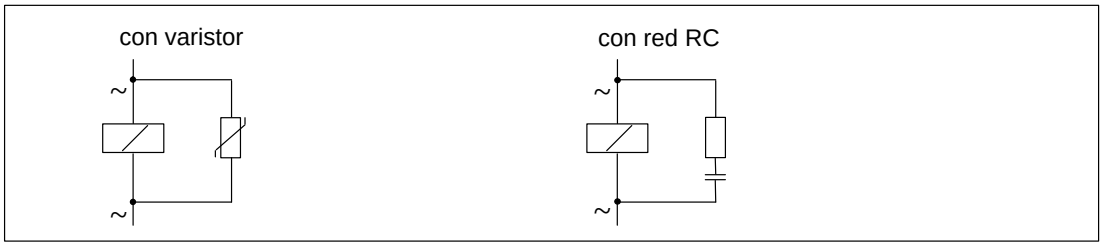


Figura 4-9 Protección de bobinas alimentadas por corriente alterna

Protección mediante varistor

La protección mediante un varistor tiene las características siguientes:

- la amplitud de la tensión de corte se limita, pero no es atenuada
- la pendiente de la onda de sobretensión permanece inalterada
- escaso retardo de corte.

Protección mediante redes RC

La protección mediante redes RC tiene las características siguientes:

- se disminuye tanto la amplitud como la pendiente de la sobretensión de corte
- el retardo de corte es bajo.

4.2 Protección contra rayos y contra sobretensiones

Apartado	Tema	Página
4.2.1	Zonas de protección contra rayos	4-21
4.2.2	Reglas para el límite entre las zonas de protección contra rayos 0↔1	4-23
4.2.3	Reglas para el límite entre las zonas de protección contra rayos 1↔2 y superiores	4-25
4.2.4	Ejemplo de protección contra sobretensiones para autómatas S7-300 interconectados en red	4-28

Referencias adicionales

Las soluciones se basan en el principio de las zonas de protección contra rayos descrito en la norma CEI/IEC 1312-1 ”Protección contra el impulso electromagnético generado por el rayo”.

Generalidades

Las sobretensiones son la causa más frecuente de perturbaciones. Estas sobretensiones se deben a:

- descargas atmosféricas o bien
- descargas electrostáticas.

En primer lugar, mostramos en qué se basa la teoría de la protección contra sobretensiones: el principio de las zonas de protección contra rayos.

Seguidamente explicaremos las reglas de paso de una zona de protección contra rayos a la siguiente.

Nota

Este apartado contiene únicamente algunas indicaciones para la protección de un **sistema de automatización** contra sobretensiones.

Sin embargo, una protección completa contra sobretensiones sólo puede garantizarse si en el edificio entero se ha previsto la protección contra sobretensiones. Esto afecta sobre todo a las medidas constructivas que deben adoptarse ya al proyectar el edificio.

Si desea saber más sobre la protección contra sobretensiones, le aconsejamos contactar con su interlocutor en Siemens o con una empresa especializada en el sector de la protección contra rayos.

4.2.1 Zonas de protección contra rayos

Principio de las zonas de protección contra rayos

El principio de las zonas de protección contra rayos especifica que las estructuras a proteger contra sobretensiones, p.ej. una nave de fabricación, deben dividirse en zonas de protección contra rayos según criterios de compatibilidad electromagnética (vea la fig. 4-10).

Las diferentes zonas de protección contra rayos se definen de la manera siguiente:

Protección contra rayos externa del edificio (terreno)	Zona de protección contra rayos 0
Apantallamiento de	
• los edificios	Zona de protección contra rayos 1
• recintos y/o	Zona de protección contra rayos 2
• aparatos	Zona de protección contra rayos 3

Repercusiones de una caída de rayo

Sólo pueden producirse caídas directas de rayos en la zona de protección 0. Los efectos de una caída de rayo son campos electromagnéticos intensos en energía, que deberán reducirse de una zona de protección a la siguiente con ayuda de elementos y medidas de protección contra rayos adecuados.

Sobretensiones

En las zonas de protección contra rayos 1 y superiores pueden producirse sobretensiones causadas por conmutaciones, acoplamientos, etc.

Esquema de las zonas de protección contra rayos

La figura 4-10 representa un esquema de las distintas zonas de protección contra rayos para un edificio aislado.

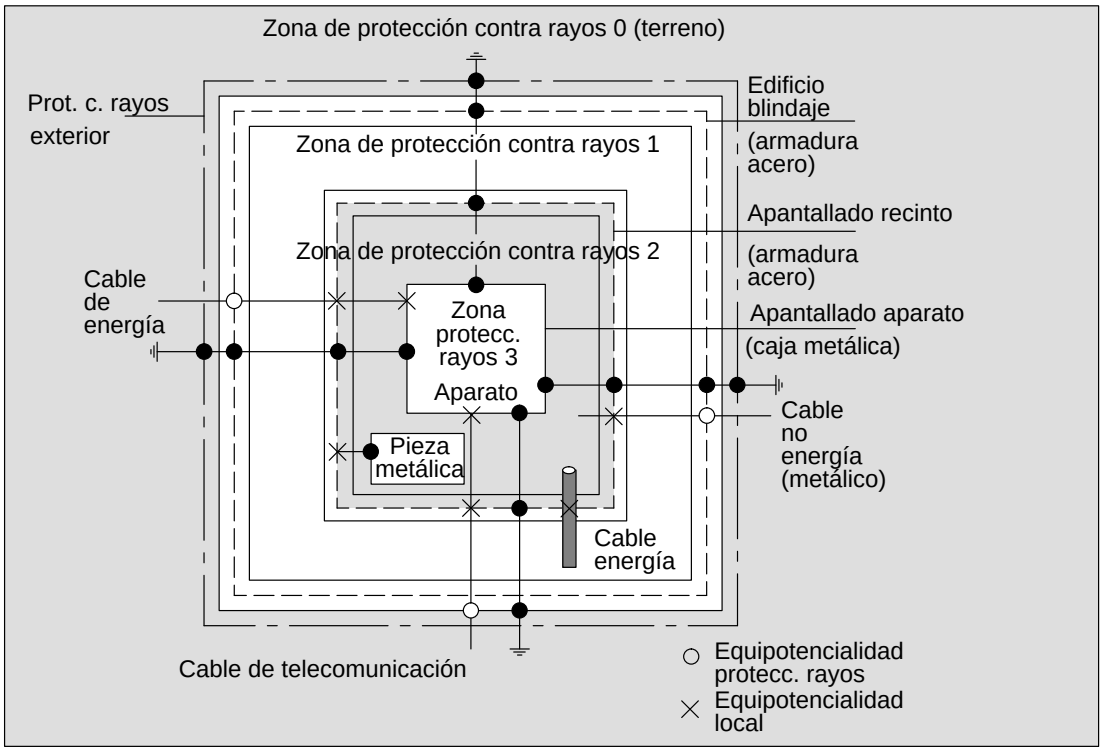


Figura 4-10 Zonas de protección contra rayos en un edificio

Principio de límites entre las zonas de protección contra rayos

Para evitar la propagación de sobretensiones es necesario tomar medidas en los límites entre las zonas de protección contra rayos.

El principio de zonas de protección contra rayos exige además que en los límites entre las zonas de protección todos los posibles conductores de la corriente del rayo se incluyan en la equipotencialidad.

Entre los conductores de la corriente del rayo figuran:

- las tuberías metálicas (p.ej. agua, gas y calefacción)
- los cables de energía (p.ej. tensión de red, alimentación de 24 V)

  y
- los cables de telecomunicación (p.ej. cables de bus).

4.2.2 Reglas para el límite entre las zonas de protección contra rayos 0 ↔ 1

Reglas para el límite 0 ↔ 1 (equipotencialidad de protección contra rayos)

Las medidas siguientes permiten establecer una equipotencialidad de protección contra rayos en el límite entre las zonas de protección 0 ↔ 1:

- Utilice como blindaje de cable en ambos extremos bandas metálicas o trenzas metálicas conductoras puestas a tierra y en espiral, p.ej. NYCY ó A2Y(K)Y

  y

- tienda los cables
  - en tubos metálicos continuos puestos a tierra en los dos extremos o
  - en canales de hormigón armado con continuidad eléctrica de la armadura o
  - en bandejas de cables metálicas puestas a tierra en los dos extremos.

  o bien

- utilice conductores de fibra óptica en lugar de cables conductores de la corriente del rayo.

Medidas adicionales

Si no pueden realizarse las medidas citadas, es necesario implementar una protección menos fina en el límite entre 0 ↔ 1 usando el pararrayos correspondiente. En la tabla 4-3 se especifican los componentes necesarios para este tipo de protección gruesa en su instalación.

Tabla 4-3 Protección general de cables mediante componentes de protección contra sobretensiones

Nº ord.	Cable ...	Conexión en el límite 0 ↔ 1 con	Referencia
1	• Corriente trifásica, esquema TN-C	3 pararrayos DEHNport entre fase L1/L2/L3 y PEN	5 SD 7 028*
	• Corriente trifásica, esquema TN-S y TT	4 pararrayos DEHNport entre fase L1/L2/L3/N y PE	5 SD 7 028*
	• Corriente alterna, esquema TN-L, TN-S, TT	2 pararrayos DEHNport entre fase L1 + N y PE	5 SD 7 028*
2	Alimentación de 24 V c.c.	1 Blitzductor KT tipo A D 24 V	DSN: 919 253

Tabla 4-3 Protección general de cables mediante componentes de protección contra sobretensiones, continuación

Nº ord.	Cable ...	Conexión en el límite 0 ↔ 1 con	Referencia
3	Cable de bus		
	• MPI, RS 485	• hasta 500 kbits/s	
		1 Blitzductor KT tipo ARE 8 V -	DSN: 919 232
		• más de 500 kbits/s	
		1 Blitzductor KT tipo AHFD 5 V -	DSN: 919 270
	• RS 232 (V.24)	• por par de conductores	
		1 Blitzductor KT tipo ARE 15 V -	DSN: 919 231
4	Entradas/salidas de módulos digitales y alimentación		
	• 24 V c.c.	1 Blitzductor KT tipo AD 24 V -	DSN: 919 253
	• 120/230 V c.a.	2 descargadores de sobretensión DEHNguard 150	900 603*
5	Entradas/salidas de módulos analógicos		
	• hasta 12 V +/–	1 Blitzductor KT tipo ALE 15 V -	DSN: 919 220
	• hasta 24 V +/–	1 Blitzductor KT tipo ALE 48 V -	DSN: 919 227
	• hasta 48 V +/–	1 Blitzductor KT tipo ALE 60 V -	DSN: 919 222

* Estos componentes pueden pedirse directamente a la empresa DEHN + SÖHNE
GmbH + Co. KG
Elektrotechnische Fabrik
Hans-Dehn-Str. 1
D-92318 Neumarkt

4.2.3 Reglas para el límite entre las zonas de protección contra rayos 1 ↔ 2 y superiores

Reglas para límites 1 ↔ 2 y superiores (equipotencialidad local)

Para los límites entre las zonas de protección contra rayos 1 ↔ 2 y superiores rige lo siguiente:

- Establezca una equipotencialidad local en cada otro límite.
- Integre en cada otro límite todos los conductores (p.ej. tuberías metálicas) en la equipotencialidad local.
- Integre todas las instalaciones metálicas dentro de una zona de protección contra rayos en la equipotencialidad local (p.ej. partes metálicas en la zona de protección contra rayos 2 en el límite 1 ↔ 2).

Medidas adicionales

Recomendamos disponer una protección fina

- para todos los límites entre las zonas de protección contra rayos 1 ↔ 2 y superiores

  y

- para todos los conductores tendidos dentro de una zona de protección contra rayos cuya longitud supere 100 m.

Elemento protector contra rayos para la alimentación de 24 V c.c.

Sólo un Blitzduktor KT del tipo AD 24 V SIMATIC puede utilizarse para la alimentación de 24 V c.c. del S7-300. Los demás elementos de protección contra sobretensiones no cumplen el margen de tolerancia de 20,4 V a 28,8 V exigido para la tensión de alimentación del S7-300.

Elemento protector contra rayos para módulos de señales

Para los módulos de entrada/salida digital pueden utilizarse elementos de protección contra sobretensiones estándar. La tensión máxima admisible para la tensión nominal de 24 V c.c. es de $1{,}15 \times U_{nom} = 27{,}6$ V. Si la tolerancia de su alimentación de 24 V c.c. fuera mayor, utilice componentes de protección contra sobretensiones adaptados a una tensión nominal de 48 V c.c.

Puede utilizarse también un Blitzductor KT, tipo AD 24 V SIMATIC. Sin embargo, en este caso podrían presentarse las situaciones siguientes:

- Entradas digitales: En caso de tensiones de entrada negativas, puede circular una corriente de entrada demasiado elevada.
- Salidas digitales: Puede prolongarse considerablemente el tiempo de abertura de los contactores.

Elementos de protección fina para 1 ↔ 2

En los límites entre las zonas de protección contra rayos 1 ↔ 2 recomendamos utilizar los elementos de protección contra sobretensiones presentados en la tabla 4-4. Estos elementos de protección fina deben utilizarse en el S7-300 para mantener las condiciones especificadas para la marca CE.

Tabla 4-4 Componentes de protección contra sobretensiones para zonas de protección contra rayos 1 ↔ 2

Nº ord.	Cable ...	Conexión en el límite 1 ↔ 2 con	Referencia
1	• Corriente trifásica, esquema TN-C	3 descargadores de sobretensión DEHNguard 275	900 600* 5 SD 7 030
	• Corriente trifásica, esquema TN-S y TT	4 descargadores de sobretensión DEHNguard 275	900 600* 5 SD 7 030
	• Corriente alterna, esquema TN-L, TN-S, TT	2 descargadores de sobretensión DEHNguard 275	900 600* 5 SD 7 030
2	Alimentación de 24 V c.c.	1 Blitzductor KT, tipo A D 24 V	DSN: 919 253
3	Cable de bus		
	• MPI, RS 485	• hasta 500 kbits/s 1 Blitzductor KT tipo ARE 8 V -	DSN: 919 232
		• más de 500 kbits/s 1 Blitzductor KT tipo AHFD 5 V -	DSN: 919 270
	• RS 232 (V.24)	• por par de conductores 1 Blitzductor KT tipo ARE 15 V -	DSN: 919 231
4	Entradas/salidas de módulos digitales		
	• 24 V c.c.	1 Blitzductor KT tipo AD 24 V -	DSN: 919 253
	• 120/230 V c.a.	2 descargadores de sobretensión DEHNguard 150	900 603*
5	Entradas de módulos analógicos		
	• hasta 12 V +/–	1 borne en serie KT ALD 12 V sobre perfil soporte aislado	DSN: 919 216

* Estos componentes pueden pedirse directamente a la empresa DEHN + SÖHNE
GmbH + Co. KG
Elektrotechnische Fabrik
Hans-Dehn-Str. 1
D-92318 Neumarkt

Elementos de protección fina para 2 ↔ 3

Para los límites entre las zonas de protección contra rayos 2 ↔ 3 recomendamos utilizar los elementos de protección contra sobretensiones presentados en la tabla 4-5. Estos elementos de protección fina deben utilizarse en el S7-300 para mantener las condiciones especificadas para la marca CE.

Tabla 4-5 Componentes de protección contra sobretensiones para zonas de protección contra rayos 2 ↔ 3

Nº ord.	Cable ...	Conexión en el límite 2 ↔ 3 con	Referencia
1	• Corriente trifásica, esquema TN-C	3 descargadores de sobretensión DEHNguard 275	900 600* 5 SD 7 030
	• Corriente trifásica, esquema TN-S y TT	4 descargadores de sobretensión DEHNguard 275	900 600* 5 SD 7 030
	• Corriente alterna, esquema TN-L, TN-S, TT	2 descargadores de sobretensión DEHNguard 275	900 600* 5 SD 7 030
2	Alimentación de 24 V c.c.	1 Blitzductor KT, tipo A D 24 V	DSN: 919 253
3	Cable de bus		
	• MPI, RS 485	• hasta 500 kbits/s 1 Blitzductor KT tipo ARE 8 V -	DSN: 919 232
		• más de 500 kbits/s 1 Blitzductor KT tipo AHFD 5 V -	DSN: 919 270
	• RS 232 (V.24)	• por par de conductores 1 Blitzductor KT tipo ARE 15 V -	DSN: 919 231
4	Entradas de módulos digitales		
	• 24 V c.c.	1 borne en serie FDK 60 V sobre perfil soporte aislado	DSN: 919 997
	• 120/230 V c.a.	2 descargadores de sobretensión DEHNguard 150	900 603*
5	Salidas de módulos analógicos		
	• hasta 12 V +/–	1 borne en serie ÜSS Typ FDK 12 V sobre barra aislada unida al punto M- de la alimentación del módulo	DSN: 919 999

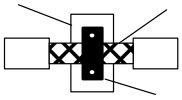
* Estos componentes pueden pedirse directamente a la empresa DEHN + SÖHNE
GmbH + Co. KG
Elektrotechnische Fabrik
Hans-Dehn-Str. 1
D-92318 Neumarkt

4.2.4 Ejemplo de protección contra sobretensiones para autómatas S7-300 interconectados en red

Componentes en la figura 4-11

En la tabla 4-6 se especifican los componentes que aparecen en la figura 4-11:

Tabla 4-6 Ejemplo de una instalación con protección contra rayos (leyenda de la figura 4-11)

Nº ord. en la fig. 4-11	Componente	Significado
1	Pararrayos; según la red 2 a 4 pararrayos DEHNport referencia: 900 100*	Protección gruesa contra caída directa de rayos y sobretensiones desde el límite 0 ↔ 1
2	Descargadores de sobretensión, 2 DEHNguard 275 referencia: 900 600*	Protección gruesa contra sobretensiones en el límite 1 ↔ 2
3	• en el cable de derivación 1 adaptador intermedio tipo FS 9E-PB referencia: DSN 924 017 • en el cable de derivación 1 perfil en omega 35 mm con cable de conexión, tipo ÜSD-9-PB/S-KB referencia: DSN 924 064	Protección fina contra sobretensiones para interfases RS 485 en el límite 1 ↔ 2
4	Módulos digitales: Blitzductor KT, tipo AD 24 V SIMATIC Módulos analógicos: Blitzduktor KT, tipo ARE 12 V–	Protección fina contra sobretensiones en entradas y salidas de módulos de señales en el límite 1 ↔ 2
5	Blindaje del cable de bus: Placa de cobre Pantalla  Abrazadera de fijación	–
6	Línea equipotencial 16 mm^2	–
7	Blitzductor KT, tipo AHFD, para la salida del edificio referencia: DSN 919 270	Protección fina contra sobretensiones para interfases RS 485 en el límite 0 ↔ 1

Ejemplo de protección

La figura 4-11 muestra un ejemplo de cómo deben cablearse dos autómatas S7-300 interconectados para protegerlos eficazmente contra sobretensiones:

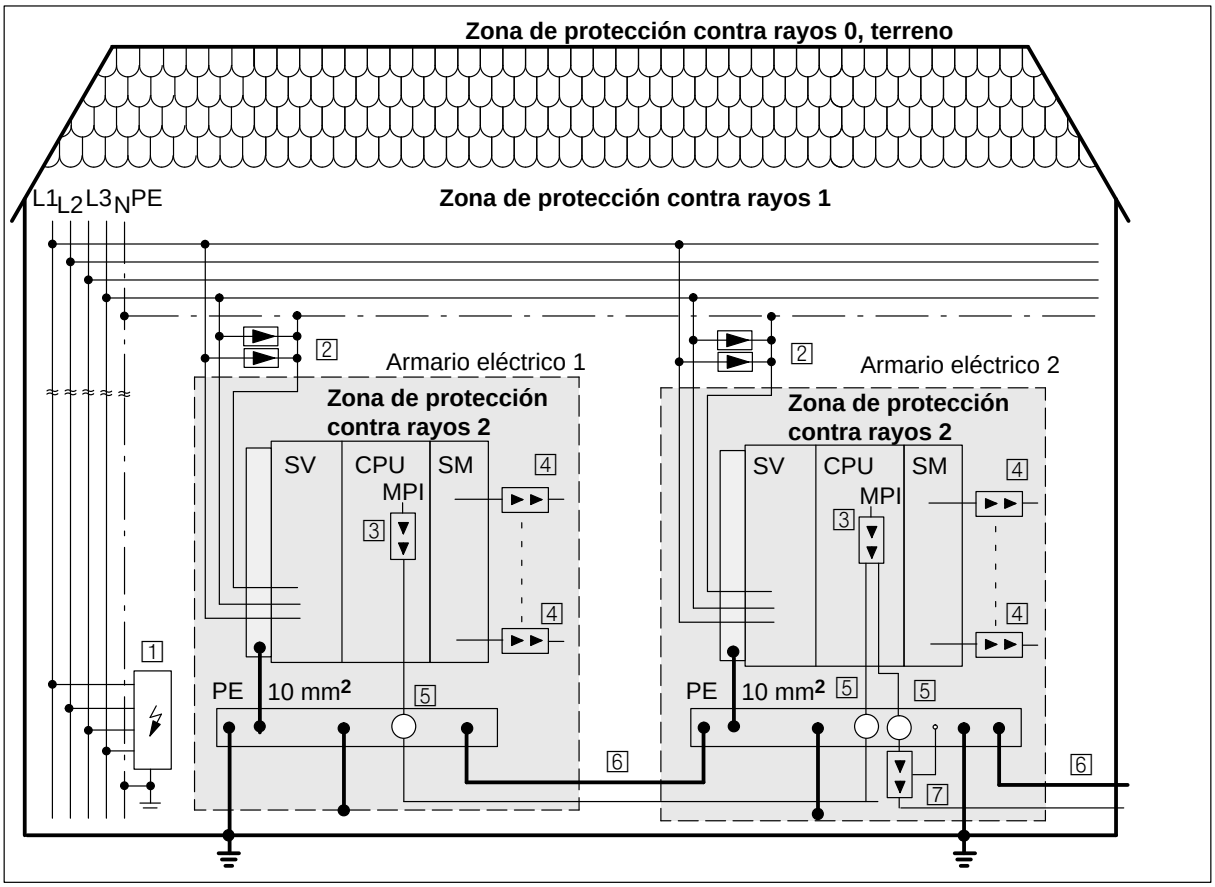


Figura 4-11 Ejemplo de protección de autómatas S7-300 interconectados en red

4.3 Cableado

Apartado	Tema	Página
4.3.1	Reglas de cableado	4-30
4.3.2	Cablear la alimentación y la CPU	4-32
4.3.3	Cablear los conectores frontales de los módulos de señales	4-35
4.3.4	Conectar cables apantallados a través de un estribo de conexión de pantallas	4-39

Requisito

Ud. ha montado completamente el S7-300 tal como se describe en el capítulo 2.

4.3.1 Reglas de cableado

Tabla 4-7 Reglas de cableado para la fuente de alimentación y la CPU

Reglas de cableado para ...		la fuente de alimentación y la CPU
Secciones de conductor conectables para cables macizos		no
Secciones de conductor conectables para cables flexibles	sin casquillo para hilos	0,25 a 2,5 mm^2
	con casquillo para hilos	0,25 a 1,5 mm^2
Cantidad de conductores por conexión		1 ó combinación de 2 conductores de hasta 1,5 mm^2 (suma) en un casquillo común
Máximo diámetro exterior del aislamiento del cable		∅ 3,8 mm
Longitud de pelado de los cables	sin collar aislante	11 mm
	con collar aislante	11 mm
Casquillos terminales para hilos según DIN 46228	sin collar aislante	Forma A, 10 a 12 mm de long.
	con collar aislante	Forma E, hasta 12 mm de long.

Tabla 4-8 Reglas de cableado para los conectores frontales de los módulos

Reglas de cableado para ...		**los conectores frontales de los módulos (borne a resorte y a tornillo)**	
		de 20 polos	**de 40 polos**
Secciones de conductor conectables para cables macizos		no	no
Secciones de conductor conectables para cables flexibles	sin casquillo para hilos	0,25 a 1,5 mm^2	0,25 bis 0,75 mm^2
	con casquillo para hilos	0,25 a 1,5 mm^2	0,25 a 0,75 mm^2 alimentación de potencial: 1,5 mm^2
Cantidad de conductores por conexión		1 ó combinación de 2 conductores de hasta 1,5 mm^2 (suma) en un casquillo común	1 ó combinación de 2 conductores de hasta 0,75 mm^2 (suma) en un casquillo común
Máximo diámetro exterior del aislamiento del cable		∅ 3,1 mm máx. 20 conductores	∅ 2,0 mm máx. 40 conductores
			∅ 3,1 mm máx. 20 conductores
Longitud de pelado de los cables	sin collar aislante	6 mm	6 mm
	con collar aislante	6 mm	6 mm
Casquillos terminales para hilos según DIN 46228	sin collar aislante	Forma A, 5 a 7 mm de long.	Forma A, 5 a 7 mm de long.
	con collar aislante	Forma E, hasta 6 mm de long.	Forma E, hasta 6 mm de long.

4.3.2 Cablear la alimentación y la CPU

Cables de conexión a la red

Para cablear la alimentación, utilice conductores flexibles de sección comprendida entre 0,25 y 2,5 mm^2.

Si sólo se conecta un conductor por borne, no se requiere el casquillo terminal para hilos.

Peine de conexión (excepto CPU 312 IFM)

Para unir la fuente de alimentación PS 307 con la CPU, utilice el peine de conexión suministrado con la fuente de alimentación.

Cableado con la CPU 312 IFM

La fuente de alimentación PS 307 se conecta a la CPU 312 IFM a través del conector frontal de las entradas/salidas integradas en la CPU 312 IFM (vea el apartado 8.4.1). Por ello no es posible utilizar el peine de conexión para la CPU 312 IFM.

Otros bornes de 24 V

A través del peine de conexión, la fuente PS 307 tiene otros bornes de 24 V libres para la alimentación de módulos periféricos.

Cableado mediante el peine de conexión

Para interconectar la fuente de alimentación PS 307 y la CPU, proceda como se indica a continuación (vea la figura 4-12).

Precausión

Al estar conectadas la fuente de alimentación del autómata y otras alimentaciones de corriente de carga eventualmente existentes, Ud. podría entrar en contacto con conductores sometidos a tensión.

¡El cableado del S7-300 debe realizarse siempre con la tensión desconectada!

1. Abra las puertas frontales de la PS 307 y de la CPU.
2. Suelte la abrazadera antitracción de la PS 307.
3. Desaisle el cable de conexión a la red (230/120 V) y conéctelo a la PS 307.
4. Atornille la abrazadera antitracción.
5. **CPU 312 IFM:** Desaisle los cables de enlace para la alimentación de la CPU 312 IFM y conéctelos a la PS 307.

   CPU 313/314/314 IFM/315/315-2 DP/316-2 DP/318-2: Enchufe el peine de conexión y atorníllelo.
6. Cierre las puertas frontales.

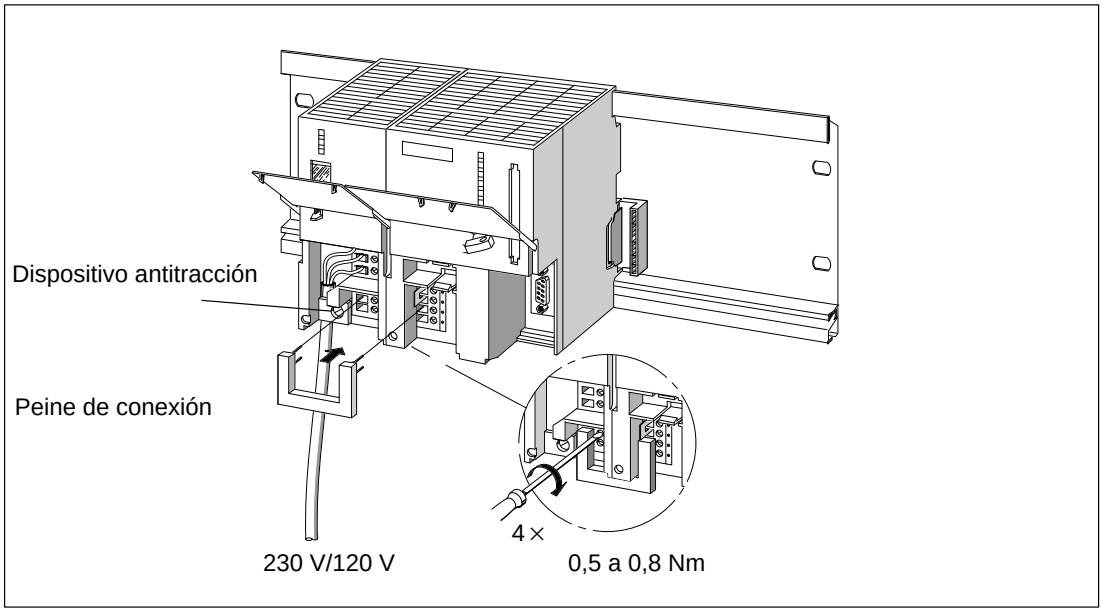


Figura 4-12 Interconectar la fuente de alimentación y la CPU mediante el peine de conexión

Ajustar la fuente de alimentación a la tensión de red requerida

Compruebe si el selector de la tensión de red está ajustado en la posición adecuada. El ajuste básico de la fuente PS 307 es siempre 230 V. Para cambiar esta tensión de red, proceda de la forma siguiente:

1. Retire la tapa de protección con ayuda de un destornillador.
2. Posicione el selector en el valor de la tensión de red local.
3. Coloque la tapa de protección de nuevo en la abertura.

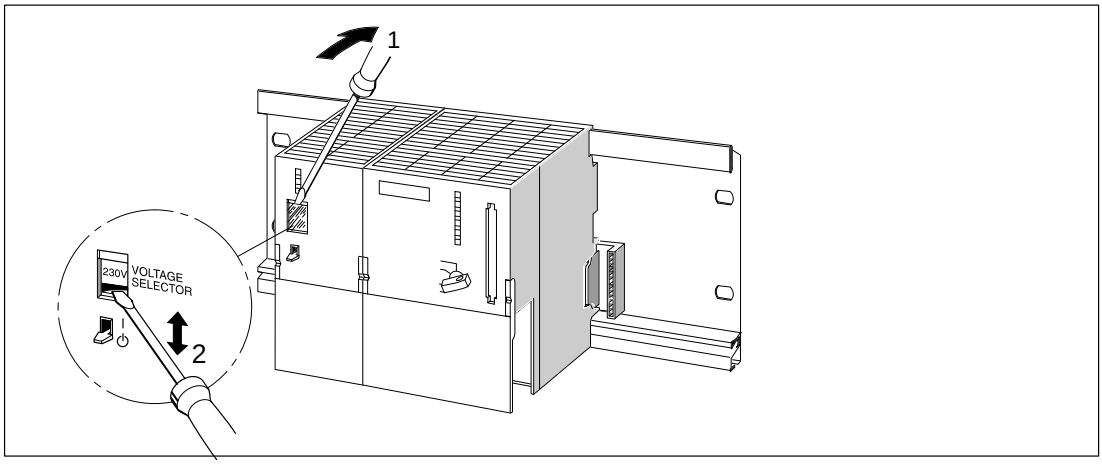


Figura 4-13 Ajustar la tensión de red en la PS 307

4.3.3 Cablear los conectores frontales de los módulos de señales

Cables

Ud. puede utilizar conductores flexibles con secciones idénticas a las indicadas en la tabla 4-8 de la página 4-31.

No es necesario emplear casquillos terminales para hilos. Si Ud. utilizara tales casquillos, emplee sólo los indicados en la tabla 4-8 de la página 4-31.

Entradas/salidas integradas

Las entradas/salidas integradas en la CPU 312 IFM y 314 IFM se conectan por intermedio del conector frontal como se explica en este apartado.

Si Ud. aprovecha las respectivas entradas digitales de las CPU para las funciones especiales, deberá cablear estas entradas con cables apantallados y a través de un estribo de conexión de pantallas (vea el apartado 4.3.4). Esto rige también para el cableado de las entradas/salidas analógicas de la CPU 314 IFM.

Tipos de conector frontal

Los conectores frontales de 20 y de 40 polos se prevén con bornes a resorte y a tornillo. Sus números de referencia aparecen en el anexo F.

Bornes a resorte

Los conectores frontales con bornes a resorte se cablean sencillamente: Encaje el destornillador verticalmente en el orificio con el mecanismo de apertura rojo, introduzca el conductor en el borne correspondiente y extraiga el destornillador.

Sugerencia: Para contactar puntas de prueba de hasta 2 mm de diámetro existe una abertura separada situada a la izquierda de la abertura para introducir el destornillador.

Cablear el conector frontal

Para cablear el conector frontal con borne a tornillo, siga los pasos siguientes:

1. Prepare el cableado
2. Efectúe el cableado
3. Prepare el módulo para su funcionamiento

Estos pasos se explican a continuación.

Preparar el cableado

Precausión

Al estar conectadas la fuente de alimentación del autómata y otras alimentaciones de corriente de carga eventualmente existentes, Ud. podría entrar en contacto con conductores sometidos a tensión.

¡El cableado del S7-300 debe realizarse siempre con la tensión desconectada!

1. Abra la puerta frontal.
2. Lleve el conector frontal a la posición de cableado.

   A tal efecto, inserte el conector en el módulo de señales hasta que encaje. En esta posición, el conector sobresale todavía del módulo.

   La posición de cableado facilita considerablemente el cableado, ya que en dicha posición un conector frontal cableado no tiene contacto con el módulo.

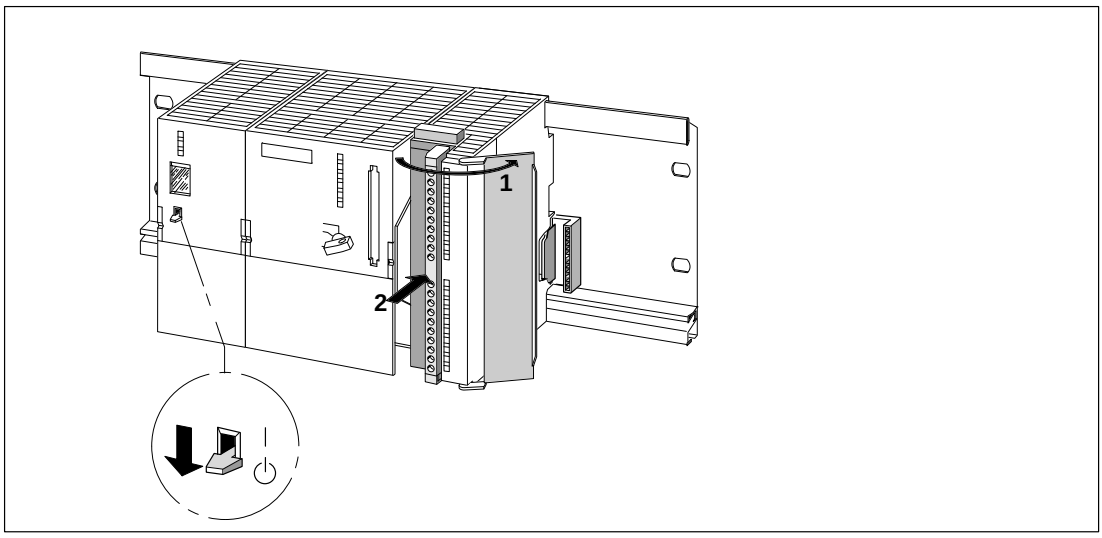


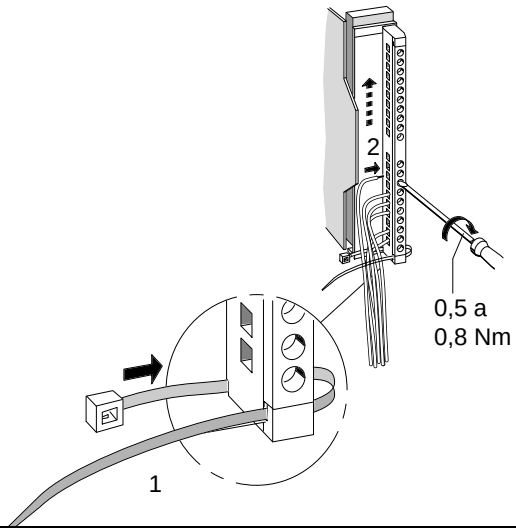
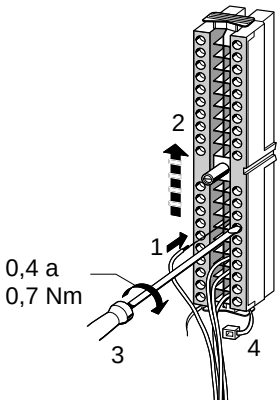
Figura 4-14 Llevar el conector frontal a la posición de cableado

3. Desaisle los conductores (vea la tabla 4-8 en la página 4-31).
4. ¿Va a utilizar casquillos para hilos?

   En caso afirmativo, comprima el casquillo terminal para hilos con los conductores.

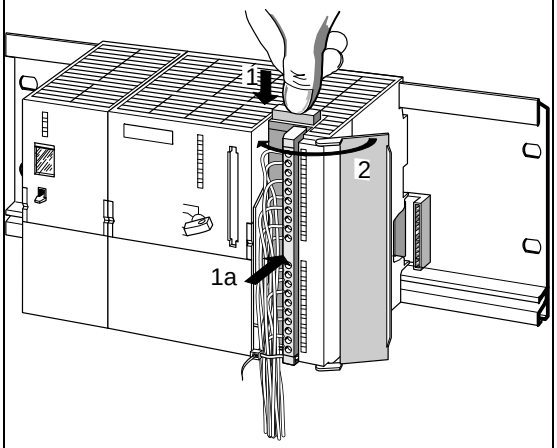
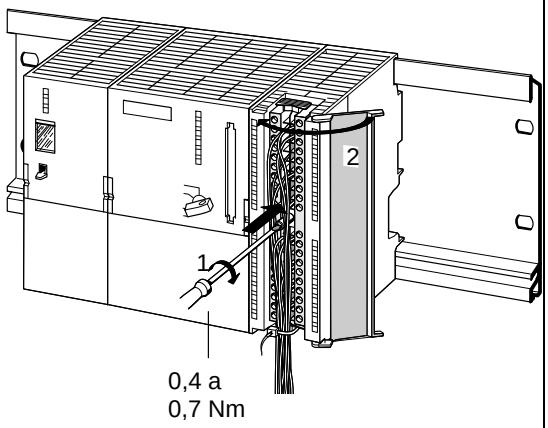
Cablear el conector frontal

Tabla 4-9 Cablear el conector frontal

Paso	Conector frontal de 20 polos	Conector frontal de 40 polos
1.	Enhebre en el conector frontal el adjunto dispositivo antitracción para el conjunto de cables.	–
2.	¿Desea Ud. extraer los cables por la parte baja del módulo?	
	En caso afirmativo:	
	Comience el cableado por el borne 20 y observe el orden 20, 19, hasta 1.	Comience el cableado por el borne 40 ó 20 y continúe cableando alternativamente, es decir en los bornes 39, 19, 38, 18, etc. hasta los bornes 21 y 1.
	En caso negativo:	
	Comience el cableado por el borne 1 y observe el orden 1, 2, hasta 20.	Comience el cableado por el borne 1 ó 21 y continúe cableando alternativamente, es decir en los bornes 2, 22, 3, 23, etc. hasta los bornes 20 y 40.
3.	**En caso de bornes a tornillo:** Apriete también los tornillos de conexión de los bornes no cableados.	
4.	–	Enrolle el adjunto dispositivo antitracción alrededor de los conductores y del conector frontal.
5.	Apriete la brida antitracción alrededor del mazo de cables. Para aprovechar mejor el espacio para cables, apriete hacia la izquierda y el interior el cierre del dispositivo antitracción.	
–		

Preparar el módulo de señales para el funcionamiento

Tabla 4-10 Preparar el módulo de señales para el funcionamiento

Paso	con conector frontal de 20 polos	con conector frontal de 40 polos
1.	Apriete el botón de desbloqueo situado en la parte superior del módulo y empuje simultáneamente el conector frontal hacia el módulo hasta que alcance la posición de funcionamiento. Cuando el conector frontal esté en la posición de funcionamiento, el botón de desbloqueo retorna a su posición inicial.	Apriete el tornillo de fijación, con lo que el conector frontal queda en posición de funcionamiento.
	Nota: Al ocupar el conector frontal la posición de funcionamiento, se encaja en el mismo una pieza codificadora. De esta forma, el conector frontal ya sólo puede utilizarse en dicho tipo de módulo (vea también el apartado 7.4).	
2.	Cierre la puerta frontal.	
3.	Rellene la tira de rotulación para identificar las direcciones de los diferentes canales. Sugerencia: Los patrones para las tiras de rotulación pueden obtenerse también en la Internet bajo http://www.ad.siemens.de/simatic_cs indicando el ID de registro 406745.	
4.	Deslice dicha tira de rotulación rellenada en la puerta frontal.	
–		

4.3.4 Conectar cables apantallados a través de un estribo de conexión de pantallas

Aplicación

Mediante el estribo de conexión de pantallas puede Ud. conectar confortablemente a tierra todos los cables apantallados de los módulos S7, gracias al enlace directo del estribo de conexión de pantallas con el perfil soporte.

También para CPU 312 IFM y 314 IFM

El estribo de conexión de pantallas puede utilizarse también para cablear las entradas/salidas integradas de las CPU 312 IFM y 314 IFM, si Ud. aprovecha entradas para funciones especiales o desea cablear las entradas/salidas analógicas de la CPU 314 IFM.

Estructura del estribo de conexión de pantallas

El estribo de conexión de pantallas está compuesto de:

- un estribo de retención con dos pernos roscados para su fijación al perfil soporte (ref.: 6ES5 390-5AA00-0AA0), así como de
- los bornes conectores de blindaje

Los bornes conectores de blindaje utilizados dependen de la sección de los cables empleados:

Tabla 4-11 Correspondencia entre las secciones de cable y los bornes conectores de blindaje

Cable con diámetro de blindaje	Borne conector de blindaje Nº de referencia:
2 cables con un diámetro de blindaje de 2 a 6 mm c/u	6ES7 390-5AB00-0AA0
1 cable con un diámetro de blindaje de 3 a 8 mm	6ES7 390-5BA00-0AA0
1 cable con un diámetro de blindaje de 4 a 13 mm	6ES7 390-5CA00-0AA0

El estribo de conexión de pantallas tiene 80 mm de ancho y ofrece espacio para montar dos hileras con 4 bornes conectores de blindaje.

Montaje del estribo de conexión de pantallas

El estribo de conexión de pantallas se monta de la forma siguiente:

1. Deslice los dos pernos roscados del estribo de retención por la guía situada en la parte inferior del perfil soporte. Posicione el estribo de retención bajo los módulos a cablear.
2. Atornille el estribo de retención al perfil soporte.
3. El borne conector de blindaje dispone en su parte inferior de un resalte interrumpido por una ranura. Coloque el borne en dicho punto sobre el canto a del estribo de retención (vea la fig. 4-15). Fije las abrazaderas de pantalla sobre el estribo y colóquelas en la posición deseada.

   En cada una de las dos hileras del estribo de conexión de pantallas se pueden alojar hasta 4 bornes conectores de blindaje.

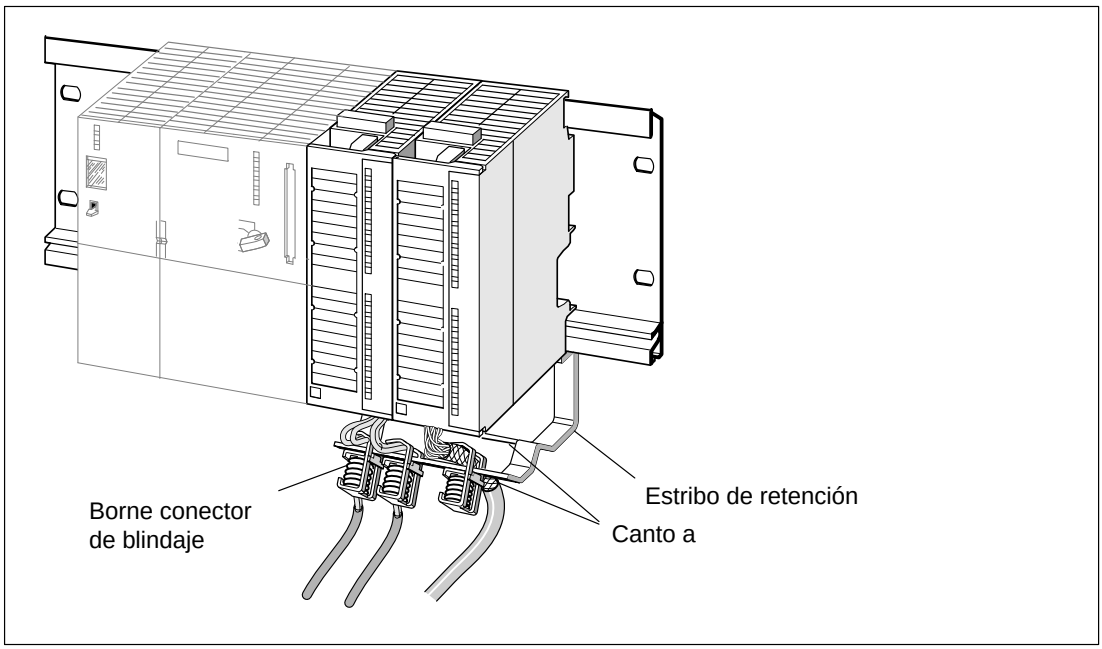


Figura 4-15 Montaje de dos módulos de señales con estribo de conexión de pantallas

Tendido de cables

En cada borne conector de blindaje sólo pueden embornarse uno o dos cables apantallados (vea la fig. 4-16 y la tabla 4-11). Emborne el cable en un punto del mismo que no esté apantallado. La longitud de pelado de la pantalla del cable debe ser por lo menos de 20 mm. Si Ud. requiere más de 4 bornes conectores de blindaje, empiece el cableado por la hilera posterior del estribo de conexión de pantallas.

Sugerencia: Conviene que prevea una suficiente longitud de cable entre el borne conector de blindaje y el conector frontal. Esto permite, p.ej. en caso de reparación, retirar el conector frontal sin tener que quitar el borne conector de blindaje.

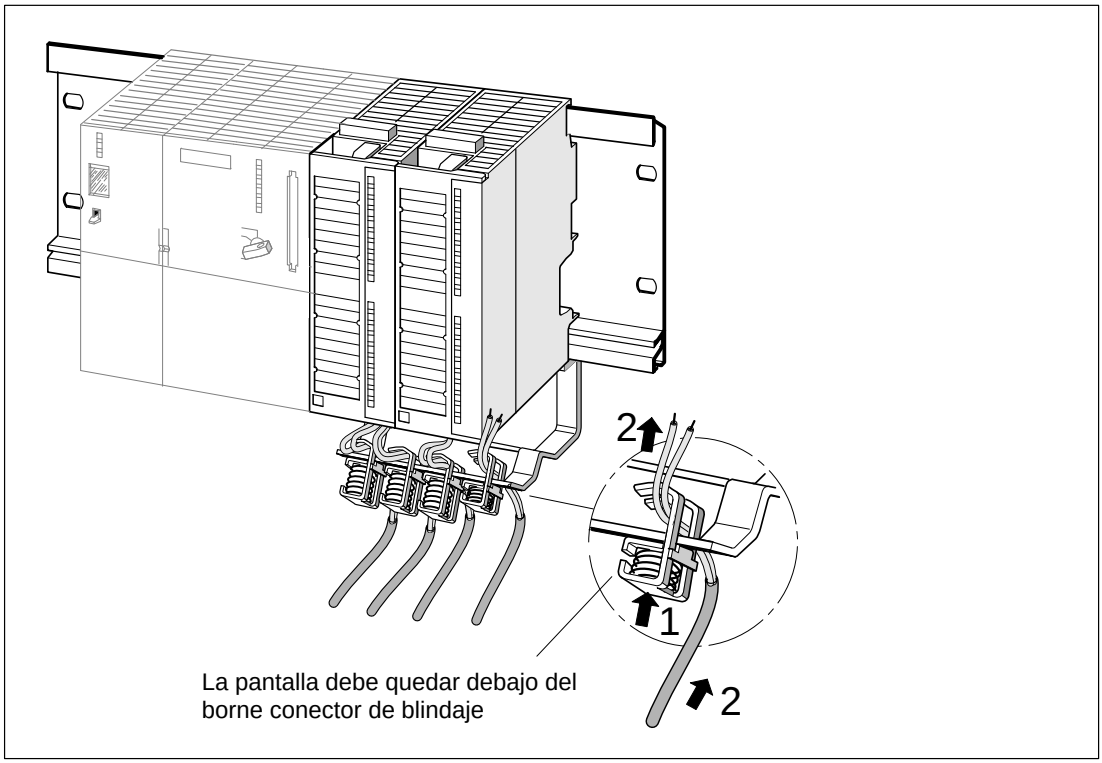


Figura 4-16 Montar cables blindados de 2 hilos en el estribo de conexión de pantallas

Interconexión en red

5

Configuración idéntica

La configuración de una subred MPI es en principio igual que la configuración de una subred PROFIBUS. Es decir, son válidas las mismas reglas de configuración e instalación y se utilizan los mismos componentes para ambos tipos de subred. Las únicas excepciones se tienen si Ud. ajusta en la subred PROFIBUS una velocidad de transmisión > 1,5 Mbaudios. Entonces se requieren componentes especiales, que trataremos más adelante.

Como la configuración e instalación de una subred MPI no difieren de las de una subred PROFIBUS, a partir de aquí hablaremos únicamente de la configuración e instalación de una subred.

Indice del capítulo

Apartado	Tema	Página
5.1	Configuración de una subred	5-2
5.2	Componentes de red	5-16

5.1 Configuración de una subred

Contenido de este apartado

Apartado	Tema	Página
5.1.1	Requisitos	5-2
5.1.2	Reglas para la configuración de una subred	5-5
5.1.3	Longitudes de cable	5-13

Equipo = estación

Convención: En lo sucesivo denominaremos estaciones a todos los equipos interconectados a través de una subred.

5.1.1 Requisitos

Direcciones MPI/PROFIBUS

Para que todas las estaciones se puedan comunicar entre sí, Ud. tiene que asignarles una dirección **antes** de su interconexión en red:

- en la subred MPI, una ”dirección MPI” así como una ”máxima dirección MPI”
- en la subred PROFIBUS, una ”dirección PROFIBUS” así como una ”máxima dirección PROFIBUS”.

Estas direcciones MPI/PROFIBUS deben ajustarse individualmente en cada estación mediante una unidad PG (en algunos esclavos PROFIBUS-DP también mediante conmutador en el esclavo).

Nota

El repetidor RS 485 no obtiene ninguna ”dirección MPI” o ”dirección PROFIBUS”.

Tabla 5-1 Direcciones MPI/PROFIBUS admisibles

Direcciones MPI	Direcciones PROFIBUS
0 a 126	0 a 125
de ellas están reservadas: 0 para PG 1 para OP 2 para CPU	de ellas están reservadas: 0 para PG

Reglas para las direcciones MPI/PROFIBUS

Al asignar las direcciones MPI/PROFIBUS es necesario respetar las reglas siguientes:

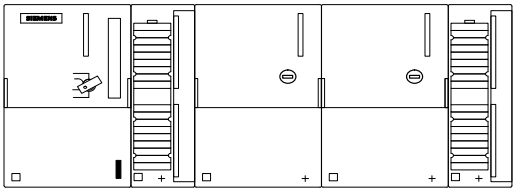
- Todas las direcciones MPI/PROFIBUS en una subred deben ser diferentes.
- La máxima dirección MPI/PROFIBUS tiene que ser ≥ que la mayor dirección MPI/PROFIBUS existente efectivamente, y debe der idéntica para todas las estaciones. (Excepción: Conexión de una PG a varias estaciones; vea el apartado 6.3.2).

Diferencias en las direcciones MPI de CPs/FMs en un S7-300

Tenga en cuenta al utilizar CPs y FMs con dirección MPI propia las siguientes particularidades, que dependen de la versión de CPU empleada.

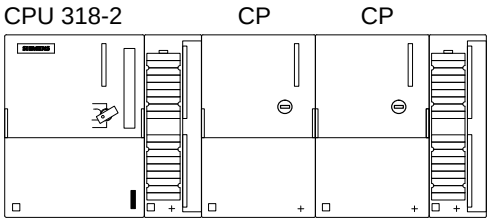
CPU 312 IFM hasta 316-2 DP

Tabla 5-2 Direcciones MPI de CPs/FMs en un S7-300 (con CPU 312 IFM hasta 316-2 DP)

Posibilidades	Ejemplo
Ejemplo: S7-300 con CPU y 2 CPs en una configuración. Se prevén las dos siguientes posibilidades de adjudicación de direcciones MPI para CP/FM en una configuración:	CPU CP CP 
1a posibilidad: La CPU asume las direcciones MPI de los CPs que Ud. ajustó en *STEP 7* . Desde la versión *STEP 7 V 4.02* (vea el apartado 11.2)	Direc. MPI — Direc. MPI “x” — Direc. MPI “z”
2a posibilidad: La CPU determina automáticamente las direcciones MPI de los CPs en su configuración según la muestra Direc. MPI CPU; Direc. MPI+1; MPI+2.	Direc. MPI — Direc. MPI+1 — Direc. MPI+2

CPU 318-2:

Un S7-300 con la CPU 318-2 ocupa sólo **una** dirección MPI en la subred MPI.



Direc. MPI

Recomendación para las direcciones MPI

Conviene reservar la dirección MPI ”0” para una PG de mantenimiento y la ”1” para un OP de mantenimiento integrables posteriormente de forma transitoria en la subred MPI. Asigne pues unas direcciones MPI diferentes a los PG/OP integrados permanentemente en la subred MPI.

Recomendación para la dirección MPI de la CPU en caso de sustitución o asistencia técnica:

Conviene reservar la dirección MPI ”2” para una CPU. De esta forma se evita la aparición de direcciones MPI repetidas al incorporar en la subred MPI una CPU con ajuste predeterminado (p.ej. tras sustituir una CPU). Es decir, asigne una dirección MPI mayor de ”2” a las CPU en la subred MPI.

Recomendación para las direcciones PROFIBUS

Conviene reservar la dirección PROFIBUS ”0” para una PG de mantenimiento integrable posteriormente de forma transitoria en la subred PROFIBUS. Es decir, asigne otras direcciones PROFIBUS a las PG integradas permanentemente en la subred PROFIBUS.

5.1.2 Reglas para la configuración de una subred

Contenido de este apartado

En este apartado encontrará reglas para la configuración de una subred, exponiéndose después algunos ejemplos de subredes para mejor comprensión.

Segmento

Se denomina segmento a un tramo de línea o cable de bus comprendido entre dos resistencias terminadoras. Cada segmento puede incluir hasta 32 estaciones. Un segmento es limitado asimismo por la longitud de cable admisible en función de la velocidad de transmisión (vea el apartado 5.1.3).

Reglas para enlazar las estaciones de una subred

- **Antes** de interconectar las diferentes estaciones de una subred, es necesario asignar a cada una de ellas la ”dirección MPI” y la ”máxima dirección MPI” o la ”dirección PROFIBUS” y la ”máxima dirección PROFIBUS” (esto no rige para el repetidor RS 485).

  Sugerencia: Marque en la caja la dirección correspondiente de todas las estaciones de una subred. De esta forma se sabe siempre qué dirección lleva asignada cada estación en una instalación. A tal efecto, cada CPU se suministra con una hoja de etiquetas autoadhesivas para direcciones.

- Interconecte todas las estaciones de la subred ”en una línea”, es decir, integre también directamente en la subred las PG y los OP fijamente emplazados.

  Por lo tanto, sólo deberán conectarse a la subred a través de líneas derivadas los PG/OP requeridos para los trabajos de puesta en marcha o mantenimiento.

Nota

¡A partir de una velocidad de 3 Mbaudios, únicamente pueden interconectarse las estaciones mediante conectores de bus con la referencia 6ES7 972-0B.**1**0-0XA0 ó 6ES7 972-0B.**4**0-0XA0!

¡A partir de una velocidad de 3 Mbaudios, únicamente pueden conectarse las PG mediante el cable enchufable de PG con la referencia 6ES7 901-4BD00-0XA0!

Reglas, continuación

- Si se operan más de 32 estaciones en una subred, Ud. deberá acoplar los segmentos de bus a través de repetidores RS 485.

  En una subred PROFIBUS, todos los segmentos de bus deben tener **en común** como mínimo un maestro DP y un esclavo DP.

- Los segmentos de bus instalados sin puesta a tierra y los segmentos instalados con puesta a tierra se interconectan a través de repetidores RS 485 (vea también la descripción del repetidor RS 485 en el manual de referencia *Datos de los módulos*)).

- Cada repetidor RS 485 utilizado reduce la cantidad máxima de estaciones posibles en un segmento de bus. Es decir, si un segmento incluye un repetidor RS 485 ya sólo es posible conectar al mismo un máximo de 31 estaciones. Sin embargo, la cantidad de repetidores RS 485 no tiene **ninguna** repercusión en la cantidad máxima de estaciones conectadas al bus.

  Es posible conectar en serie hasta 10 segmentos.

- Active en la primera y la última estación de un segmento la resistencia terminadora.
- **Antes** de insertar una nueva estación en la subred, Ud. tiene que desconectar en ella la tensión de alimentación.

Componentes

Las diferentes estaciones se interconectan a través de conectores de bus y el cable de bus PROFIBUS. En las estaciones donde se prevea enchufar en caso necesario una PG, Ud. tiene que utilizar un conector de bus con conector hembra de PG integrado.

Para la interconexión de segmentos y la prolongación de las líneas, utilice repetidores RS 485.

Resistencia terminadora

Cada línea debe terminarse con su impedancia característica. A tal efecto, active la resistencia terminadora en la primera y la última estación de cada subred o segmento.

Cerciórese de que las estaciones con la resistencia terminadora activada están siempre alimentadas durante la fase de arranque y el funcionamiento.

Resistencia terminadora en el conector de bus

La figura 5-1 muestra la manera de activar la resistencia terminadora en el conector de bus llevándola a la posición ”ON”.

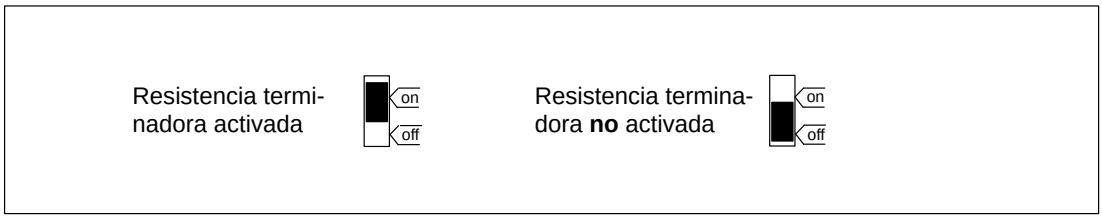


Figura 5-1 Resistencia terminadora en el conector de bus activada y desactivada

Resistencia terminadora en el repetidor RS 485

La figura 5-2 muestra la forma de activar la resistencia terminadora en el repetidor RS 485.

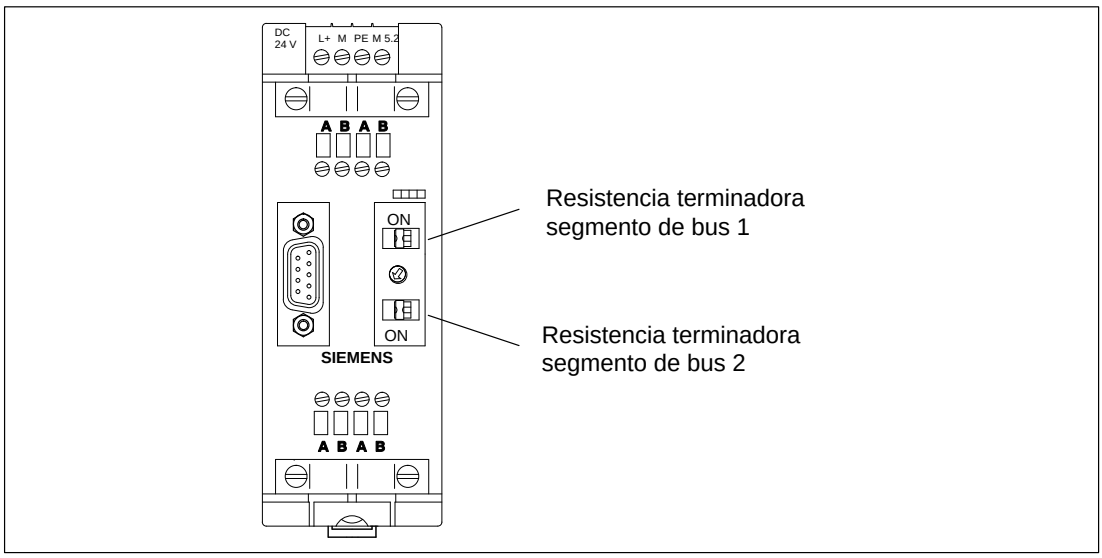
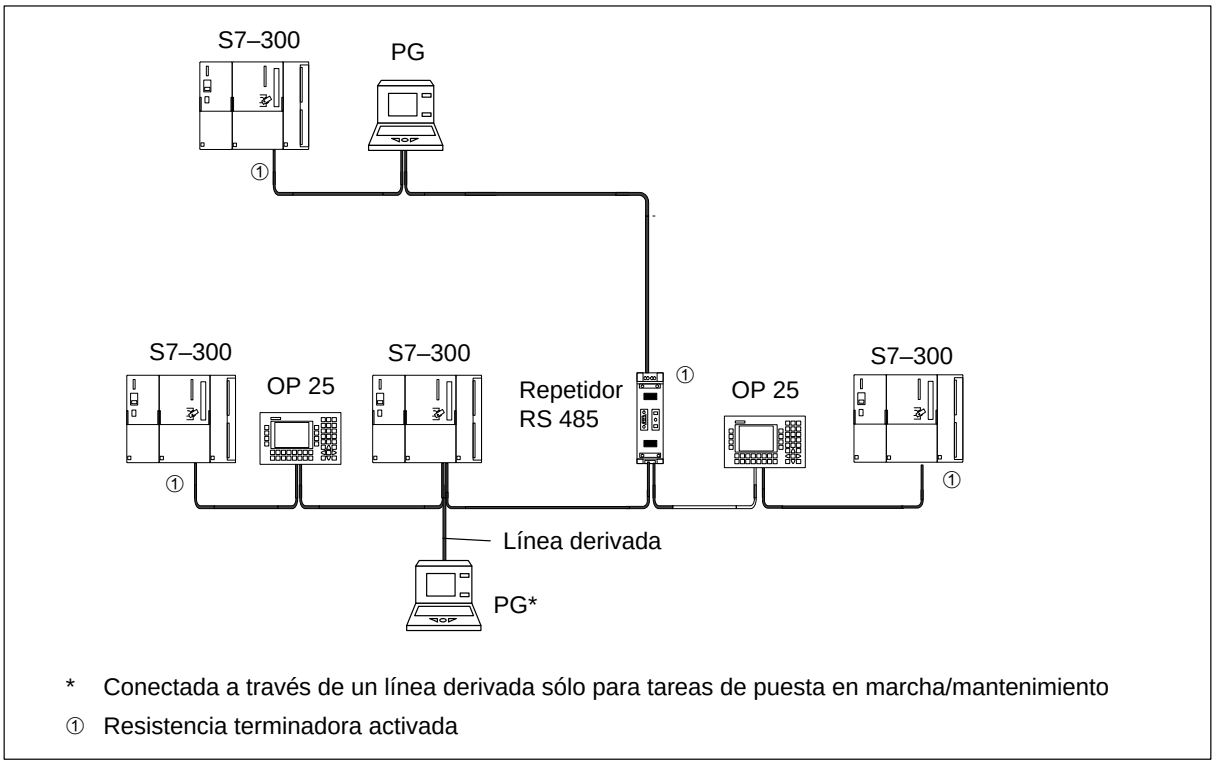


Figura 5-2 Resistencia terminadora en el repetidor RS 485

Ejemplo: Resistencia terminadora en una subred MPI

La figura 5-3 muestra el punto donde debe activarse la resistencia terminadora en una posible configuración de subred MPI.



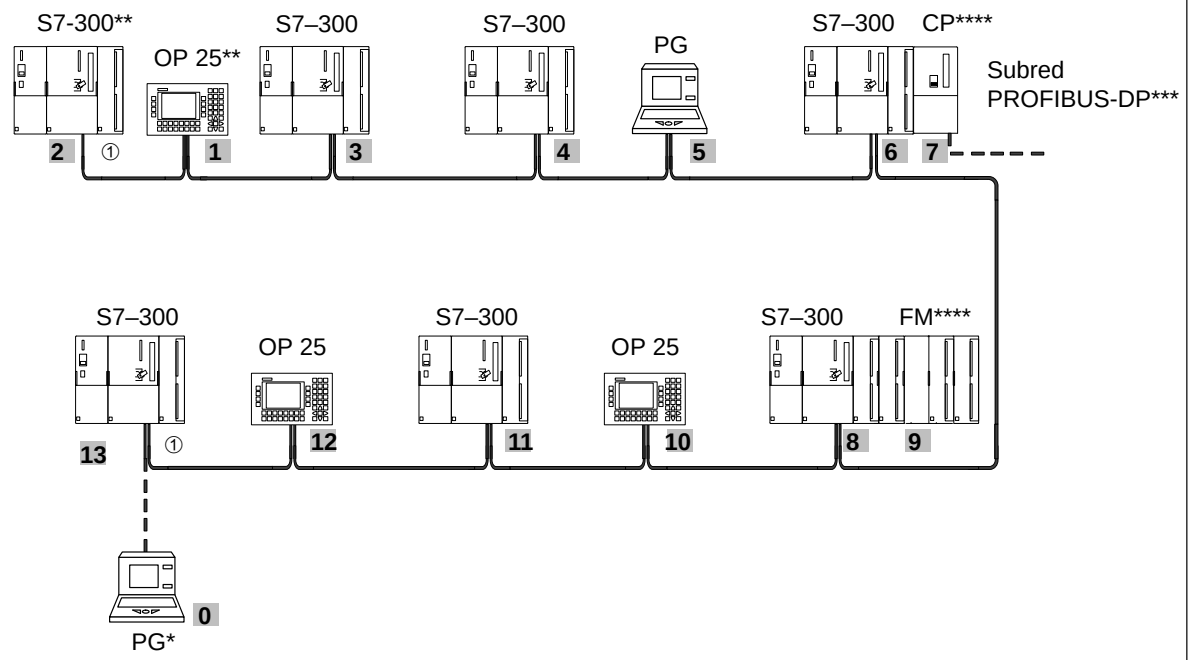
* Conectada a través de un línea derivada sólo para tareas de puesta en marcha/mantenimiento

① Resistencia terminadora activada

Figura 5-3 Activar resistencias terminadoras en una subred MPI

Ejemplo de una subred MPI

La figura 5-4 muestra la configuración de principio de una subred MPI realizada según las reglas mencionadas anteriormente.



* Conectada a través de una línea derivada sólo para trabajos de puesta en marcha/mantenimiento (mediante dirección MPI prefijada)

** Conectado posteriormente a la subred MPI (mediante dirección MPI prefijada)

*** El CP tiene, además de la dirección MPI (aquí la 7), una dirección PROFIBUS.

****En la CPU 318-2-DP, los FMs/CPs no ocupan ninguna dirección MPI propia.
En las CPU 312 IFM hasta 316-2 DP, las direcciones MPI también son asignables discrecionalmente.

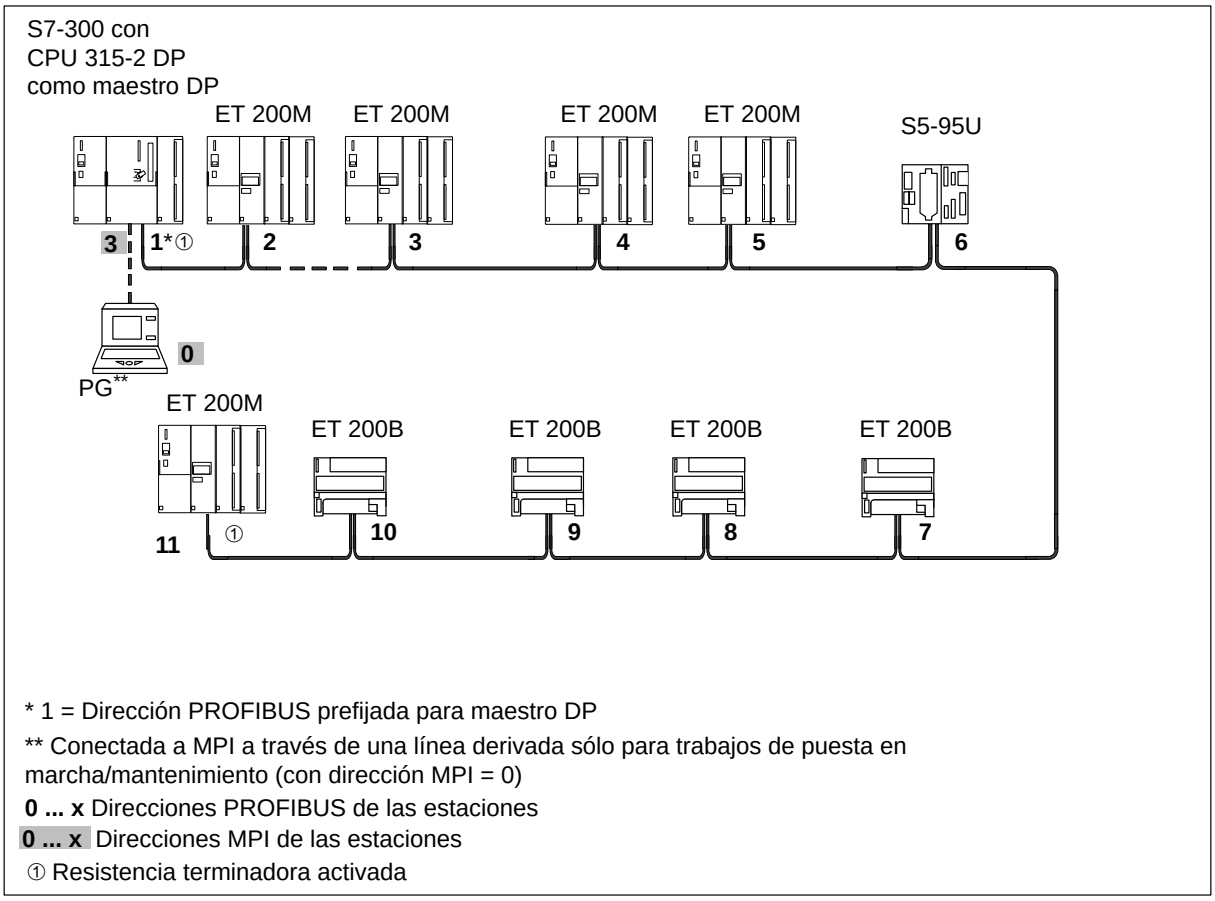
0 ... x Direcciones MPI de las estaciones

① Resistencia terminadora activada

Figura 5-4 Ejemplo de subred MPI

Ejemplo de una subred PROFIBUS

La figura 5-5 muestra la configuración de principio de una subred PROFIBUS realizada según las reglas mencionadas anteriormente.



* 1 = Dirección PROFIBUS prefijada para maestro DP

** Conectada a MPI a través de una línea derivada sólo para trabajos de puesta en marcha/mantenimiento (con dirección MPI = 0)

0 ... x Direcciones PROFIBUS de las estaciones

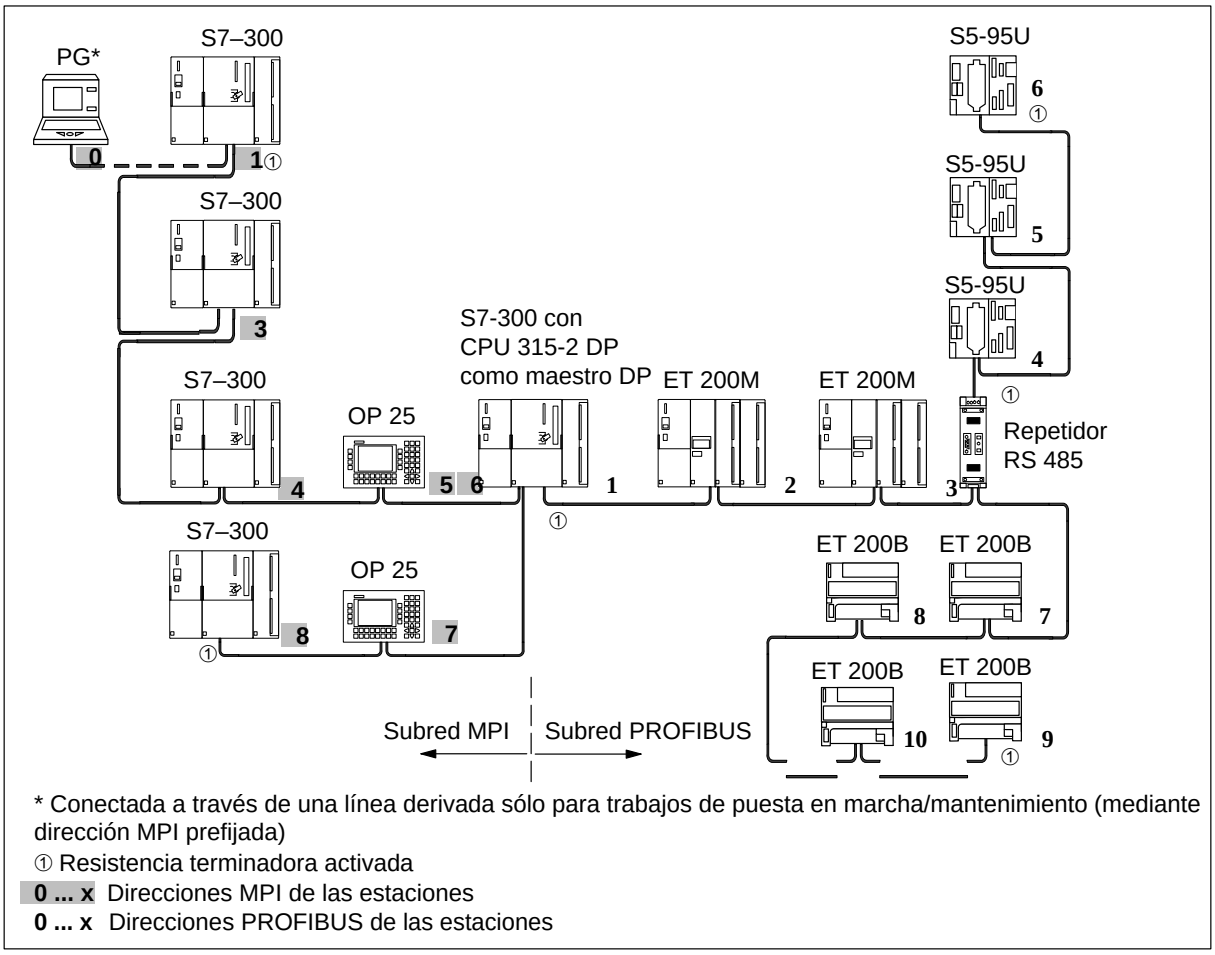
0 ... x Direcciones MPI de las estaciones

① Resistencia terminadora activada

Figura 5-5 Ejemplo de subred PROFIBUS

Ejemplo con CPU 315-2 DP como estación MPI y PROFIBUS

La figura 5-6 muestra un ejemplo de configuración con la CPU 315-2 DP integrada en una subred MPI y utilizada simultáneamente como maestro DP en una subred PROFIBUS.



* Conectada a través de una línea derivada sólo para trabajos de puesta en marcha/mantenimiento (mediante dirección MPI prefijada)

① Resistencia terminadora activada

0 ... x Direcciones MPI de las estaciones

0 ... x Direcciones PROFIBUS de las estaciones

Figura 5-6 Ejemplo de configuración con la CPU 315-2 DP en las subredes MPI y PROFIBUS

Ejemplo de acceso de PG más allá de los límites de la red (encaminamiento)

Con una PG se tiene acceso a todos los módulos incluso más allá de los límites de la red.

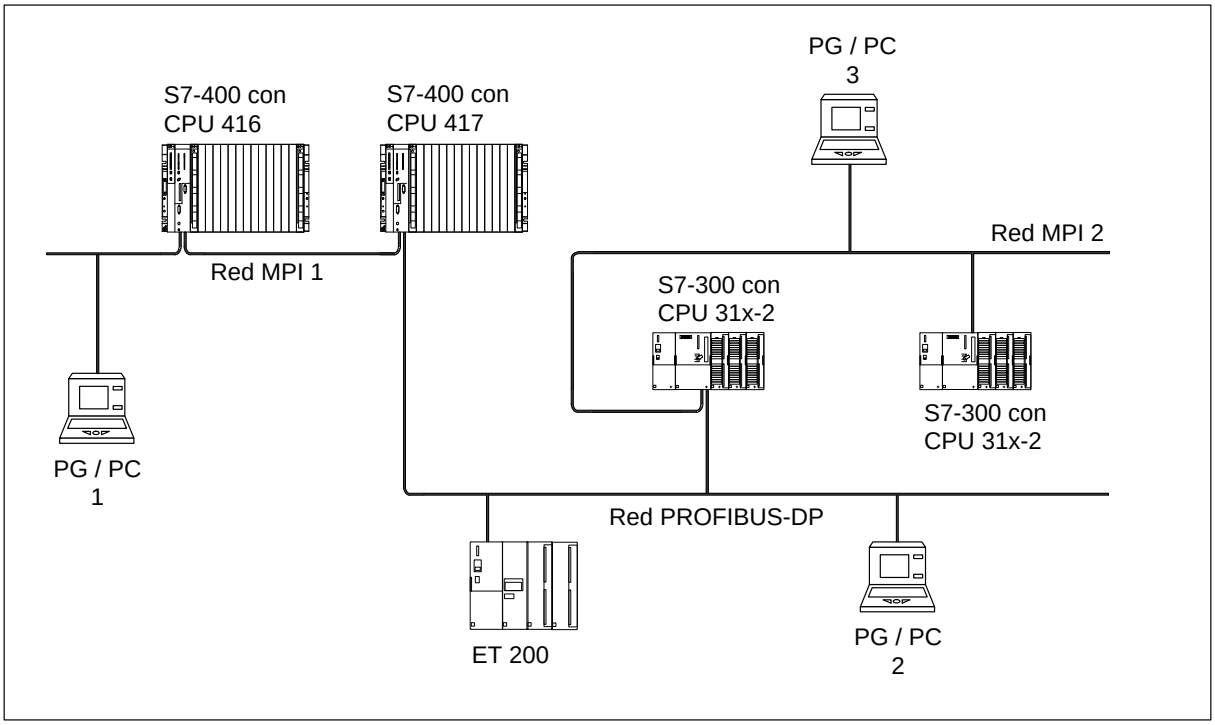


Figura 5-7 Ejemplo de acceso de PG más allá de los límites de la red (encaminamiento)

Requisitos

- Ud. emplea STEP 7 a partir de la versión 5.0.
- Ud. asigna en el proyecto STEP 7 la unidad PG/PC a una red (asignar PG/PC en el administrador SIMATIC).
- Los límites de la red se franquean mediante módulos aptos para el encaminamiento.

5.1.3 Longitudes de cable

Segmento en la subred MPI

Un segmento de subred MPI puede tener longitudes de línea de hasta 50 m. Esta longitud de 50 m abarca desde la primera hasta la última estación del segmento.

Tabla 5-3 Longitud de línea admisible en un segmento de subred MPI

Velocidad	Máx. longitud de cable de un segmento (en m)	
	CPU 312 IFM hasta 316-2 DP (interfase multipunto sin separación galvánica)	CPU 318-2 (interfase multipunto con separación galvánica)
19,2 Kbaudios	50	1.000
187,5 Kbaudios		
1,5 Mbaudios	–	200
3,0 Mbaudios	–	100
6,0 Mbaudios		
12,0 Mbaudios		

Segmento en la subred PROFIBUS

En un segmento de subred PROFIBUS, la longitud de línea depende de la velocidad de transmisión (vea la tabla 5-4).

Tabla 5-4 Longitud de línea admisible en un segmento de subred PROFIBUS en función de la velocidad de transmisión

Velocidad	Máx. longitud de cable de un segmento (en m)
9,6 a 187,5 Kbaudios	1.000*
500 Kbaudios	400
1,5 Mbaudios	200
3 a 12 Mbaudios	100

* en caso de interfase con separación galvánica

Mayores longitudes de línea

Si se requieren líneas con una longitud superior a la permitida en un segmento es necesario recurrir a repetidores RS 485. La máxima longitud de línea posible entre dos repetidores RS 485 equivale a la longitud de línea de un segmento (vea la tabla 5-4). Sin embargo, esta longitud máxima presupone que no exista **ninguna** otra estación entre los dos repetidores RS 485. Es posible conectar en serie hasta 9 repetidores RS 485.

Recuerde que un repetidor RS 485 cuenta como una estación a la hora de totalizar las estaciones interconectadas en una subred, a pesar de que no disponga de dirección MPI/PROFIBUS propia.

La figura 5-8 muestra el principio de la ”prolongación de línea” con repetidores RS 485 para la subred MPI.

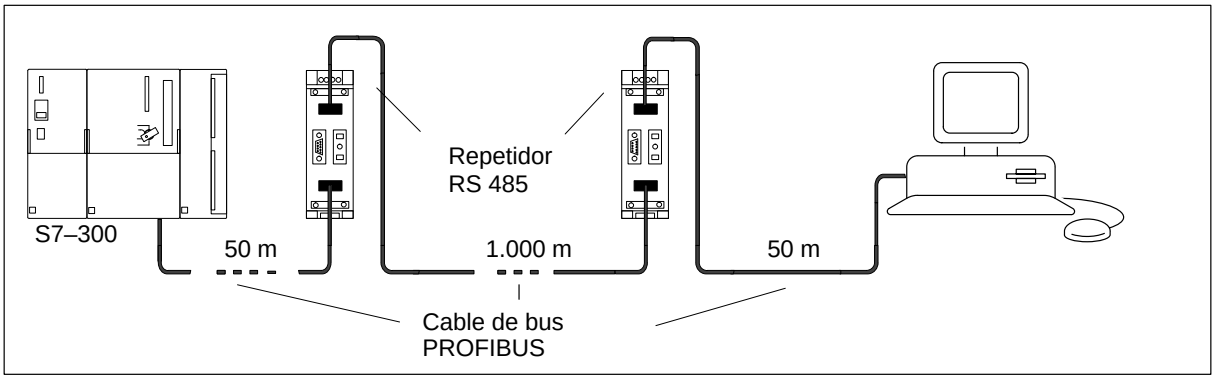


Figura 5-8 Longitud máxima de línea entre dos repetidores RS 485

Longitud de las líneas derivadas

¡Si el cable de bus no se monta directamente en el conector de bus (p.ej. en caso de utilizar un terminal de bus L2), Ud. debe considerar también la máxima longitud de línea derivada posible!

La tabla siguiente muestra qué longitudes de línea derivada están permitidas como máximo por cada segmento de bus.

A partir de 3 Mbaudios, para conectar una PG o un PC es necesario utilizar el cable enchufable de PG con la referencia 6ES7 901-4BD00-0XA0. En una configuración de bus es posible utilizar varios cables enchufables de PG con esta referencia. No se admiten otros tipos de líneas derivadas.

Tabla 5-5 Longitud de las líneas derivadas por segmento

Velocidad	**Longitud máx. de las líneas derivadas por segmento**	**Cantidad de estaciones para una longitud de línea derivada de ...**	
		1,5 m ó 1,6 m	**3 m**
9,6 a 93,75 Kbaudios	96 m	32	32
187,5 Kbaudios	75 m	32	25
500 Kbaudios	30 m	20	10
1,5 Mbaudios	10 m	6	3
3 a 12 Mbaudios	–	–	–

Ejemplo

La figura 5-9 muestra una posible configuración de subred MPI. En este ejemplo se ven las distancias máximas posibles en una subred MPI.

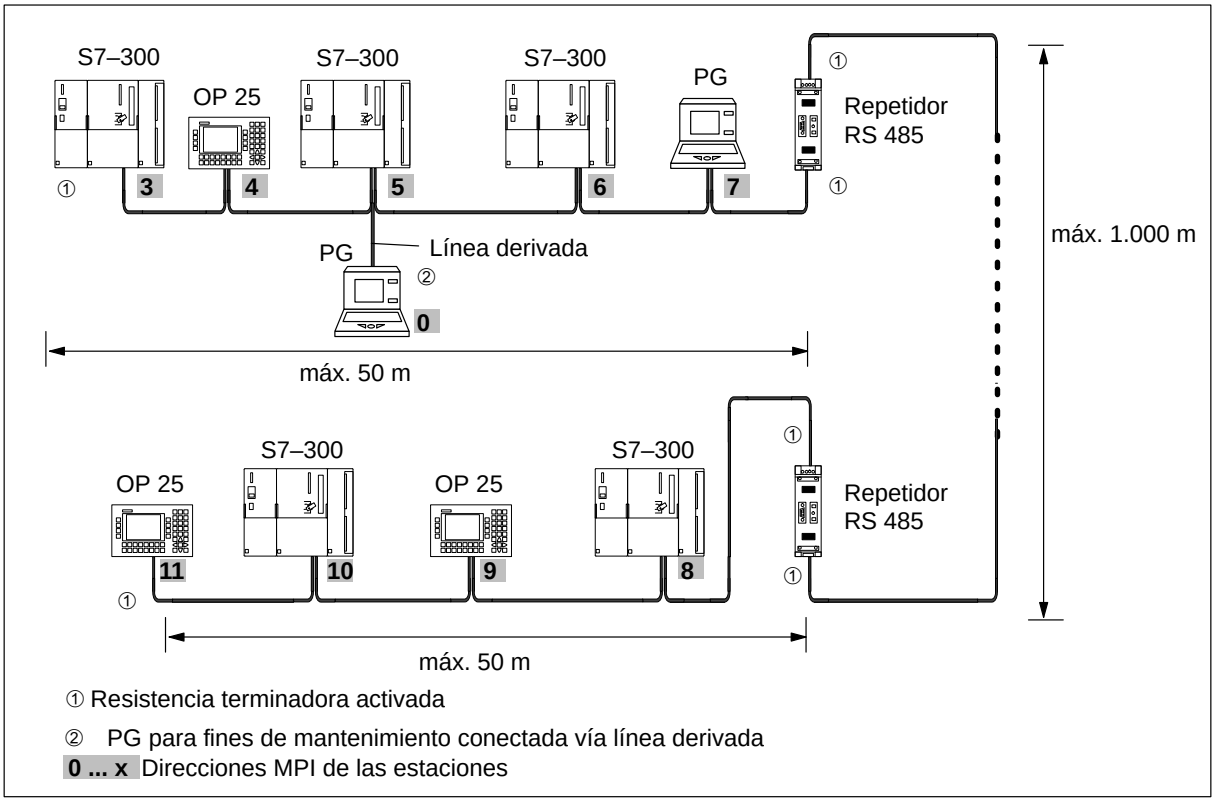


Figura 5-9 Longitudes de línea en una subred MPI

5.2 Componentes de red

Finalidad

Tabla 5-6 Componentes de red

Finalidad	Componentes	Descripción
... para configurar la red	Cable de bus PROFIBUS	Apartado 5.2.1
... para conectar una estación a la red	Conector de bus	Apartado 5.2.2
... para amplificar la señal ... para acoplar segmentos	Repetidor RS 485	Apartado 5.2.4 y manual de referencia *Datos de los módulos*
... para convertir la señal eléctrica en óptica (sólo red PROFIBUS-DP)	Optical Link Modul	Manual *SIMATIC NET – Redes PROFIBUS*
... para conectar unidades PG/OP a la red	Cables enchufables de PG (línea derivada)	Apartado 5.1.3

Contenido de este apartado

En este apartado se describen las características de los componentes de red y se dan instrucciones para su montaje y manejo. Los datos técnicos del repetidor RS 485 figuran en el manual de referencia *Datos de los módulos*.

Apartado	Tema	Página
5.2.1	Cable de bus PROFIBUS	5-17
5.2.2	Conector de bus	5-18
5.2.3	Inserción del conector de bus en un módulo	5-19
5.2.4	Repetidor RS 485	5-20

5.2.1 Cables de bus PROFIBUS

Cable de bus PROFIBUS

Siemens ofrece los cables de bus PROFIBUS siguientes:

Cable de bus PROFIBUS	6XV1 830-0AH10
Cable PROFIBUS para tendido subterráneo	6XV1 830-3AH10
Cable PROFIBUS arrastrable	6XV1 830-3BH10
Cable de bus PROFIBUS con envolvente de PE (para la industria alimentaria)	6XV1 830-0BH10
Cable de bus PROFIBUS para tendido en guirnalda	6XV1 830-3CH10

Características del cable de bus PROFIBUS

El cable de bus PROFIBUS consta de dos hilos trenzados y apantallados; tiene las características siguientes:

Tabla 5-7 Características del cable de bus PROFIBUS

Característica	**Valores**
Impedancia característica	aprox. 135 a 160 Ω (f = 3 a 20 MHz)
Resistencia de bucle	≦ 115 Ω/km
Capacidad	30 nF/km
Atenuación	0,9 dB/100 m (f = 200 kHz)
Sección de hilo admisible	0,3 mm^2 a 0,5 mm^2
Diámetro de cable admisible	8 mm ± 0,5 mm

Reglas para el tendido

Al tender el cable de bus PROFIBUS, evite que el mismo:

- sea retorcido,
- sea estirado y
- sea aprisionado.

Además, al tender el cable de bus para interiores es necesario respetar las siguientes condiciones límite (d_A = diámetro exterior del cable):

Tabla 5-8 Condiciones límite al tender un cable de bus para interiores

Característica	Condición límite
Radio de curvatura en caso de flexión única	$\geq$ 80 mm ($10 \times d_A$)
Radio de curvatura en caso de flexión múltiple	$\geq$ 160 mm ($20 \times d_A$)
Margen de temperatura admisible durante el tendido	– 5° C a + 50° C
Margen de temperatura para almacenaje y servicio estacionario	– 30° C a + 65° C

5.2.2 Conector de bus

Finalidad del conector de bus

Un conector de bus se utiliza, como su nombre indica, para conectar el cable de bus PROFIBUS a la interfase MPI o PROFIBUS-DP. Así establece Ud. el enlace con otras estaciones.

Existen los siguientes tipos de conector de bus:

- hasta 12 Mbaudios
  - sin conector hembra de PG (6ES7 972-0BA11-0XA0 ó 6ES7 972-0BA50-0XA0)
  - con conector hembra de PG (6ES7 972-0BB11-0XA0 ó 6ES7 972-0BB50-0XA0)
- hasta 12 Mbaudios, salida de cable inclinada
  - sin conector hembra de PG (6ES7 972-0BA40-0XA0)
  - con conector hembra de PG (6ES7 972-0BB40-0XA0)

Aplicaciones sin el conector de bus

El conector de bus **no** se precisa para:

- esclavos DP con el grado de protección IP 65 (p.ej. ET 200C)
- repetidor RS 485

5.2.3 Inserción del conector de bus en un módulo

Conectar el conector de bus

Para conectar el conector de bus, proceda como sigue:

1. Enchufe el conector de bus en el módulo.
2. Inmovilice el conector de bus en el módulo apretando los tornillos.
3. Si el conector de bus se encuentra al principio o al final de un segmento, es necesario activar su resistencia terminadora (posición ”ON”) (vea la fig. 5-10).

Nota

¡El conector de bus 6ES7 972-0BA30-0XA0 no dispone de resistencia terminadora! Es decir, este conector de bus no puede enchufarse en las estaciones situadas al comienzo o al final de un segmento.

Cerciórese de que estén siempre alimentadas tanto durante el arranque como durante el funcionamiento las estaciones con la resistencia terminadora activada.

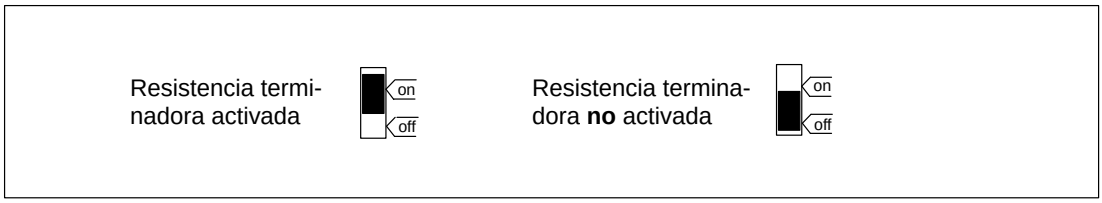


Figura 5-10 Conector de bus (6ES7 ...): Resistencia terminadora activada y desactivada

Desenchufar el conector de bus

Los conectores de bus con **cable de entrada y salida** pueden desenchufarse en cualquier momento de la interfase PROFIBUS-DP sin que se interrumpa por ello el tráfico de datos por el bus.



Precausión

¡Posible perturbación del tráfico de datos por el bus!

Ambos extremos de un segmento de bus deberán estar cerrados siempre con una resistencia terminadora. Esto no ocurre p.ej. cuando no lleva aplicada tensión el último esclavo con conector de bus. Como el conector de bus no recibe tensión de la estación, queda sin efecto entonces la resistencia terminadora.

Por ello, cerciórese de que estén siempre alimentadas las estaciones donde está activada la resistencia terminadora.

5.2.4 Repetidor RS 485

Finalidad del repetidor RS 485

El repetidor RS 485 amplifica las señales de datos por las líneas de bus e interconecta segmentos de bus.

Un repetidor RS 485 se necesita cuando:

- haya más de 32 estaciones conectadas a la red,
- sea necesario acoplar un segmento con puesta a tierra a otro sin puesta a tierra o
- se rebase la máxima longitud de línea permitida para un segmento.

Descripción del repetidor RS 485

Una descripción detallada del repetidor RS 485, así como sus datos técnicos, figuran en el capítulo 7 del manual de referencia *Datos de los módulos*.

Montaje

Un repetidor RS 485 puede montarse alternativamente sobre un perfil soporte del S7-300 ó sobre un perfil soporte normalizado de 35 mm.

Para montarlo sobre un perfil soporte S7-300, es necesario retirar la corredera situada en el lado posterior del repetidor RS 485; para ello, proceda como sigue:

1. Introduzca un destornillador bajo el saliente del elemento de retención y
2. mueva el destornillador hacia el lado posterior del módulo. Mantenga esta posición.
3. Desplace la corredera hacia arriba.

La figura 5-11 muestra la forma de retirar la corredera del repetidor RS 485.

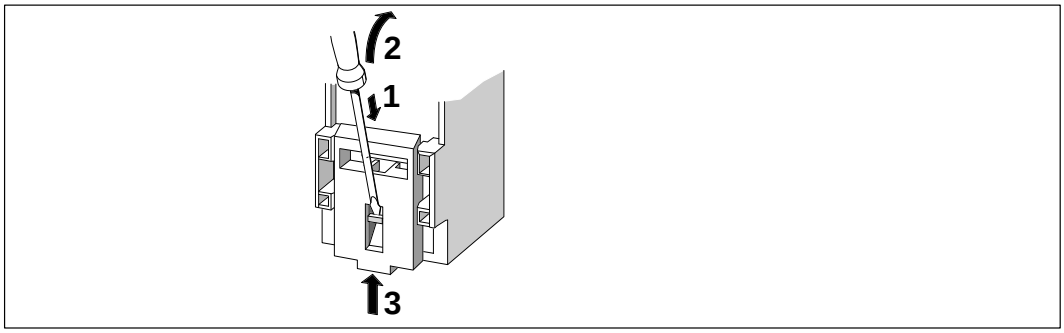


Figura 5-11 Retirar la corredera en el repetidor RS 485

Tras retirar la corredera, es posible montar el repetidor RS 485 sobre el perfil soporte igual que los demás módulos S7-300 (vea el capítulo 2).

Para conectar el cable de alimentación de 24 V c.c., utilice conductores flexibles con una sección de 0,25 mm^2 a 2,5 mm^2 (AWG 26 a 14).

Cablear la fuente de alimentación

Para cablear la alimentación del repetidor RS 485, proceda como sigue:

1. Afloje los tornillos ”M” y ”PE”.
2. Pele el cable de alimentación de 24 V c.c.
3. Conecte el cable a los bornes ”L +” y ”M” ó ”PE”.

Borne ”M5.2”

El borne ”M5.2” no debe cablearse, ya que sólo se prevé para la asistencia técnica. A través del borne ”M5.2” se accede a la masa de referencia necesaria para medir tensiones entre las conexiones ”A1” y ”B1”.

Conectar el cable de bus PROFIBUS

Proceda como sigue para conectar el cable de bus PROFIBUS al repetidor RS 485:

1. Corte el cable de bus PROFIBUS a la longitud deseada.
2. Pele el cable de bus PROFIBUS como muestra la figura 5-12.

   La pantalla trenzada deberá remangarse sobre el cable. Sólo así es posible aprovechar posteriormente dicho punto para el dispositivo antitracción y la conexión del blindaje.

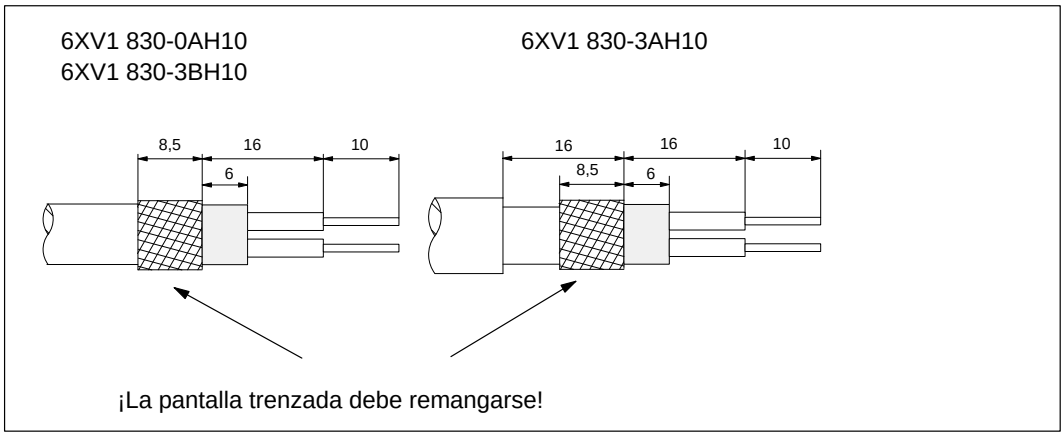


Figura 5-12 Longitudes de pelado del cable para conexión al repetidor RS 485

3. Conecte el cable de bus PROFIBUS al repetidor RS 485:

   Conectar los mismos hilos (verde/rojo para cable de bus PROFIBUS) en la misma conexión A o B (es decir, p.ej. hilo verde siempre a la conexión A e hilo rojo siempre a la conexión B).
4. Apriete las abrazaderas de pantalla de forma que el blindaje haga perfecto contacto debajo de las mismas.

Puesta en servicio

6

Requisitos de software

Se requiere ***STEP 7* desde V 5.x** para poder aprovechar todas las funciones de las CPU enumeradas en el capítulo *Indicaciones importantes*.

Si Ud. tiene instalado ***STEP 7* < V 5.x** y desea configurar su sistema con dichas CPU, puede elegir entre las alternativas siguientes:

- Si no quiere ampliar la versión *STEP 7* < V 5.x, puede utilizar las respectivas CPU con los números de referencia menores incluidas en el catálogo de hardware de *STEP 7*.

  ¡Tenga en cuenta que para la nueva CPU podrá aprovechar entonces “sólo” las funciones de la CPU anterior y de *STEP 7* < V 5.x!

  Importante: Las CPU 316-2 DP, 318-2 y 314 IFM (314-5AE**10**)) no están incluidas en el catálogo de hardware de *STEP 7* < V 5.x.

CPU	***STEP 7* < V 5.x**	***STEP 7* desde V 5.x**
316-2 DP	no	desde el Service Pack 1
318-2		
314 IFM (314-5AE**10**)	no	desde el Service Pack 3

- Amplíe su versión de *STEP 7*. Consulte a tal efecto a través de Internet las informaciones de nuestro Customer Support sobre las posibilidades de actualización o pregunte a su interlocutor de Siemens.
- Instale la nueva versión de *STEP 7*.

Requisitos para la puesta en servicio

Actividades presupuestas	Consulte
S7-300 está montado	Capítulo 2
S7-300 está cableado	Capítulo 4
En caso de S7-300 interconectados en red: • están ajustadas las direcciones MPI/PROFIBUS • las resistencias terminadoras están activadas (en los extremos de segmento)	Capítulo 5

Indice del capítulo

Apartado	Tema	Página
6.1	Insertar y sustituir la Memory Card (no en CPU 312 IFM/314 IFM (314-5AE0x))	6-3
6.2	Colocar la pila tampón o el acumulador (no en la CPU 312 IFM)	6-4
6.3	Conectar la PG	6-5
6.4	Primera conexión de un S7-300	6-10
6.5	Borrar totalmente la CPU	6-11
6.6	Puesta en servicio de PROFIBUS-DP	6-16

6.1 Insertar y sustituir la Memory Card (no en CPU 312 IFM/314 IFM (314-5AE0x))

Excepciones

En las CPU 312 IFM y 314 IFM (314-5AE0x) no se puede insertar la Memory Card.

Insertar/sustituir la Memory Card

1. Pasar la CPU al estado STOP.

Nota

Si la Memory Card no se inserta en el modo STOP, la CPU pasa al estado STOP y solicita el borrado total, hecho que se señaliza por lucir el diodo STOP intermitentemente con una frecuencia de 1 segundo (vea el apartado 6.5).

2. ¿Hay enchufada una Memory Card? En caso afirmativo, desenchúfela.
3. Enchufe la (“nueva”) Memory Card en el receptáculo de la CPU. Al hacerlo, atender a que la marca de inserción de la Memory Card señale hacia la marca en la CPU (vea la fig. 6-1).
4. Borre totalmente la CPU (vea el apartado 6.5).

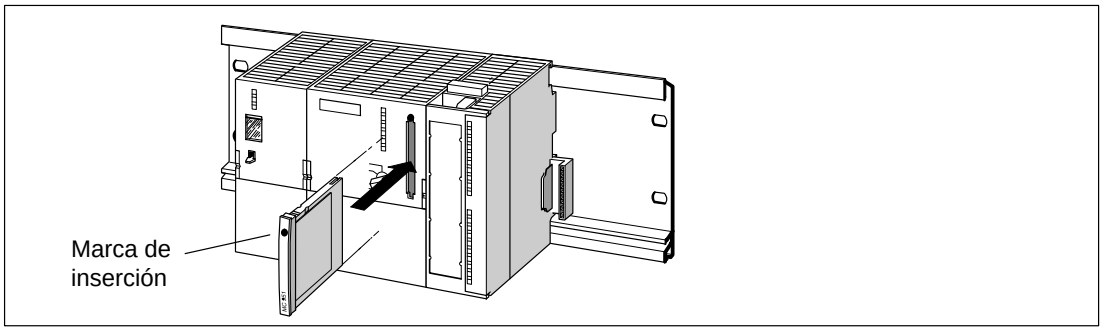


Figura 6-1 Insertar la Memory Card en la CPU

6.2 Colocar la pila tampón o el acumulador (no en la CPU 312 IFM)

Excepciones

La **CPU 312 IFM** no cuenta con pila tampón ni acumulador.

En la **CPU 313** no se requiere acumulador para el respaldo en tampón (vea también el apartado 8.1.3).

Colocar la pila tampón o el acumulador

Para colocar en la CPU una pila tampón o el acumulador, proceda como sigue:

Nota

¡Coloque la pila tampón en la CPU sólo con RED CON.!

Si Ud. coloca la pila tampón antes de conectar la red, la CPU solicita el borrado total.

1. Abra la puerta frontal de la CPU.
2. Enchufe el conector de la pila o del acumulador en el contraconector correspondiente del receptáculo de la pila de la CPU. La muesca en el conector debe señalar a la izquierda.
3. Coloque la pila tampón/el acumulador en el receptáculo de la CPU.
4. Cierre la puerta frontal de la CPU.

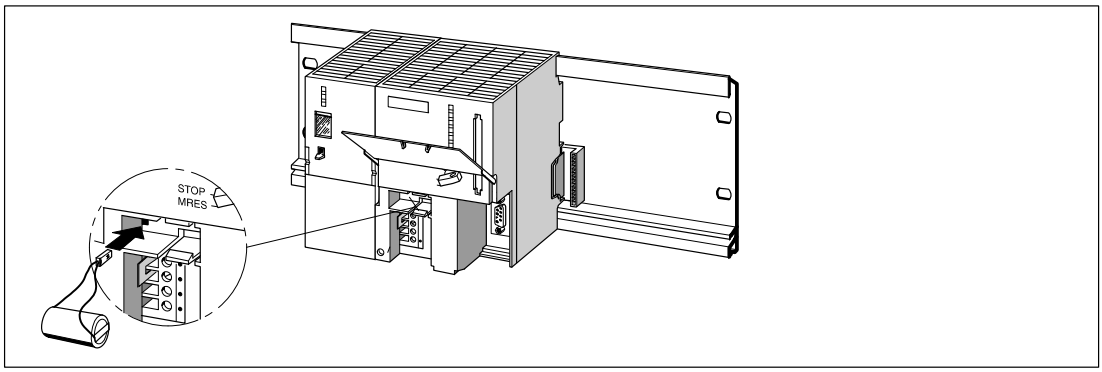


Figura 6-2 Colocar la pila tampón en la CPU 313/314

6.3 Conectar la PG

Requisitos

Para poder conectar la PG a una MPI, la PG debe contar con una interfase multipunto integrada o una tarjeta MPI.

Longitudes de cable

Las informaciones concernientes a las longitudes de cable posibles en cada caso aparecen en el apartado 5.1.3.

6.3.1 Conectar la PG a un S7-300

Ud. puede enlazar la PG con la MPI de la CPU a través de un cable PG prefabricado.

Como alternativa, también puede preparar Ud. mismo un conductor de enlace mediante el cable de bus PROFIBUS y conectores de bus (vea el apartado 5.2.2).

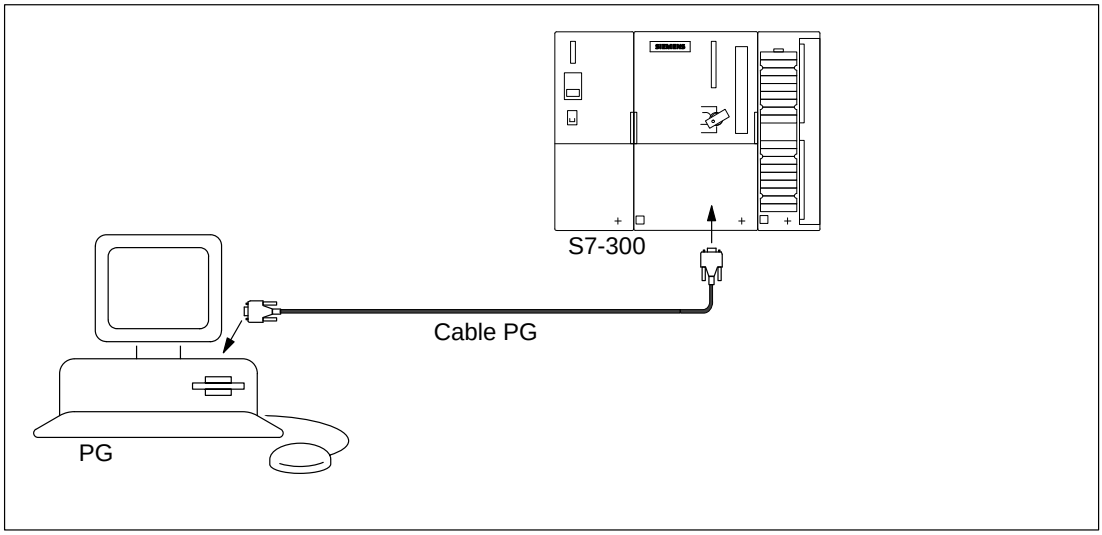


Figura 6-3 Conectar la PG a un S7-300

6.3.2 Conectar una PG a varias estaciones

Dos variantes de configuración

Para conectar una PG a varias estaciones, se hace distinción entre dos variantes de configuración:

- PG instalada fijamente en la subred MPI
- PG conectada para la puesta en servicio y trabajos de mantenimiento.

En función de esto, enlace la PG con las demás estaciones tal como se indica a continuación (vea también el apartado 5.1.2).

Variante de configuración	Enlace
PG instalada fijamente en la subred MPI	implementada directamente en la subred MPI
PG conectada para la puesta en servicio o el mantenimiento	PG conectada a una estación a través de una línea derivada

PG instalada fijamente

La PG instalada fijamente en la subred MPI se enlaza con las otras estaciones de la subred MPI directamente a través de conectores de bus, según las reglas descritas en el apartado 5.1.2.

La figura 6-4 muestra dos autómatas S7-300 interconectados en red, que están enlazados entre sí a través de conectores de bus.

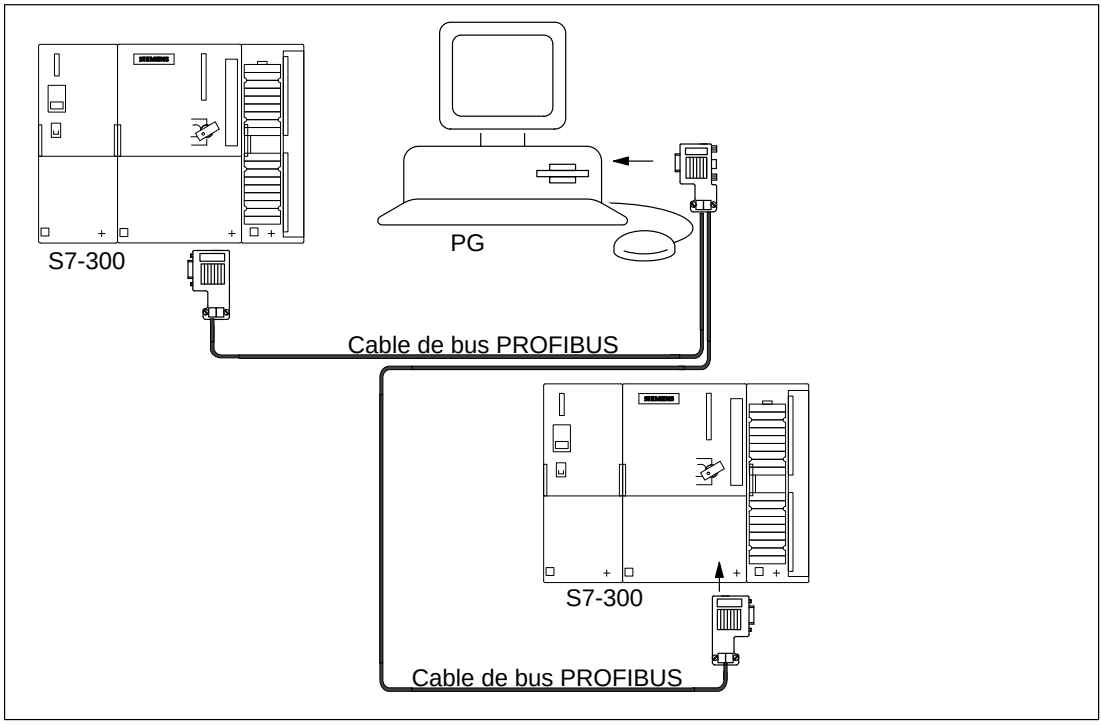


Figura 6-4 Enlazar una PG con varios S7-300

Conectar una PG para la asistencia técnica: direcciones MPI recomendadas

Si no se prevé ninguna PG estacionaria, conviene proceder como sigue:

Si desea conectar una PG para la asistencia técnica a una subred MPI con direcciones de estación ”desconocidas”, recomendamos ajustar en la PG de mantenimiento las direcciones siguientes:

- Dirección MPI: 0
- Máxima dirección MPI: 126.

A continuación, determine mediante *STEP 7* la máxima dirección MPI en la subred MPI y adapte luego la máxima dirección MPI de la PG a la de la subred MPI.

PG para puesta en servicio y mantenimiento

Para la puesta en servicio y fines de mantenimiento, conecte la PG a una estación de la subred a través de una línea derivada. A tal efecto, el conector de bus de dicha estación debe contar con un conector hembra para PG (vea también el apartado 5.2.2).

La figura 6-5 muestra la conexión de una PG a dos S7-300 interconectados en red.

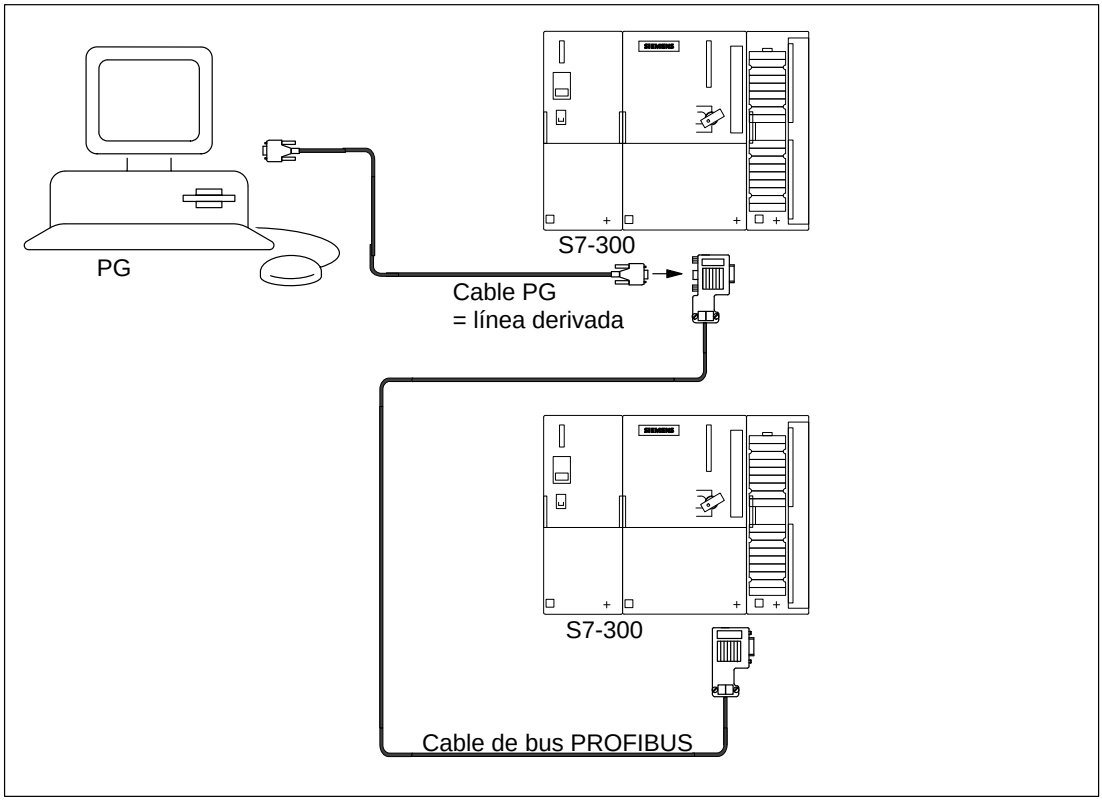


Figura 6-5 Conectar una PG a una subred

6.3.3 Conectar la PG a estaciones no puestas a tierra de una subred MPI

Conexión de PG a estaciones no puestas a tierra

Si Ud. configura sin puesta a tierra las estaciones de una subred o un S7-300 (vea el apartado 4.1.4), puede conectar a éstos sólo una PG no puesta a tierra.

Conexión de PG con puesta a tierra a la subred MPI

Ud. desea operar las estaciones sin puesta a tierra (vea el apartado 4.1.4). Si la interfase MPI en la PG está puesta a tierra, es necesario intercalar un repetidor RS 485 entre las estaciones y la PG. Ud. tiene que conectar las estaciones sin puesta a tierra al segmento de bus 2 en caso de conectar la PG al segmento de bus 1 (bornes A1 B1) o a la interfase PG/OP (vea el capítulo 7 en el manual de referencia *Datos de los módulos*).

La figura 6-6 muestra el repetidor RS 485 como interfase entre una estación con puesta a tierra y otra no puesta a tierra en una subred MPI.

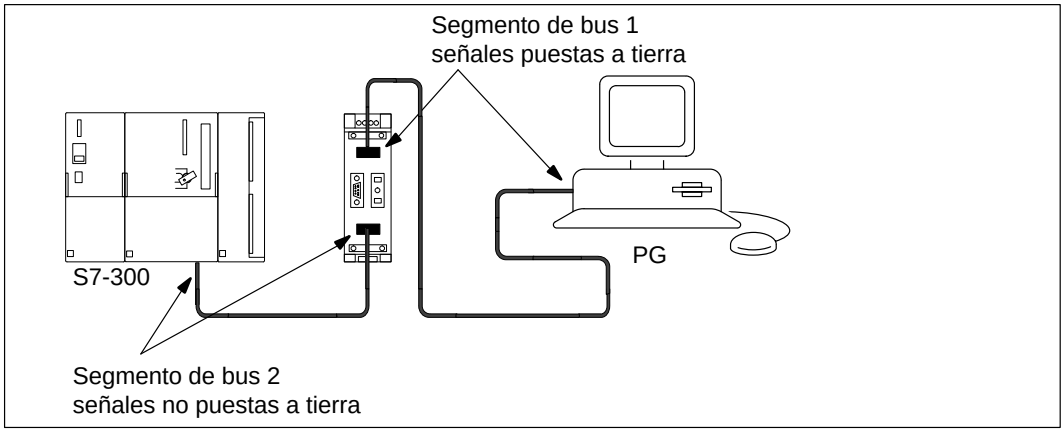


Figura 6-6 Conexión de PG a un S7-300 sin puesta a tierra

6.4 Primera conexión de un S7-300

Requisitos

El S7-300 está montado y cableado.

¡El selector de modo de operación debería estar ajustado a STOP!

Primera conexión

Conecte la fuente de alimentación PS 307.

Resultado:

- En la fuente de alimentación luce el diodo DC24V.
- En la CPU
  - luce el diodo DC5V
  - parpadea el diodo STOP a intervalos de 1 segundo mientras la CPU ejecuta un borrado total automático
  - luce el diodo STOP tras el borrado total

Si la CPU no contiene pila tampón, luce también el diodo BATF.

Nota

Si Ud. enchufa una Memory Card y una pila tampón antes de conectar la red, la CPU solicita el borrado total incluso después del arranque.

6.5 Borrar totalmente la CPU

¿Cuándo debe borrarse totalmente la CPU?

La CPU debe borrarse totalmente

- antes de transferir a la misma un programa de aplicación completamente nuevo
- cuando la CPU solicite un borrado total mediante el parpadeo de su diodo STOP a intervalos de 1 segundo. Las posibles causas de esto se exponen en la tabla 6-1.

Tabla 6-1 Posibles causas de demanda de borrado total por la CPU

Causas de la demanda de borrado total por la CPU	Peculiaridades
Sustitución de la Memory Card	**no** en **CPU 312 IFM / 314 IFM (314-5AE0x)**
Error RAM en la CPU	–
Capacidad insuficiente de la memoria central, es decir, no pueden cargarse todos los módulos del programa de aplicación almacenados en una Memory Card	CPU con Memory Card 5V-FEPROM enchufada: Con estas causas la CPU solicita una vez el borrado total. Seguidamente la CPU ignora los contenidos de la Memory Card, registra las causas de error en el búfer de diagnóstico y pasa a STOP. Ud. puede borrar los contenidos de la Memory Card 5V-FEPROM en la CPU o bien reprogramar ésta.
Se intenta cargar módulos defectuosos, p.ej. si se programó un comando erróneo.	

¿Cómo se efectúa el borrado total?

Hay dos posibilidades de borrar totalmente la CPU:

Borrado total mediante el selector de modo de operación	Borrado total mediante la PG
Se trata en este apartado.	Posible sólo con la CPU en STOP (vea la ayuda online de *STEP 7*).

Arranque en frío de la CPU 318-2

En la CPU 318-2 es posible efectuar un ”arranque en frío” como alternativa al borrado total.

Se entiende aquí por arranque en frío:

- Son borrados en la memoria central los módulos de datos generados mediante SFC 22, asignándose a los demás módulos de datos el valor predeterminado en la memoria de carga.
- Son repuestos la imagen del proceso, así como todos los temporizadores, contadores y marcas, aunque se hubieran parametrizado como remanentes.
- Es procesado el OB 102.
- Es leída la imagen del proceso de entradas antes del primer comando en OB 1.

Activar en la CPU el borrado total o el arranque en frío (sólo CPU 318-2) mediante el selector de modo de operación

Paso	Borrado total de la CPU (figura 6-7)	Arranque en frío (figura 6-8) sólo CPU 318-2
1	Gire la llave a la posición STOP.	
2	Gire la llave a la posición MRES. Mantenga la llave en esta posición hasta que el diodo STOP luzca por segunda vez y permanezca encendido (aprox. 3 segundos).	
3	En los próximos 3 segundos, lleve el conmutador nuevamente a la posición MRES y manténgalo aquí hasta que parpadee el diodo STOP (con 2 Hz). Tras acabar el borrado total de la CPU, el diodo STOP deja de parpadear y luce permanentemente. Se ha borrado totalmente la CPU.	En los próximos 3 segundos, lleve el conmutador a la posición RUN. Durante el arranque parpadea el diodo RUN con 2 Hz.

Borrado total

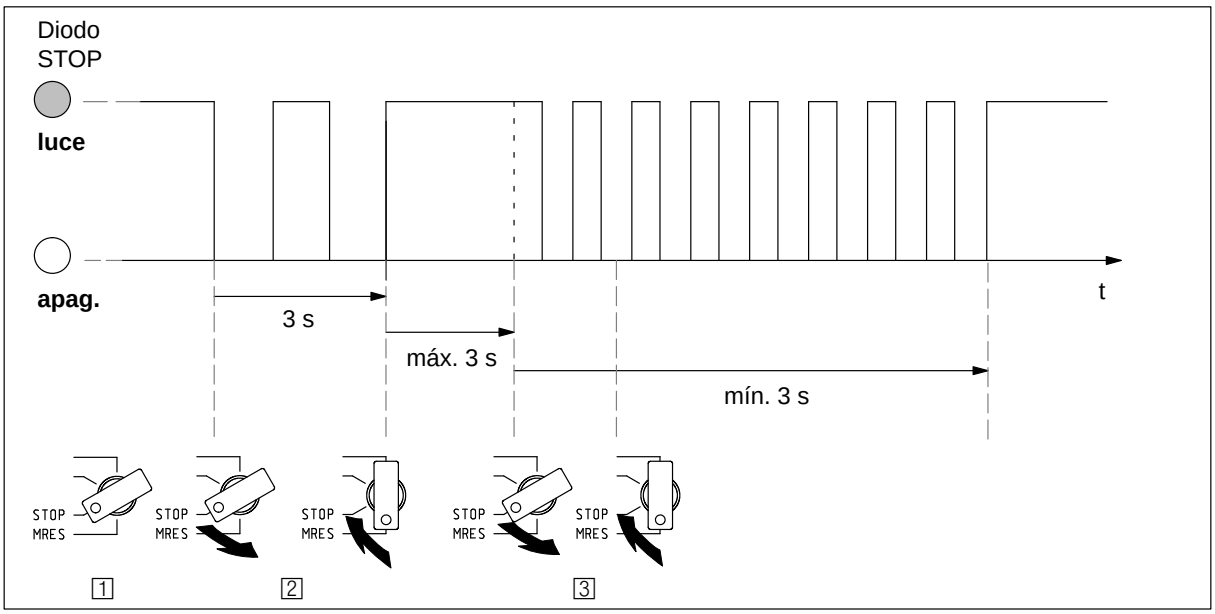


Figura 6-7 Procedimiento de manejo del selector de modo de operación para el borrado total

¿No parpadea el diodo STOP durante el borrado total?

Pudiera suceder que en el borrado total no parpadee el diodo STOP o luzcan otros indicadores (excepción: diodo BATF). En este caso debe Ud. repetir los pasos 2 y 3. Si a pesar de ello no se borra totalmente la CPU, es necesario evaluar el búfer de diagnóstico de la CPU.

Arranque en frío

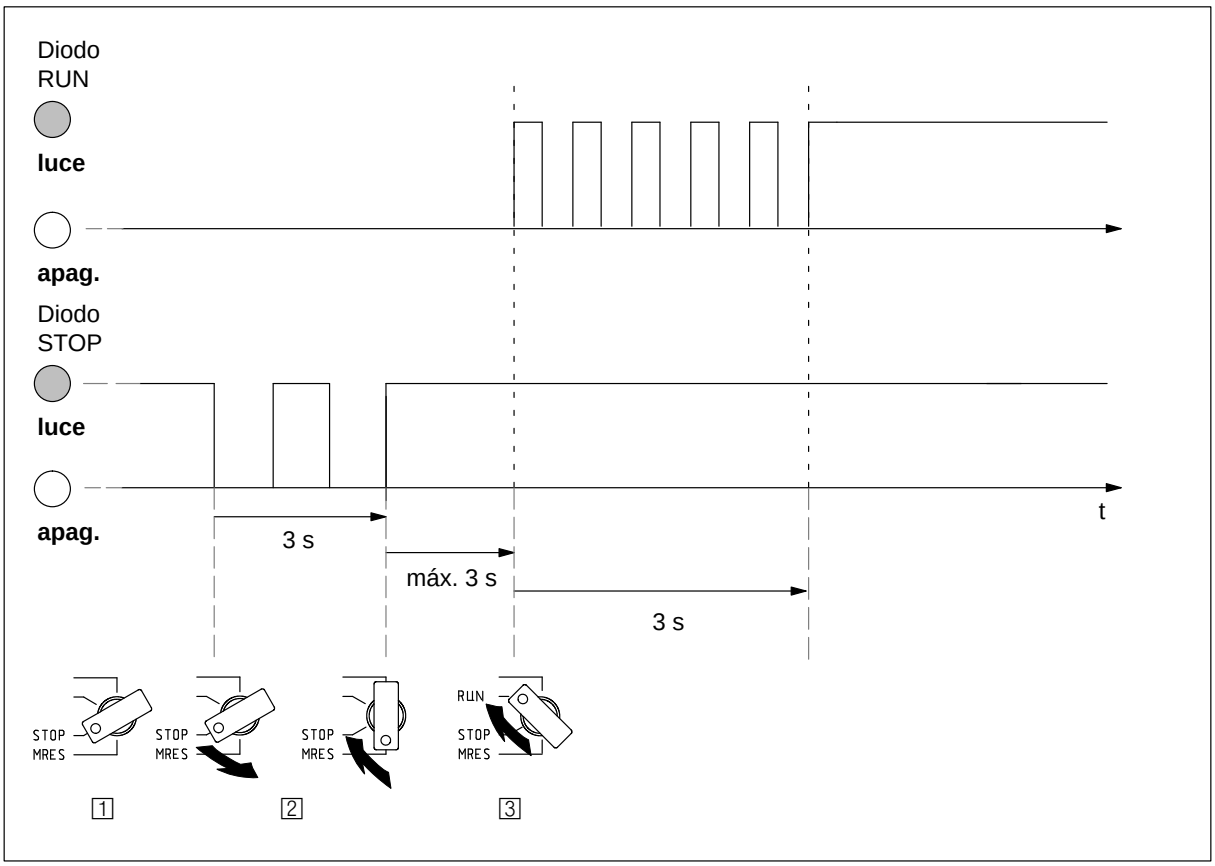


Figura 6-8 Procedimiento de manejo del selector de modo de operación para el arranque en frío (sólo CPU 318-2)

¿Qué sucede en la CPU durante el borrado total?

Tabla 6-2 Procesos internos en la CPU durante el borrado total

Proceso	CPU 313 / 314 / 314 IFM (314-5AE10) / 315 / 315-2 DP / 316-2 DP / 318-2	CPU 312 IFM / 314 IFM (314-5AE0x)
Ejecución en la CPU	1. La CPU borra todo el programa de aplicación en la memoria central y en la memoria de carga (excepto en las memorias FEPROM). 2. La CPU borra los datos remanentes. 3. La CPU verifica su hardware.	
	4. Si hay enchufada una Memory Card, la CPU copia en su memoria central el contenido de la Memory Card significativo para la ejecución. **Sugerencia:** Si la CPU no puede copiar el contenido de la Memory Card y solicita el borrado total: – Desenchufe la Memory Card. – Borre totalmente la CPU – Extraiga el contenido del búfer de diagnóstico.	La CPU copia en la memoria central el contenido de la memoria no volátil significativo para la ejecución.
Contenidos de memoria tras el borrado total	La CPU tiene el grado de ocupación de memoria ”0”. Si hay enchufada una Memory Card, se transfiere nuevamente el programa de aplicación a la memoria central.	Desde la memoria no volátil remanente integrada en la CPU se transfiere nuevamente el programa de aplicación a la memoria central.
Datos conservados	El contenido del búfer de diagnóstico. Ud. puede extraer este contenido mediante la PG (vea la *Ayuda online de STEP 7*).	
	Los parámetros MPI (dirección MPI y máxima dirección MPI, velocidad de transmisión, direcciones MPI de los CP/FM configuradas en un S7-300).	
	El contenido del contador de horas de funcionamiento (no en CPU 312 IFM).	

Peculiaridad de los parámetros MPI

Para la validez de los parámetros MPI en el borrado total rige lo siguiente:

Borrado total	Parámetros MPI
... con Memory Card (FEPROM) enchufada (CPU 313 / 314 / 314 IFM (314-5AE10) / 315 / 31x-2 DP)	Son válidos los contenidos en la Memory Card o en la memoria no volátil integrada en la CPU.
... con memoria de carga FEPROM integrada (CPU 312 IFM / 314 IFM (314-5AE0x))	
... sin Memory Card (FEPROM) enchufada (CPU 313 / 314 / 314 IFM (314-5AE10) / 315 / 31x-2 DP)	Se conservan y son válidos.

6.6 Puesta en servicio de PROFIBUS-DP

Contenido de este apartado

En este apartado se indica qué debe Ud. saber y cómo debe proceder para poner en servicio una subred PROFIBUS con una CPU 31x-2 DP.

Apartado	Tema	Página
6.6.1	Puesta en servicio de la CPU 31x-2 DP como maestro DP	6-17
6.6.2	Puesta en servicio de la CPU 31x-2 DP como esclavo DP	6-18

Requisitos de software

CPU 315-2 DP	desde *STEP 7* V 3.1 desde *COM PROFIBUS* V 3.0
CPU 316-2 DP	desde *STEP 7* V 5.x desde *COM PROFIBUS* V 5.0
CPU 318-2	

6.6.1 Puesta en servicio de la CPU 31x-2 DP como maestro DP

Requisitos para la puesta en servicio

- Está configurada la subred PROFIBUS
- Los esclavos DP están preparados para la operación (vea los respectivos manuales de esclavo DP)

Puesta en servicio

Para poner en servicio la CPU 31x-2 DP como maestro DP en la subred PROFIBUS, proceda como sigue:

1. Cargue a través de la PG en la CPU 31x-2 DP la configuración de la subred PROFIBUS (capacidad prescrita) preparada mediante *STEP 7*.
2. Conecte todos los esclavos DP.
3. Conmute la CPU 31x-2 DP de STOP a RUN.

Arranque de la CPU 31x-2 DP como maestro DP

Durante el arranque, la CPU 31x-2 DP compara la configuración prescrita de su sistema de maestro DP con la configuración real.
Sugerencia: Ud. puede ajustar un tiempo de vigilancia para esta prueba en *STEP 7*.

Si la configuración prescrita = la configuración real, la CPU pasa a RUN.

Si la configuración prescrita ≠ la configuración real, el comportamiento de la CPU depende de cómo está ajustado el parámetro ”Arranque si configuración prescrita ≠ real”:

Arranque si configuración prescrita ≠ real = sí (ajuste estándar)	**Arranque si configuración prescrita ≠ real = no**
CPU 31x-2 DP pasa a RUN (parpadea el diodo BUSF si no se tiene acceso a todos los esclavos DP)	Una vez transcurrido el ”tiempo de vigilancia para transmisión de parámetros a módulos” ajustado, CPU 31x-2 DP permanece en STOP y parpadea el diodo BUSF. El parpadeo de dicho LED señaliza que hay por lo menos un esclavo DP al que no se puede acceder. Si ello fuera así, compruebe si todos los esclavos DP están conectados y corresponden a la configuración estipulada, o bien extraiga el contenido del búfer de diagnóstico mediante *STEP 7*.

Reconocer los estados de operación del esclavo DP

Los estados de operación de la CPU 31x-2 DP son diferentes según si ésta funciona como maestro DP o como esclavo DP, indicándose ello en el capítulo 9.

Sugerencia: Al poner en servicio la CPU como maestro DP, programe siempre los OBs 82 y 86. De esta manera, puede Ud. reconocer y evaluar las anomalías o interrupciones de la transferencia de datos (para las CPU configuradas como esclavo DP, vea también la tabla 9-3 en la página 9-9).

6.6.2 Puesta en servicio de la CPU 31x-2 DP como esclavo DP

Requisitos para la puesta en servicio

- La CPU 31x-2 DP está parametrizada y configurada como esclavo DP (vea también el capítulo 9)

  En la configuración como esclavo DP, Ud. ya tiene que determinar lo siguiente:

  – si a través de la interfase DP deben ser posibles ciertas funciones como programación y estado/control y

  – si el maestro DP debe ser un maestro DP S7 ó uno de otra clase.
- Están parametrizados y configurados los demás esclavos DP.
- El maestro DP está parametrizado y configurado.

  Tenga en cuenta que la CPU 31x-2 DP como esclavo DP proporciona áreas de direccionamiento de una memoria de transferencia para el intercambio de datos con el maestro DP. Tales áreas de direccionamiento debe configurarlas Ud. mediante *STEP 7* en la configuración como esclavo DP (vea también el capítulo 9).

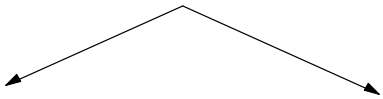
Puesta en servicio

Para poner en servicio la CPU 31x-2 DP como esclavo DP en la subred PROFIBUS, proceda como sigue:

1. Conmute la CPU 31x-2 DP de STOP a RUN.
2. Conecte todos los esclavos DP.
3. Conecte el maestro DP.

Arranque de la CPU 31x-2 DP como esclavo DP

Al conmutarse la CPU 31x-2 DP a RUN, se inician 2 cambios de estado de servicio independientes entre sí:



La **CPU** pasa del estado STOP a RUN.

En la **interfase PROFIBUS-DP**, la CPU establece la transferencia de datos con el maestro DP.

Reconocer los estados de operación del maestro DP

Los estados de operación de la CPU 31x-2 DP son diferentes según si ésta funciona como maestro DP o como esclavo DP, indicándose ello en el capítulo 9.

Sugerencia: Al poner en servicio la CPU como esclavo DP, programe siempre los OBs 82 y 86. De esta manera, puede Ud. reconocer y evaluar los respectivos estados de operación o interrupciones de la transferencia de datos (vea la tabla 9-8 en la página 0-20).

Mantenimiento

7

Mantenimiento = Salvaguardia/actualización del firmware y sustitución

El S7-300 es un sistema de automatización **exento de mantenimiento**.

En consecuencia, se entiende aquí por mantenimiento

- la salvaguardia del sistema operativo en la Memory Card y
- la actualización del sistema operativo a través de la Memory Card, así como

la sustitución de

- pila tampón/acumulador
- módulos
- fusibles en los módulos de salida digital.

Indice del capítulo

Apartado	Tema	Página
7.1	Salvaguardar el sistema operativo en Memory Card	7-2
7.2	Actualizar el sistema operativo a través de la Memory Card	7-3
7.3	Sustituir la pila tampón o el acumulador (no en CPU 312 IFM)	7-4
7.4	Sustituir un módulo	7-7
7.5	Sustituir el fusible en módulos de salida digital de 120/230 V c.a.	7-11

7.1 Salvaguardar el sistema operativo en Memory Card

Versiones de CPU a partir de las que es ello posible

CPU 313	desde 6ES7 313-1AD03-0AB0, firmware V 1.0.0
CPU 314	desde 6ES7 314-1AEx4-0AB0, firmware V 1.0.0
CPU 314 IFM	desde 6ES7 314-5AE10-0AB0, firmware V 1.1.0
CPU 315	desde 6ES7 315-1AF03-0AB0, firmware V 1.0.0
CPU 315-2 DP	desde 6ES7 315-2AFx3-0AB0, firmware V 1.0.0
CPU 316-2 DP	desde 6ES7 316-2AG00-0AB0, firmware V 1.0.0

El sistema operativo **no** se puede salvaguardar en una Memory Card en la CPU 318-2.

Memory Cards requeridas

Para las CPU 313, 314 y 315:	Memory Card de 1 Mbyte o mayor
Para las CPU 314-IFM (314-5AE10), 315-2 DP y 316-2 DP:	Memory Card de 2 Mbytes o mayor

Manera de proceder para la salvaguardia

Paso	Operaciones necesarias	Reacción de la CPU
1.	Enchufe la (“nueva”) Memory Card en la CPU.	La CPU solicita un borrado total.
2.	Lleve la llave del conmutador a MRES y manténgala aquí.	–
3.	Desconecte/conecte la red y mantenga la llave aún unos 5 s en la posición MRES.	Parpadean los diodos STOP, RUN y FRCE.
4.	Lleve la llave a STOP.	–
5.	Lleve la llave a MRES y a continuación de nuevo a STOP.	Lucen todos los diodos, y mientras tanto es cargado el sistema operativo en la Memory Card.
–	–	Cuando ya sólo parpadea el diodo STOP, ha concluido la salvaguardia.
6.	Extraiga la Memory Card.	La CPU solicita un borrado total.

7.2 Actualizar el sistema operativo a través de la Memory Card

Versiones de CPU a partir de las que es ello posible

CPU 313	desde 6ES7 313-1AD03-0AB0, firmware V 1.0.0
CPU 314	desde 6ES7 314-1AEx4-0AB0, firmware V 1.0.0
CPU 314 IFM	desde 6ES7 314-5AE10-0AB0, firmware V 1.1.0
CPU 315	desde 6ES7 315-1AF03-0AB0, firmware V 1.0.0
CPU 315-2 DP	desde 6ES7 315-2AFx3-0AB0, firmware V 1.0.0
CPU 316-2 DP	desde 6ES7 316-2AG00-0AB0, firmware V 1.0.0
CPU 318-2	desde 6ES7 318-2AJ00-0AB0, firmware V 1.0.1

¿Cuándo conviene actualizar el sistema operativo?

Tras efectuar ampliaciones de funciones (compatibles) o tras corregir errores en el sistema operativo, Ud. puede ampliar éste a la versión más reciente.

¿Dónde obtiene Ud. las versiones nuevas?

Las versiones del sistema operativo las recibe Ud. de su interlocutor de Siemens.

Manera de proceder para actualizar el sistema operativo

En la ayuda online *STEP 7* se describe la manera de copiar los ficheros UPD desde los disquetes de actualización en la Memory Card.

Para actualizar el sistema operativo en la CPU:

1. Retire la pila/el acumulador de la CPU.
2. Conmute a Power OFF en la fuente de alimentación.
3. Enchufe en la CPU la Memory Card preparada con la actualización del sistema operativo.
4. Conmute a Power ON en la fuente de alimentación.
   El sistema operativo es transferido desde la Memory Card a la FLASH-EPROM interna. Durante este tiempo lucen todos los diodos de señalización en la CPU.
5. La actualización del sistema operativo concluye al cabo de unos 2 minutos, reconociéndose ello por parpadear lentamente el diodo STOP en la CPU → Demanda de borrado total procedente del sistema.
6. Conmute a Power OFF en la fuente de alimentación y enchufe eventualmente la Memory Card prevista para el servicio.
7. Conmute a Power ON en la fuente de alimentación. La CPU ejecuta automáticamente un borrado total. Si la CPU solicita nuevamente el borrado total por la sustitución de un módulo, confirme el borrado total mediante el conmutador a llave. La CPU queda entonces lista para el servicio.
8. Enchufe la pila/el acumulador nuevamente en la CPU.

7.3 Sustituir la pila tampón o el acumulador (no en CPU 312 IFM)

Sustituir la pila tampón o el acumulador

Para evitar la pérdida de datos en la memoria de aplicación interna y para que no se quede parado el reloj de la CPU, la pila tampón o el acumulador sólo deberá sustituirse con RED CON.

Nota

¡Si se sustituye la pila tampón con RED DESC., se pierden los datos contenidos en la memoria de aplicación interna!

Por ello, es imprescindible sustituir la pila tampón con RED CON.

Forma de proceder para sustituir la pila tampón o el acumulador:

Paso	CPU 313/314	CPU 314 IFM/315/315-2 DP/ 316-2 DP/318-2
1.	Abra la puerta frontal de la CPU.	
2.	Con ayuda de un destornillador, saque la pila tampón o el acumulador de su compartimiento.	Tirando del cable, saque la pila tampón o el acumulador del compartimiento.
3.	Enchufe el conector de la nueva pila/acumulador en su contraconector correspondiente. ¡La ranura del conector deberá mostrar hacia la izquierda!	
4.	Coloque la nueva pila tampón/acumulador en el compartimiento de la CPU	
5.	Cierre la puerta frontal de la CPU.	

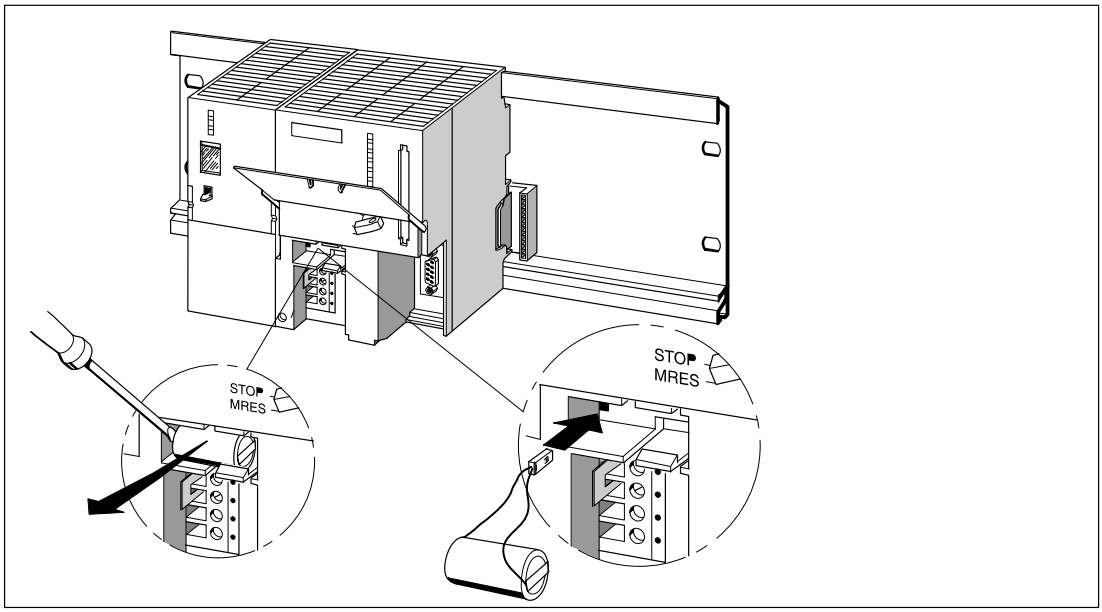


Figura 7-1 Sustituir la pila tampón en la CPU 313/314

Intervalo de sustitución

Pila tampón: Recomendamos sustituir la pila tampón al cabo de un año.

Acumulador: El acumulador no tiene que sustituirse nunca.

Evacuación

Para deshacerse de las pilas tampón deberán observarse los reglamentos/normas habituales en el país de utilización.

Almacenaje de las pilas tampón

Almacenar las pilas en recintos frescos y secos.

Las pilas tampón pueden almacenarse hasta 5 años.

Precausión

¡Las pilas tampón pueden inflamarse o explotar, existiendo grave peligro de quemaduras en el caso de que se calienten o dañen!

Almacenar las pilas tampón en un recinto fresco y seco.

Reglas para el tratamiento de pilas tampón

Para evitar peligros al manejar pilas tampón es necesario observar las reglas siguientes:



Precausión

Durante la manipulación de pilas tampón pueden producirse lesiones y daños materiales.

Las pilas tampón tratadas indebidamente pueden explotar o causar quemaduras graves.

Las pilas tampón no deberán nunca

- cargarse
- calentarse
- quemarse
- taladrarse
- aplastarse
- cortocircuitarse.

Regla para el tratamiento del acumulador

¡El acumulador no deberá cargarse fuera de la CPU! El acumulador sólo podrá ser cargado mediante la CPU en RED CON.

7.4 Sustituir un módulo

Reglas para el montaje y el cableado

La tabla siguiente muestra lo que es preciso observar a la hora de cablear, desmontar y montar módulos S7-300.

Reglas para	... fuente de alimentación	... CPU	... SM/FM/CP
Ancho de la hoja del destornillador	3,5 mm (forma cilíndrica)		
Pares de apriete:			
Fijación del módulo sobre el perfil soporte	de 0,8 a 1,1 Nm		de 0,8 a 1,1 Nm
Conexión de cables	de 0,5 a 0,8 Nm		–
RED DESC. al sustituir el/la ...	sí		no
Modo de operación del S7-300 al sustituir el/la ...	–		STOP
Tensión de carga desconectada al sustituir el/la ...	sí		sí

Situación inicial

El módulo a sustituir está montado y cableado. Se desea montar un módulo nuevo del mismo tipo.



Precausión

Si se extrae o inserta un módulo del S7-300 durante la transmisión de datos a través de la MPI, podrían falsearse datos por causa de impulsos perturbadores.

¡Durante la transferencia de datos vía MPI no deberá sustituirse ningún módulo del S7-300!

Si no se estuviera seguro, desenchufe el conector en la MPI.

Desmontar un módulo (SM/FM/CP)

Forma de proceder para desmontar el módulo:

Paso	Conector frontal de 20 polos	Conector frontal de 40 polos
1.	Conmute la CPU a STOP con el selector de modo (llave).	
2.	Desconecte la tensión de carga para el módulo.	
3.	Saque la tira de rotulación del módulo.	
4.	Abra la puerta frontal.	
5.	Desenclave el conector frontal y sáquelo.	
	Para ello apriete con una mano el botón de desbloqueo (5) y saque con la otra mano el conector frontal tirando de las superficies correspondientes (5a).	Suelte el tornillo de fijación situado en el centro del conector frontal. Sujetando por las superficies de agarre, extraiga el conector frontal.
6.	Suelte el (los) tornillo(s) de fijación del módulo.	
7.	Extraiga el módulo del perfil soporte.	

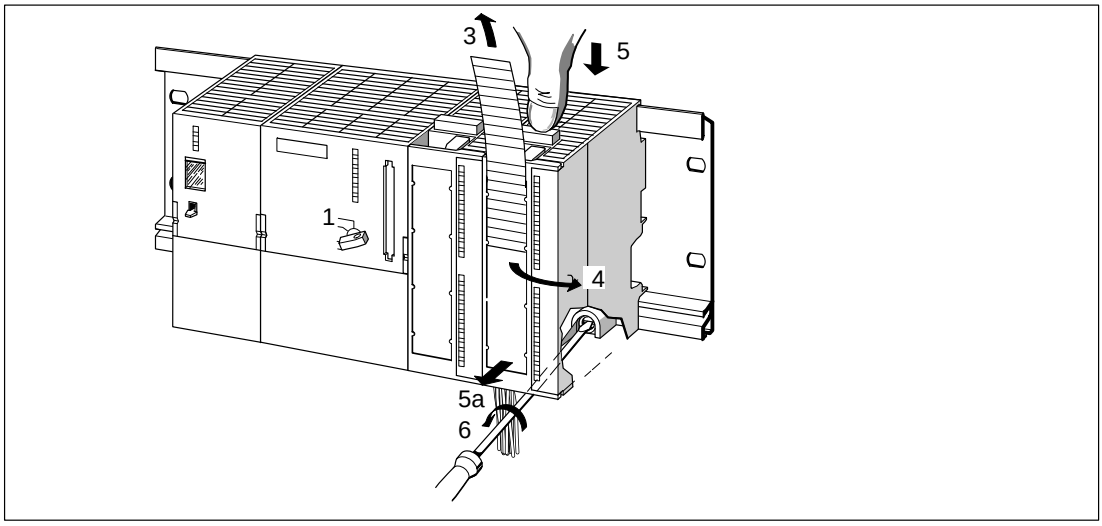


Figura 7-2 Desenclavar el conector frontal y desmontar el módulo

Retirar del módulo la codificación del conector frontal

Antes de montar el nuevo módulo es necesario retirar del mismo la parte superior de la codificación del conector frontal.

Motivo: Esta pieza ya va incluida en el conector frontal cableado (vea la figura 7-3).

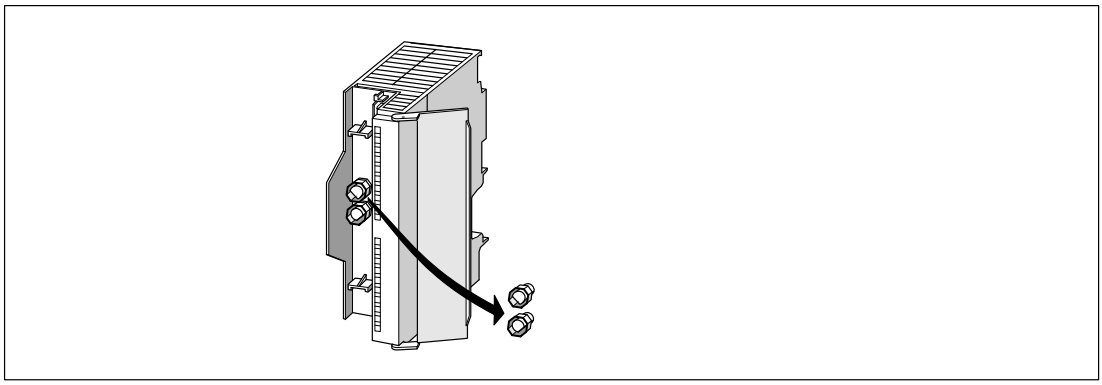


Figura 7-3 Retirar la codificación del conector frontal

Montar un nuevo módulo

Forma de proceder para montar un nuevo módulo:

1. Encaje sobre el perfil un módulo del mismo tipo y apriételo hacia abajo.
2. Fije el módulo con el tornillo correspondiente.
3. Inserte la tira de rotulación del módulo desmontado en el módulo recién montado.

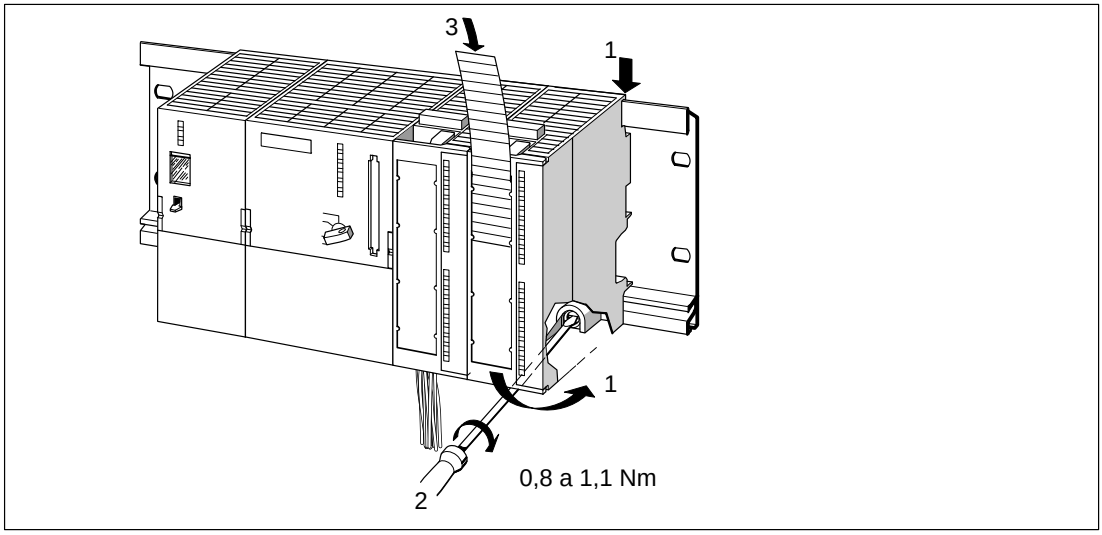


Figura 7-4 Montar un nuevo módulo

Retirar la codificación del conector frontal de éste

Si Ud. desea cablear nuevamente para otro módulo un conector frontal ”usado”, puede retirar sencillamente de éste su codificación del conector frontal: Basta con que Ud. exprima del conector frontal la codificación valiéndose de un destornillador. Esta parte superior de la codificación deberá insertarse de nuevo en la codificación del conector frontal del módulo antiguo.

Poner en servicio el nuevo módulo

Forma de proceder para poner en servicio el nuevo módulo:

1. Abra la puerta frontal.
2. Lleve el conector frontal nuevamente a la posición de funcionamiento (vea el apartado 4.3.3)

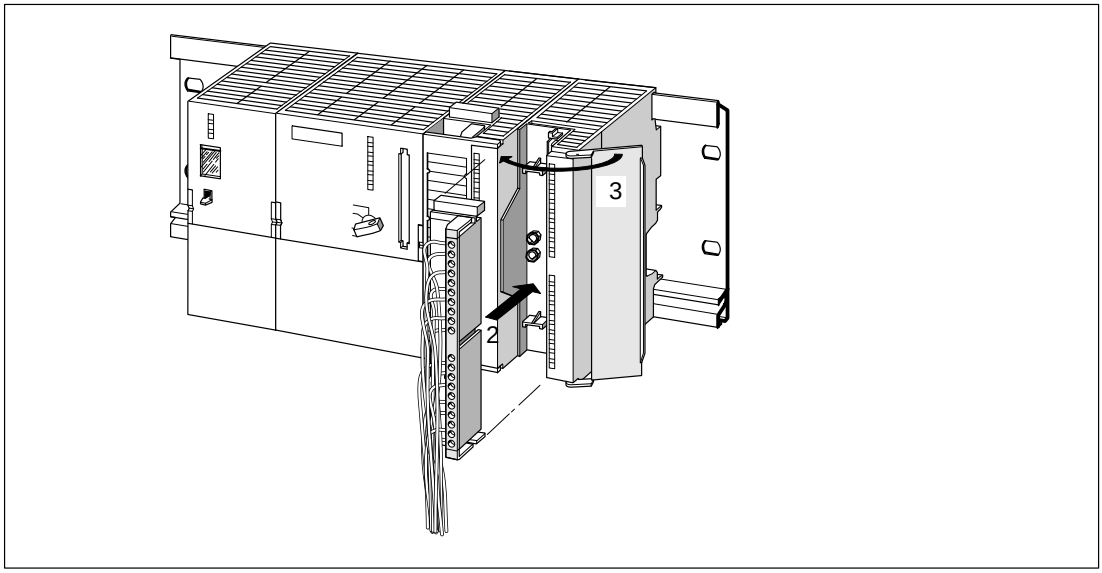


Figura 7-5 Enchufar el conector frontal

3. Cierre la puerta frontal.
4. Reconecte la tensión de carga.
5. Conmute la CPU nuevamente al modo RUN.

Comportamiento del S7-300 tras la sustitución de un módulo

De no existir fallos, tras la sustitución de un módulo la CPU retorna al modo RUN. Si la CPU permanece en el modo STOP, puede visualizarse la causa del error mediante *STEP 7* (vea el manual de usuario *STEP 7*).

7.5 Sustituir el fusible en módulos de salida digital de 120/230 V c.a.

Fusible para salidas digitales

Las salidas digitales de los módulos de salida digital indicados a continuación están protegidas, por grupo de canales, mediante fusibles contra cortocircuito:

- Módulo de salida digital SM 322; DO 16 × AC120V
- Módulo de salida digital SM 322; DO 8 × AC120/230V

Fusibles de repuesto

Si Ud. tuviera que sustituir algún fusible, puede utilizar p.ej. los tipos siguientes:

- Fusible 8 A, 250 V
  - Wickmann 19 194-8 A
  - Schurter SP001.013
  - Littlefuse 217.008
- Portafusible
  - Wickmann 19 653

Emplazamiento de los fusibles

Los módulos de salida digital llevan un fusible por cada grupo de canales. Los fusibles se hallan en el lado izquierdo del módulo. La figura 7-6 muestra dónde se encuentran los fusibles en los módulos de salida digital.

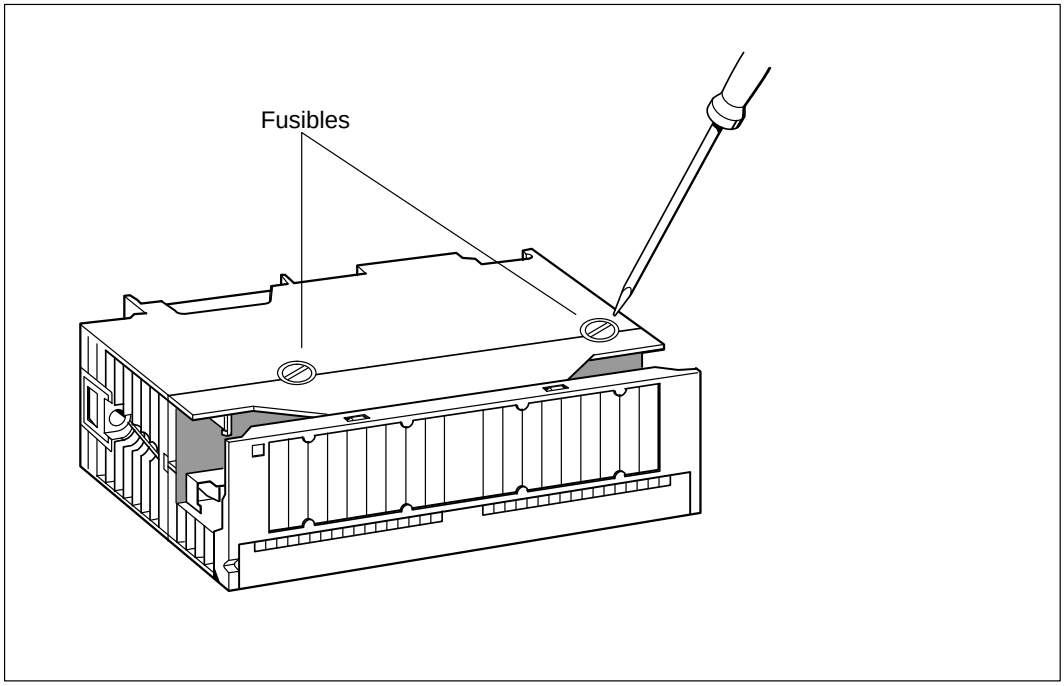


Figura 7-6 Situación de los fusibles en módulos de salida digital

Sustitución de fusibles

Los fusibles se encuentran en el lado izquierdo del módulo. Forma de proceder para sustituir los fusibles:

1. Conmute la CPU a STOP utilizando el selector de modo (llave).
2. Desconecte la tensión de carga del módulo de salida digital.
3. Desenchufe el conector frontal del módulo de salida digital.
4. Suelte el tornillo de fijación del módulo de salida digital.
5. Extraiga el módulo de salida digital del perfil.
6. Desatornille el portafusible del módulo de salida digital.
7. Sustituya el fusible y
8. atornille nuevamente el portafusible en el módulo de salida digital.
9. Monte de nuevo el módulo de salida digital (vea el apt. 2.2.2).

CPUs

8

Indice del capítulo

Apartado	Tema	Página
8.1	Elementos de indicación y manejo	8-2
8.2	Posibilidades de comunicación de la CPU	8-12
8.3	Funciones de prueba y diagnóstico	8-19
8.4	Datos técnicos de las CPU	8-23

Convenio para CPU 314 IFM

Se prevén dos variantes de la CPU 314 IFM:

- con slot para Memory Card (6ES7 314-5EA**10**-0AB0)
- sin slot para Memory Card (6ES7 314-5EA**0x**-0AB0/ 6ES7 314-5EA**8x**-0AB0)

Todas las indicaciones en este manual rigen para las dos variantes de la CPU 314 IFM, a no ser que se haga referencia expresamente a las divergencias.

8.1 Elementos de manejo e indicación

La figura 8-1 muestra los elementos de manejo e indicación de una CPU.
En algunas CPU, los elementos están dispuestos de manera diferente a la representada aquí. Las distintas CPU no poseen siempre todos los elementos abajo representados.
En la tabla 8-1 se especifican las respectivas divergencias.

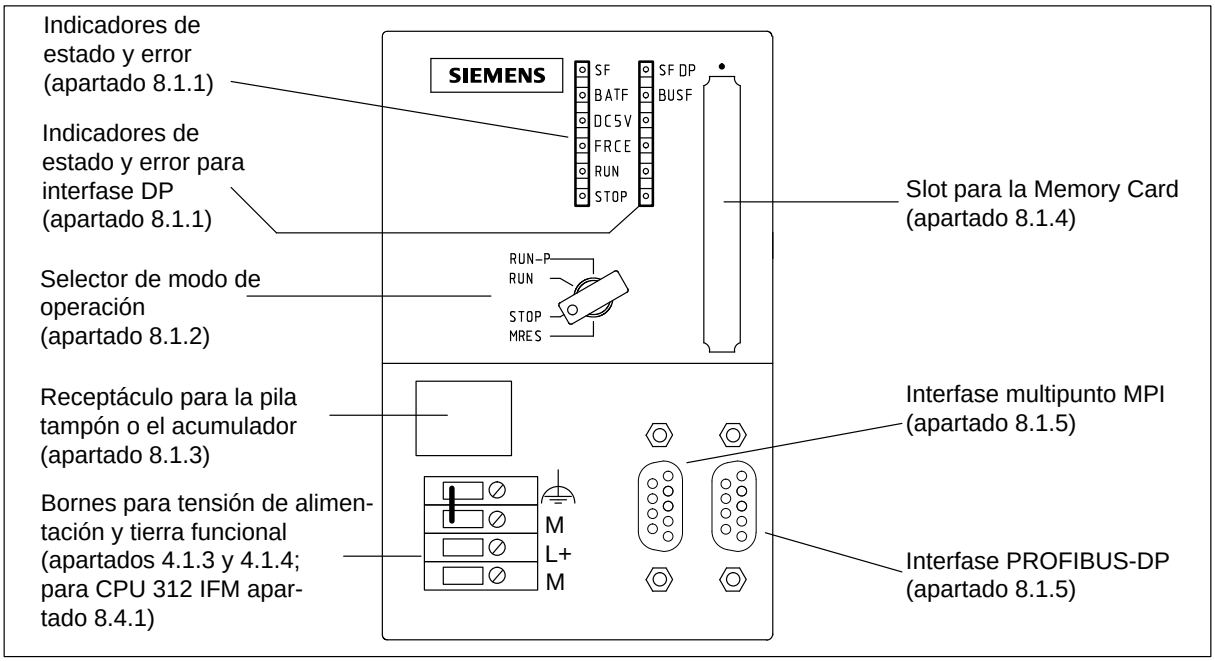


Figura 8-1 Elementos de manejo e indicación en las CPU

Diferencias en las CPU

Tabla 8-1 Diferentes elementos de manejo e indicación en las distintas CPU

Elemento	312 IFM	313	314	314 IFM		315	315-2 DP	316-2 DP	318-2
				-5AE0x-	-5AE10-				
Diodos para interfase DP	no						sí		
Pila tampón/acumulador	no	sin acumulador	sí						
Conexión para la tensión de alimentación	no; a través del conector frontal	sí							
Memory Card	no	sí		no	sí	sí			
Interfase PROFIBUS-DP	no						sí		

8.1.1 Indicadores de estado y error

Indicaciones para CPU:



SF ... (rojo) ... Error de hardware o software (vea el apartado 8.3.2)

BATF ... (rojo) ... Error de batería (vea el apartado 8.3.2; no en CPU 312 IFM)

DC5V ... (verde) ... Alimentación de 5 V c.c. para CPU y el bus S7-300 en orden

FRCE ... (amarillo) ... Orden de forzar activada (vea el apartado 8.3.1)

RUN ... (verde) ... CPU en RUN; el diodo parpadea durante el arranque con 1 Hz; en el modo PARADA con 0,5 Hz

STOP ... (amarillo) ... CPU en STOP o PARADA, o bien arranque; el diodo parpadea al solicitar el borrado total (vea el apartado 6.5)

Indicaciones para PROFIBUS (vea el capítulo 9):

CPU 315-2 DP/
CPU 316-2 DP



BUSF ... (rojo) ... Error de hardware o software en interfase PROFIBUS

CPU 318-2



BUS1F ... (rojo) ... Error de hardware o software en interfase 1

BUS2F ... (rojo) ... Error de hardware o software en interfase 2

Figura 8-2 Indicadores de estado y error en las CPU

8.1.2 Selector de modo de operación

El selector de modo de operación es idéntico en todas las CPU.

Posiciones del selector de modo de operación

Las posiciones del selector de modo están explicadas en el mismo orden en que aparecen en la CPU.

Si desea informaciones más detalladas sobre los modos operativos de la CPU, consulte la ayuda online de *STEP 7*.

Posición	Significado	Explicaciones
RUN-P	Modo RUN-PROGRAM	La CPU ejecuta el programa de aplicación. En esta posición no es posible sacar la llave.
RUN	Modo RUN	La CPU ejecuta el programa de aplicación. El programa de aplicación no puede modificarse sin la legitimación mediante contraseña. La llave puede sacarse en esta posición, para que nadie pueda modificar sin autorización el modo de operación.
STOP	Modo STOP	La CPU no ejecuta ningún programa de aplicación. La llave puede sacarse en esta posición, para que nadie pueda modificar sin autorización el modo de operación.
MRES	Borrado total	Posición no estable del selector de modo de operación, para el borrado total de la CPU (en 318-2 también para el arranque en frío). El borrado total usando el selector de modo exige una secuencia de operaciones determinada (vea el apartado 6.5)

8.1.3 Pila tampón/acumulador

Excepciones

Las CPU 312 IFM y 313 no poseen reloj de tiempo real, por lo que no requieren ningún acumulador.
La CPU 312 IFM no es respaldada, no pudiendo enchufarse en la misma ninguna pila.

¿Pila tampón o acumulador?

La tabla 8-2 muestra las diferencias existentes en caso de respaldo mediante acumulador o mediante pila tampón.

Tabla 8-2 Operación mediante pila tampón o acumulador

Respaldo mediante	Elementos respaldados	Observaciones	Autonomía de respaldo
Acumulador	Unicamente el reloj de tiempo real	El acumulador es recargado cuando está conectada la red en la CPU. **Hinweis:** ¡El programa de aplicación debe salvaguardarse en la Memory Card o en la memoria no volátil de la CPU 314 IFM (-5AE**0x**-)!	120 h (a 25° C) 60 h (a 60° C) ... cada vez tras una carga de 1 hora
Pila tampón	• El programa de aplicación (si no se salvaguardara en la Memory Card a prueba de fallos de red) • Los bloques de datos deben contener más áreas de datos remanentes que las ya existentes sin batería. • El reloj de tiempo real	**Nota:** La CPU mantiene remanentes una parte de los datos sin respaldo mediante batería. Sólo es necesario utilizar una pila tampón si Ud. desea mantener remanentes una cantidad mayor de datos.	1 año

8.1.4 Memory Card

Excepciones

En las CPU 312 IFM y 314 IFM (-5AE**0x**-) no se puede insertar una Memory Card. Estas CPU llevan integrada una memoria no volátil.

Finalidad de la Memory Card

La Memory Card permite ampliar la memoria de carga de la CPU.

En la Memory Card pueden almacenarse el programa de aplicación y los parámetros que determinan el comportamiento de la CPU y de los módulos.

También es posible salvaguardar el sistema operativo de la CPU en una Memory Card; esto no rige para CPU 318-2 (vea el apartado 7.1).

Si se almacena el programa de aplicación en la Memory Card, se conserva el mismo incluso sin pila tampón aunque esté desconectada la red en la CPU.

Memory Cards utilizables

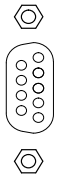
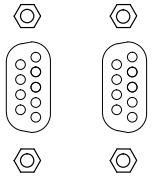
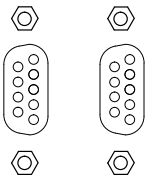
Se dispone de las siguientes Memory Card:

Tabla 8-3 Tipos de Memory Card

Capacidad	Tipo	Observaciones
16 Kbytes	5 V - FEPROM	La CPU apoya las siguientes funciones: • Cargar el programa de aplicación en el módulo CPU En esta función se borra totalmente la CPU, se transfiere el programa de aplicación a la Memory Card y después se carga el mismo desde la Memory Card en la memoria central de la CPU. • Copiar de RAM a ROM (no en CPU 318-2)
32 Kbytes		
64 Kbytes		
256 Kbytes		
128 Kbytes		
512 Kbytes		
1 Mbyte		
2 Mbytes		
4 Mbytes		
128 Kbytes	5 V - RAM	Sólo en la CPU 318-2
256 Kbytes		
512 Kbytes		
1 Mbyte		
2 Mbytes		

8.1.5 Interfases MPI y PROFIBUS-DP

Tabla 8-4 Interfases de las CPU

CPU 312 IFM CPU 313 CPU 314 IFM CPU 314	**CPU 315-2 DP CPU 316-2 DP**		**CPU 318-2**	
Interfase MPI	Interfase MPI	Interfase PROFIBUS-DP	Interfase MPI/DP	Interfase PROFIBUS-DP
				
–	–	–	Reconfiguración en una interfase PROFIBUS-DP posible	–

Interfase MPI

La MPI es la interfase de la CPU para el equipo PG/OP o para la comunicación en una subred MPI.
La velocidad de transmisión típica (preajustada) es de 187,5 Kbaudios (en CPU 318-2 pueden ajustarse hasta 12 Mbaudios).
Para la comunicación con un S7-200 es necesario ajustar 19,2 Kbaudios.

La CPU envía por la interfase MPI automáticamente sus parámetros de bus ajustados (p.ej. la velocidad en baudios). De esta manera, una unidad de programación p.ej. puede ”engancharse” automáticamente en una subred MPI.

Interfase PROFIBUS-DP

En las CPU con 2 interfases, se prevé también una interfase PROFIBUS-DP para la conexión a PROFIBUS-DP. Son posibles velocidades de transmisión de hasta 12 Mbaudios.

La CPU envía por la interfase PROFIBUS-DP automáticamente sus parámetros de bus ajustados (p.ej. la velocidad en baudios). De esta manera, una unidad de programación p.ej. puede ”engancharse” automáticamente en una subred PROFIBUS.

En STEP 7 puede Ud. desconectar la transmisión automática de los parámetros de bus.

Equipos conectables

MPI	PROFIBUS-DP
• PG/PC y OP • Autómatas S7 con interfase MPI (S7-300, M7-300, S7-400, M7-400, C7-6xx) • S7-200 (**nota:** sólo 19,2 Kbaudios)	• PG/PC y OP • Autómatas S7 con interfase PROFIBUS-DP (S7-200, S7-300, M7-300, S7-400, M7-400, C7-6xx) • Otros maestros DP y esclavos DP

Conexión de un S7-200 a MPI sólo con 19,2 Kbaudios

Nota

Para la comunicación con S7-200 a 19,2 Kbaudios rige lo siguiente:

- En una subred se admiten **como máximo 8 estaciones** (CPU, PG/OP, FM/CP con dirección MPI propia) y
- no es posible la **comunicación por datos globales**.

Para más información, consulte el *Manual del sistema S7-200*.

Extracción e inserción de módulos en la subred MPI

Durante el tráfico de datos a través de la MPI no deberán enchufarse ni desenchufarse módulos (SM, FM, CP) de una configuración S7-300.



Precausión

Si durante la transmisión de datos vía MPI se insertan o extraen módulos (SM, FM, CP) del S7-300 podrían falsearse datos debido a impulsos perturbadores.

¡Durante el tráfico de datos a través de la MPI no deben extraerse ni insertarse módulos (SM, FM, CP) del S7-300!

Pérdida de paquetes GD en caso de modificar la subred MPI durante el servicio



Precausión

¡Pérdida de paquetes de datos en la subred MPI!

Si se enlaza una CPU adicional a la subred MPI durante el funcionamiento de la misma, podrían perderse paquetes de datos globales (GD) y prolongarse el tiempo de ciclo.

Remedio:

1. Desconecte la tensión en las estaciones a insertar.
2. Conecte la estación a la subred MPI.
3. Conecte la alimentación de la estación.

8.1.6 Reloj y contador de horas de funcionamiento

La tabla 8-5 incluye las características y funciones del reloj de la respectiva CPU.

A través de la parametrización de la CPU en *STEP 7*, es posible ajustar también otras funciones como la sincronización y el factor de corrección; consulte a tal efecto la ayuda online de *STEP 7*.

Tabla 8-5 Características del reloj de las CPU

Características	312 IFM	313	314	314 IFM	315	315-2 DP	316-2 DP	318-2
Tipo	Reloj software		Reloj hardware (”reloj de tiempo real” integrado)					
Preajuste de fábrica	DT#1994-01-01-00:00:00							
Respaldo	no posible		• Pila tampón • Acumulador					
Contadores de horas de funcionamiento	–	1						8
Número		0						0 a 7
Margen		0 a 32.767 horas						0 a 32.767 horas
Exactitud	... discrepancia máxima por día:							
• con la tensión de alimentación aplicada 0 a 60° C	±9 s							
• con la tensión de alimentación desconectada								
0° C	+2 s a –5 s							
25° C	±2 s							
40° C	+2 s a –3 s							
60° C	+2 s a –7 s							

Comportamiento del reloj en caso de RED DESC.

La tabla siguiente muestra el comportamiento del reloj en función del tipo de respaldo con la CPU en RED DESC.:

Respaldo	CPU 314 a 318-2	CPU 312 IFM y 313
con pila tampón	El reloj sigue funcionando en caso de RED DESC.	Tras RED CON., el reloj de la CPU sigue funcionando con la hora que tenía cuando se produjo RED DESC. Como no hay respaldo de la CPU, el reloj no sigue funcionando con RED DESC.
con acumulador	El reloj de la CPU sigue funcionando en caso de RED DESC. durante la autonomía del acumulador. Con RED CON. se carga de nuevo el acumulador.	
	Si falla el respaldo en tampón, **no** se señaliza esta anomalía. Tras RED CON., el reloj sigue funcionando con la hora que tenía cuando se produjo RED DESC.	
ninguno	Tras RED CON., el reloj de la CPU sigue funcionando con la hora que tenía cuando se produjo RED DESC. Como no hay respaldo de la CPU, el reloj no sigue funcionando con RED DESC.	

8.2 Posibilidades de comunicación de la CPU

Las CPU ofrecen las siguientes posibilidades de comunicación:

Tabla 8-6 Posibilidades de comunicación de las CPU

Comunicación	MPI	DP	Explicación
Funciones PG/OP	x	x	Una CPU puede mantener simultáneamente varios enlaces online con uno o diferentes PG/OP. Para la comunicación PG/OP a través de la interfase DP, tiene Ud. que activar la función “Programación y Estado/control ...” en la configuración y parametrización de la CPU.
Funciones básicas S7	x	x	Mediante las funciones de sistema I puede Ud. transmitir datos a través de la red MPI/DP dentro de un S7-300 (intercambio de datos con acuse). Los datos se intercambian por enlaces S7 no configurados.
	x	–	Mediante las funciones de sistema X puede Ud. transmitir datos hacia otros interlocutores de la subred MPI (intercambio de datos con acuse). Los datos se intercambian por enlaces S7 no configurados.
			Una relación de las SFC I/X aparece en la *Lista de operaciones*, describiéndose las mismas detalladamente en la ayuda online de *STEP 7* o en el manual de referencia *Funciones de sistema y funciones estándar*.
Encaminamiento de funciones PG	x	x	Mediante las CPU 31x-2 y *STEP 7* desde V 5/0 tiene Ud. acceso online con un equipo PG/PC a estaciones S7 más allá de los límites de una subred, p.ej. para cargar programas de aplicación o una configuración de hardware o para ejecutar funciones de verificación y de puesta en marcha. Para el encaminamiento a través de la interfase DP, debe Ud. activar la función “Programación y Estado/control ...” en la configuración y parametrización de la CPU. El encaminamiento se describe detalladamente en la ayuda online de *STEP 7*.
Funciones S7	x	–	La comunicación S7 tiene lugar a través de enlaces S7 configurados. En estos enlaces S7, las CPU S7-300 son servidores para las CPU S7-400. O sea, que las CPU S7-400 pueden inscribir o leer datos en las CPU S7-300.
Comunicación por datos globales	x	–	Las CPU de los S7-300/400 pueden intercambiar entre sí datos globales (intercambio de datos sin acuse).

Recursos de enlace

Cada enlace de comunicación requiere en la CPU S7 un recurso de enlace como elemento gestionador mientras esté establecida esa comunicación. De acuerdo con sus datos técnicos, cada CPU S7 cuenta con una determinada cantidad de recursos de enlace, que son aprovechados por distintos servicios de comunicación (funciones PG/OP, funciones S7 o funciones básicas S7).

La distribución de los recursos de enlace difiere en las CPU 312 IFM a 316-2 DP (vea la tabla 10-6) y en la CPU 318-2 (vea la tabla 8-8):

Recursos de enlace en las CPU 312 IFM a 316-2 DP

En las CPU 315-2 DP y 316-2 DP, los recursos de enlace son independientes de la interfase. Es decir, un enlace de comunicación PG ocupa un recurso de enlace independientemente de si ese enlace se ha establecido a través de la interfase MPI o la interfase DP.

Tabla 8-7 Recursos de enlace en las CPU 312 IFM a 316-2 DP

Funciones de comunicación	Explicación
Funciones PG/ funciones OP/ funciones básicas S7	A fin de que la ocupación de los recursos de enlace no dependa sólo del orden cronológico en que se inician los diferentes servicios de comunicación, es posible reservar recursos de enlace para los siguientes servicios: • Funciones PG y funciones OP • Funciones básicas S7 Para las funciones PG/OP se reserva previamente en cada caso por lo menos un recurso de enlace. No son posibles valores menores. En los datos técnicos de las CPU se especifican los recursos de enlace ajustables, así como los valores predeterminados para cada CPU. Los recursos de enlace pueden ”redistribuirse” al parametrizar la CPU en *STEP 7*.
Funciones S7	Otros servicios de comunicación, como p.ej. la comunicación S7 con funciones PUT/GET, no pueden ocupar este recurso de enlace aunque ellos hayan establecido con anterioridad un enlace. En lugar de ello, son ocupados para los mismos los recursos de enlace aún disponibles no reservados especialmente para un servicio determinado. Ejemplo para la CPU 314, que ofrece 12 recursos de enlace: - reserve 2 recursos de enlace para las funciones PG - reserve 6 recursos de enlace para las funciones OP - reserve 1 recurso de enlace para las funciones básicas S7 → Entonces hay disponibles aún 3 recursos de enlace para las funciones S7, las funciones PG/OP y las funciones básicas S7. **Nota** concerniente a los recursos de enlace OP: Si existen más de 3 OP, podrían presentarse avisos de error debidos a atascos temporales de los recursos en la CPU. Tales avisos de error podrían ser p.ej. ”44 Error de transmisión #13” ó “#368 Error de comunicación S7 clase 131 Nº 4”. Remedio: Confirme los avisos de error a mano o automáticamente tras un tiempo configurado en PROTOOL (en “Mensajes del sistema” → “Duración de visualización”)
Encaminamiento de funciones PG (CPU 31x-2 DP)	Las CPU ofrecen recursos de enlace para 4 comunicaciones encaminadas. Estos recursos de enlace se prevén adicionalmente.
Comunicación a través de una CP 343-1 con longitudes de datos > 240 bytes para Send/Receive	El CP requiere un recurso de enlace libre no reservado para las funciones PG/OP/básicas S7.

Recursos de enlace de la CPU 318-2

Tabla 8-8 Recursos de enlace de la CPU 318-2

Funciones de comunicación	Explicaciones
Funciones PG/OP	La CPU 318-2 ofrece un total de 32 recursos de enlace (con extremo del enlace en CPU) para dichas funciones de comunicación. Estos 32 recursos de enlace puede Ud. distribuirlos discrecionalmente para las funciones de comunicación. Al distribuir los recursos de enlace debe Ud. observar los puntos siguientes: • La cantidad de recursos de enlace es diferente por cada interfase: – Interfase MPI/DP: 32 recursos de enlace – DP-SS: 16 recursos de enlace • En los enlaces que no tienen una CPU como punto final (p.ej. un FM o en caso de encaminamiento), debe Ud. restar 2 recursos de enlace de los recursos totales y 1 recurso de enlace por cada interfase. La figura 8-3 muestra el principio de la distribución de los recursos de enlace. Un ejemplo para calcular los recursos de enlace se expone en el capítulo 12.
Funciones básicas S7	
Encaminamiento de funciones PG	
Funciones S7	

Principio de los recursos de enlace en CPU 318-2

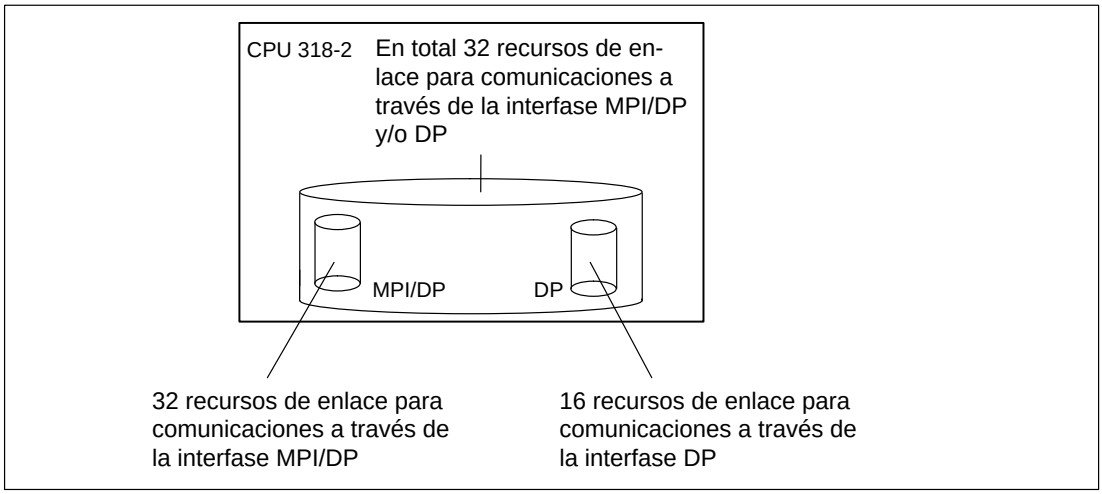


Figura 8-3 Principio de los recursos de enlace en CPU 318-2

Recursos de interfase de la CPU 318-2 – Ejemplo de cálculo

1.: 2 transiciones de red mediante encaminamiento en la CPU

Es decir:
- 2 recursos de enlace de la interfase MPI/DP está ocupados;
- 2 recursos de enlace de la interfase DP está ocupados;
- 4 recursos de enlace disponibles en total para ambas interfases están ocupados.

2.: 4 enlaces para funciones básicas S7 y funciones PG/OP con la CPU como extremo de enlace a través de la interfase MPI/DP

Es decir:
- 4 recursos de enlace de la interfase MPI/DP está ocupados;
- 4 recursos de enlace disponibles en total para ambas interfases están ocupados.

Es decir: **En suma quedan entonces aún libres:**
- 26 de los recursos de enlace para la interfase MPI/DP;
- 14 de los recursos de enlace para la interfase DP;
- 24 de los recursos de enlace disponibles en total para ambas interfases.

Consistencia de datos en la comunicación

Un aspecto esencial en la transferencia de datos entre equipos lo constituye su consistencia o coherencia. Los datos transferidos conjuntamente deben proceder de un mismo ciclo de procesamiento y, por consiguiente, ser congéneres, es decir consistentes.

Si en el programa de aplicación existe una función de comunicación programada (p.ej. X-SEND/ X-RCV) en la que se accede a datos comunes, es posible coordinar automáticamente el acceso a ese área de datos a través del parámetro “BUSY”.

Sin embargo, en las funciones de comunicación S7 (p.ej. PUT/GET o inscribir/leer a través de funciones OP), que no precisan ningún bloque en el programa de aplicación de la CPU 31x (como servidor), ya debe tenerse en cuenta durante la programación la magnitud de la consistencia de datos. A tal efecto, hay que considerar las siguientes diferencias entre las CPU 312IFM a 316-2 DP y la CPU 318-2:

CPU 312 IFM hasta 316-2 DP	CPU 318-2
Las funciones PUT/GET de la comunicación S7, o bien leer/inscribir variables a través de las funciones OP, son procesados en el punto de control del ciclo de la CPU. A fin de garantizar un tiempo de respuesta a alarma de proceso definido, se copian de forma consistente en/desde la memoria de aplicación las variables de comunicación en bloques de a 32 bytes (para versiones de CPU inferiores a las descritas en este manual: en bloques de a 8 bytes) en el punto de control del ciclo del sistema operativo. Para las áreas de datos mayores no se garantiza la consistencia de datos. Debido a ello, si se exige una consistencia de datos definida las variables de comunicación en el programa de aplicación no deberán ser mayores de 8 ó 32 bytes. Al copiarse las variables de comunicación mediante la SFC 81 “UBLKMOV”, no es interrumpida esta operación por otras clases de prioridad mayores.	Las funciones PUT/GET de la comunicación S7, o bien leer/inscribir variables a través de las funciones OP, son procesados en la CPU 318-2 en segmentos de tiempo definidos por el sistema operativo. Por lo tanto, el programa de aplicación puede ser interrumpido tras cada instrucción (de byte/palabra/palabra doble) al accederse a una variable de comunicación. Debido a ello, la consistencia de datos de una variable de comunicación es únicamente posible hasta los límites de instrucción utilizados en el programa de aplicación. Si se exige una consistencia de datos mayor que byte/palabra/palabra doble, es necesario copiar las variables de comunicación en el programa de aplicación siempre mediante la SFC 81 “UBLKMOV”, la cual garantiza una escritura/lectura consistente de todo el sector de variables de comunicación.

Informaciones detalladas

... sobre el tema comunicación aparecen en la ayuda online de *STEP 7* y en el manual *Comunicación con SIMATIC*.

... sobre el tema SFCs/SFBs para comunicaciones aparecen en la ayuda online de *STEP 7* y en el manual de referencia *Funciones estándar y funciones de sistema*.

Comunicación por datos globales mediante CPUs de S7-300

A continuación se tratan las características esenciales de la comunicación por datos globales (GD) en el S7-300.

Condiciones de transmisión y recepción

Para la comunicación vía círculos GD tendrían que cumplirse estas condiciones:

- Para el emisor de un paquete GD debe regir lo siguiente:
  Factor de $ciclo_{emisor}$ $\times$ tiempo de $ciclo_{emisor}$ $\geq$ 60 ms (CPU 318-2: $\geq$ 10 ms)
- Para el receptor de un paquete GD debe regir lo siguiente:
  Factor de $ciclo_{receptor}$ $\times$ tiempo de $ciclo_{receptor}$ $<$ factor de $ciclo_{emisor}$ $\times$ tiempo de $ciclo_{emisor}$

Si no se cumplen estas condiciones, podría perderse un paquete GD. Ello podría deberse a:

- la capacidad de las CPU de menor potencia en el círculo GD
- la transmisión y recepción de datos globales asíncrona por parte de los emisores y receptores.

La pérdida de datos globales se señaliza en el campo de estado de un círculo GD, siempre que esto se haya configurado mediante *STEP 7*.

Nota

En la comunicación vía datos globales debe tenerse en cuenta lo siguiente: ¡Los datos globales transmitidos no son confirmados por el receptor!

Es decir, el emisor no recibe ninguna información relativa a si hay un receptor y qué receptor ha recibido los datos globales enviados.

Ciclos de transmisión para datos globales

Si Ud. ha ajustado en *STEP 7* (desde la versión 3.0) ”Transmisión tras cada ciclo de CPU” y la CPU tiene un ciclo breve (< 60 ms), podría suceder que el sistema operativo sobrescriba un paquete GD de la CPU no transmitido aún. **Sugerencia:** La pérdida de datos globales se señaliza en el campo de estado de un círculo GD, si Ud. ha configurado esto mediante *STEP 7*.

8.3 Funciones de prueba y diagnóstico

Las CPUs ponen a disposición

- funciones de prueba para la puesta en marcha y
- funciones de diagnóstico a través de LEDs y a través de *STEP 7*.

8.3.1 Funciones de prueba

Las CPUs ofrecen las siguientes funciones de prueba:

- Variable Estado
- Variable Control
- Forzar (ténganse en cuenta las diferencias en las distintas CPU)
- Estado bloque
- Poner punto de parada

Las funciones de prueba se describen detalladamente en la ayuda online de *STEP 7*.

¡Importante para estado bloque!

¡La función de *STEP 7* estado bloque prolonga el tiempo de ciclo de la CPU!

Ud. puede ajustar en *STEP 7* un máximo aumento del tiempo de ciclo admisible (no para CPU 318-2). A tal efecto, es necesario ajustar para los parámetros de CPU en *STEP 7* operación de procesos.

Diferentes clases de forzado en S7-300

Según la CPU utilizada, difieren las características del forzado:

CPU 318-2	CPU 312 IFM hasta 316-2 DP
Las variables de un programa de aplicación preasignadas con valores fijos (valores forzados) no pueden ser modificadas ni sobrescritas por éste.	Las variables de un programa de aplicación preasignadas con valores fijos (valores forzados) pueden ser sobrescritas en éste (vea la figura 8-4 en la página 8-20).
Las variables pueden ser: Entradas/salidas Entradas/salidas periféricas Marcas Ud. puede forzar en total hasta 256 variables.	Las variables pueden ser: Entradas/salidas Ud. puede forzar en total hasta 10 variables.

Forzado en CPU 312 IFM hasta 316-2 DP

Cuidado

¡Los valores a forzar en la imagen del proceso de entradas pueden ser sobrescritos por instrucciones de escritura (p.ej. T EB x, = E x.y, copiar con SFC, etc.) y por instrucciones de periferia de lectura (p.ej. L PEW x) contenidas en el programa de aplicación o por funciones PG/OP de escritura!

¡Las salidas preasignadas con valores forzados sólo adoptan el valor a forzar si no se accede a ellas escribiendo con instrucciones de periferia (p.ej. T PAB x) desde el programa de aplicación ni escribiendo con funciones PG/OP!

¡Cerciórese a toda costa de que los valores a forzar en la imagen de proceso de entradas/salidas no puedan ser sobrescritos por el programa de aplicación ni por funciones PG/OP!

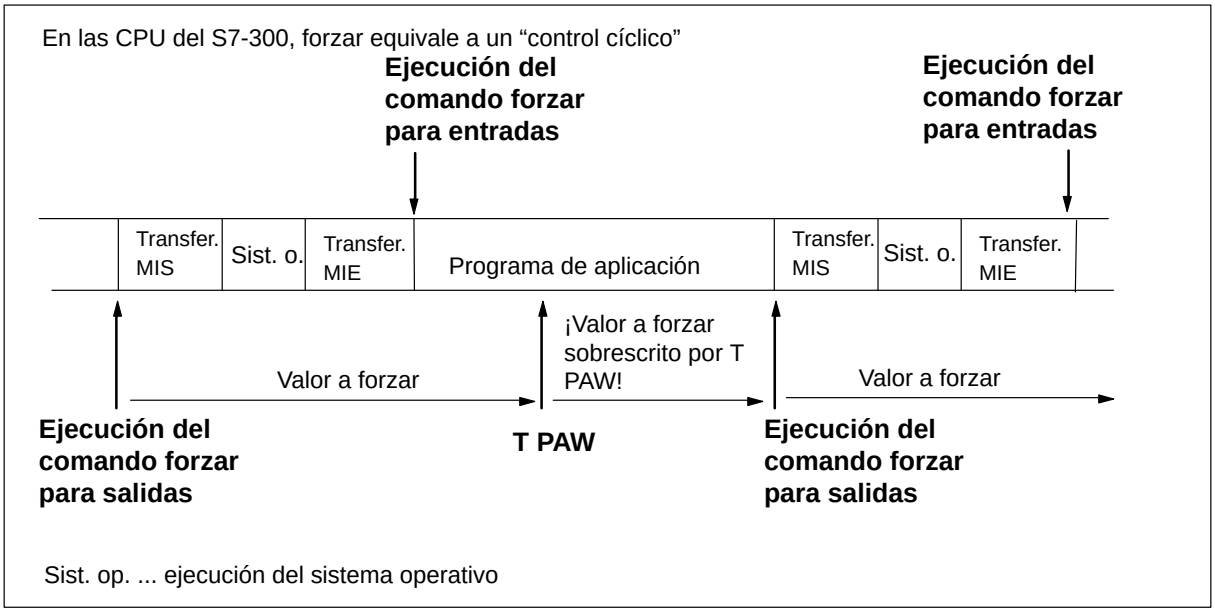


Figura 8-4 Principio del forzado en las CPU del S7-300 (CPU 312 IFM hasta 316-2 DP)

8.3.2 Diagnóstico mediante indicación LED

En la tabla 8-9 se consideran sólo los diodos LED importantes para el diagnóstico de la CPU o del S7-300. El significado de los LEDs para la interfase PROFIBUS-DP se explica en el capítulo 9.

Tabla 8-9 LEDs de diagnóstico en la CPU

LED	Significado	
SF	**luce** en caso de	Errores de hardware Errores de programación Errores de parametrización Errores de cálculo Errores de tiempo Memory Card defectuosa Error de batería o falta respaldo con RED CON. Error de periferia (sólo para periferia externa) Error de comunicación
BATF	**luce** en caso de	Pila tampón defectuosa, falta o descargada **Nota:** Luce también si hay enchufado un acumulador, ya que el programa de aplicación no es respaldado por el acumulador.
STOP	**luce** en caso de **parpadea** si	la CPU no ejecuta ningún programa de aplicación la CPU solicita el borrado total

8.3.3 Diagnóstico mediante *STEP 7*

Nota

Sírvase considerar que, a pesar de las extensas funciones de vigilancia y de reacción ante errores previstas, no se trata en este caso de un sistema de seguridad ni de alta disponibilidad.

Si se presenta un error, la CPU registra la causa del mismo en el búfer de diagnóstico. El búfer de diagnóstico puede leerse por medio de la PG.

En caso de un error o evento de alarma, o bien pasa la CPU a STOP o bien Ud. puede reaccionar debidamente en el programa de aplicación a través de OBs de error y de alarma. El diagnóstico mediante *STEP 7* se describe detalladamente en la ayuda online de *STEP 7*.

En la *Lista de operaciones* se especifica

- con qué OB puede Ud. reaccionar a qué errores o eventos de alarma y
- qué OB puede Ud. programar para la respectiva CPU.

Comportamiento de la CPU si falta el OB de tratamiento de errores

Si Ud. no programa ningún OB de tratamiento de errores, la CPU muestra el comportamiento siguiente:

La CPU pasa a STOP si falta el ...	La CPU permanece en RUN si falta el ...
OB 80 (error de tiempo) OB 85 (error en ejecución del programa) OB 86 (fallo de estación en la subred PROFIBUS-DP) OB 87 (error de comunicación) OB 121 (error de programación) OB 122 (error en acceso directo a periferia)	OB 81 (fallo de la alimentación)

Comportamiento de la CPU si falta el OB de alarma

Si Ud. no programa ningún OB de tratamiento de alarma, la CPU muestra el comportamiento siguiente:

La CPU pasa a STOP si falta el ...	La CPU permanece en RUN si falta el ...
OB 10/11 (alarma horaria) OB 20/21 (alarma retardada) OB 40/41 (alarma de proceso) OB 82 (alarma de diagnóstico)	OB 32/35 (alarma cíclica)

Sugerencia para el OB 35 (en CPU 318-2 también para OB 32)

Para la alarma cíclica OB 35/32 es posible ajustar tiempos a partir de 1 ms. Téngase en cuenta que cuanto menor sea el período de alarma cíclica elegido tanto más probables serán los errores de alarma cíclica. Ud. debe considerar a toda costa los tiempos del sistema operativo para la respectiva CPU, el tiempo de ejecución del programa de aplicación y la prolongación del ciclo debida p.ej. a funciones de PG activadas.

8.4 Datos técnicos de las CPU

Contenido de este apartado

- se especifican los datos técnicos de las CPU
- se especifican los datos técnicos de las entradas/salidas integradas en las CPU 312 IFM y 314 IFM
- **no** se indican las características de las CPU 31x-2 DP como maestro DP/esclavo DP. Estas se exponen en el capítulo 9.

Apartado	Tema	Página
8.4.1	CPU 312 IFM	8-24
8.4.2	CPU 313	8-36
8.4.3	CPU 314	8-39
8.4.4	CPU 314 IFM	8-42
8.4.5	CPU 315	8-59
8.4.6	CPU 315-2 DP	8-62
8.4.7	CPU 316-2 DP	8-66
8.4.8	CPU 318-2	8-70

8.4.1 CPU 312 IFM

Características especiales

- Entradas/salidas integradas (cableado a través de un conector frontal de 20 polos)
- No precisa mantenimiento, ya que no incorpora pila tampón
- La configuración de un S7-300 con la CPU 312 IFM es posible sólo en un bastidor.

Funciones integradas en la CPU 312 IFM

Funciones integradas	Explicación
Alarma de proceso	Entradas de alarma significa que las entradas parametrizadas como tales activan una alarma de proceso cuando aparece el flanco de señal correspondiente. Si se desean utilizar como entradas de alarma las entradas digitales 124.6 a 125.1, deberá parametrizarse esto con *STEP 7*.
Contador	Esta función especial está disponible en la CPU 312 IFM como alternativa a las entradas digitales 124.6 a 125.1.
Frecuencímetro	Las funciones especiales ”Contador” y ”Frecuencímetro” se describen en el manual *Funciones integradas*.

”Entradas de alarma” de la CPU 312 IFM

Si Ud. desea utilizar como entradas de alarma las entradas digitales 124.6 a 125.1, deberá parametrizarlas en *STEP 7* bajo los parámetros de CPU.

A tal efecto, considere las peculiaridades siguientes:

- Dichas entradas digitales poseen un retardo de señales muy reducido. En esta entrada de alarma, el módulo reconoce ya impulsos con duración de aprox. 10 a 50 µs. Para evitar que impulsos perturbadores provoquen alarmas, los cables conectados a las entradas de alarma activadas deberán estar apantallados (vea el apartado 4.3.4).
  Nota: El impulso causante de la alarma debe tener una duración mínima de 50 µs.
- En la imagen de proceso de las entradas o para L PEB, el estado de entrada correspondiente a una alarma se modifica siempre con un retardo de entrada ”normal” de aprox. 3 ms.

Información de arranque para el OB 40

La tabla 8-10 muestra las variables temporales (TEMP) del OB 40 importantes para las entradas de alarma de la CPU 312 IFM. El OB 40 de alarma de proceso se describe en el manual de referencia *Funciones del sistema y funciones estándar*.

Tabla 8-10 Información de arranque para OB 40 asociada a entradas de alarma de las E/S integradas

Byte	Variable	Tipo de datos	Descripción	
6/7	OB40_MDL_ADDR	WORD	B#16#7C	Dirección del módulo causante de la alarma (aquí la CPU)
desde 8	OB40_POINT_ADDR	DWORD	v. fig. 8-5	Visualización de las entradas integradas causantes de la alarma

Visualización de las entradas de alarma

Las variables OB40_POINT_ADDR permiten leer qué entradas de alarma han provocado una alarma de proceso. La figura 8-5 muestra la correspondencia entre las entradas de alarma y los bits de la palabra doble.

Considere lo siguiente: Si se suceden a muy cortos intervalos (<100 µs) alarmas desde diferentes entradas, pueden estar activados simultáneamente varios bits. Esto significa que varias alarmas pueden provocar sólo un arranque del OB 40.

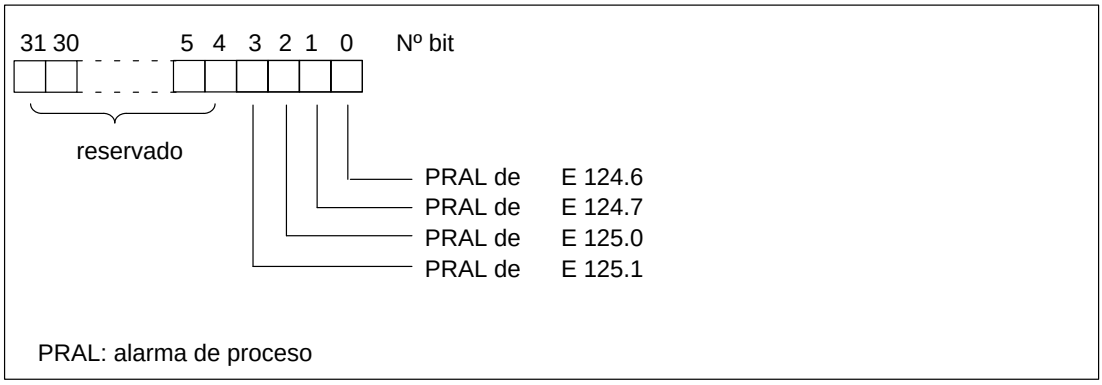


Figura 8-5 Visualización de los estados de las entradas de alarma en la CPU 312 IFM

Vista frontal

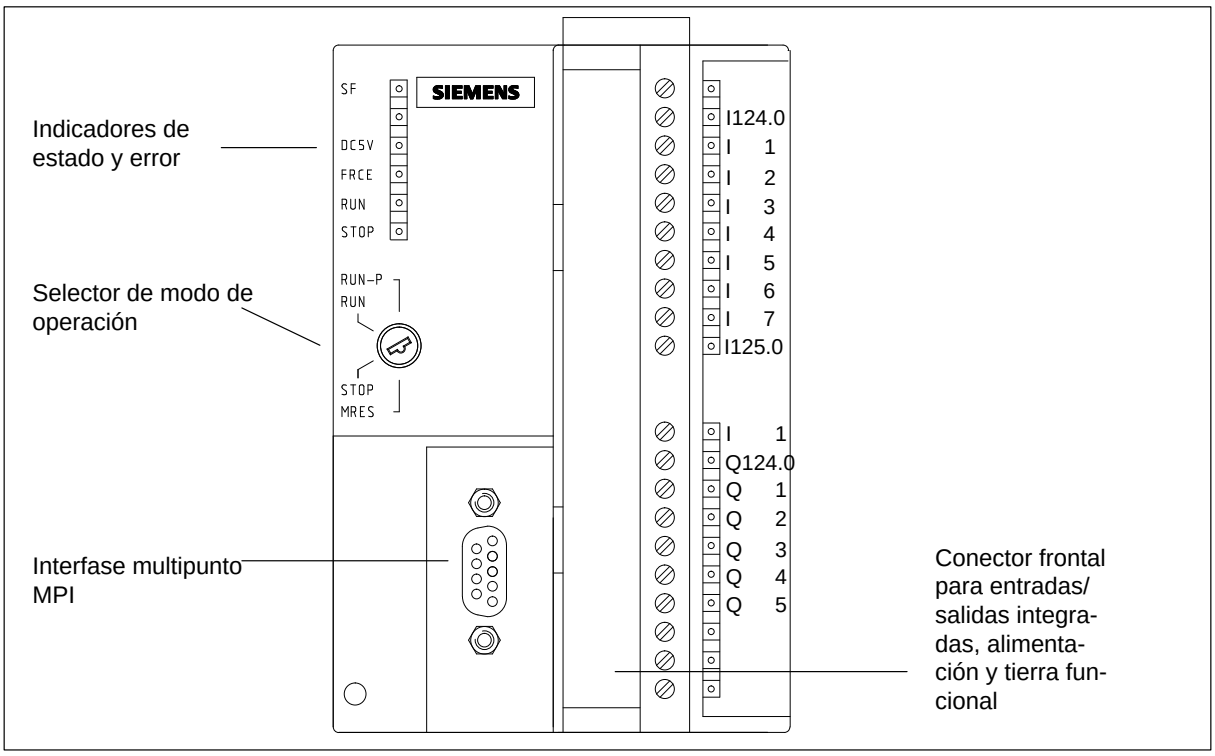


Figura 8-6 Vista frontal de la CPU 312 IFM

Datos técnicos de la CPU 312 IFM

CPU y estado de producto	
MLFB	6ES7 312-5AC02-0AB0
• Versión de hardware	01
• Versión de firmware	V 1.1.0
• Paquete de programas correspondiente	*STEP 7* V 5.0; Service Pack 03
Memorias	
Memoria central	
• integrada	6 Kbytes
• ampliable	no
Memoria de carga	
• integrada	20 Kbytes RAM 20 Kbytes EEPROM
• FEPROM ampliable	no
• RAM ampliable	no
Respaldo	sí
• con pila	no
• sin pila	72 bytes remanentes, parametrizable (datos, marcas, tiempos)
Tiempos de procesamiento	
Tiempos de procesamiento para	
• operaciones binarias	mín. 0,6 µs
• operaciones de palabras	mín. 2 µs
• aritmética en coma fija	mín. 3 µs
• aritmética en coma flotante	mín. 60 µs
Tiempos/contadores y su remanencia	
Contadores S7	32
• remanencia ajustable	de Z 0 a Z 31
• preajustado	de Z 0 a Z 7
• margen de cómputo	1 a 999
Contador IEC	sí
• tipo	SFB
Tiempos S7	64
• remanencia ajustable	no
• margen de tiempo	10 ms a 9.990 s
Temporizador IEC	sí
• tipo	SFB

Areas de datos y su remanencia	
Area de datos remanentes en total (incl. marcas; tiempos; contadores)	máx. 1 DB, 72 bytes de datos
Marcas	1024
• remanencia ajustable	de MB 0 a MB 71
• preajustado	de MB 0 a MB 15
Marcas de ciclo	8 (1 byte de marcas)
Bloques de datos	máx. 63 (DB 0 reservado)
• capacidad	máx. 6 Kbytes
• remanencia ajustable	máx. 1 DB, 72 bytes
• preajustado	sin remanencia
Datos locales (no ajustable)	máx. 512 bytes
• según prioridad	256 bytes
Bloques	
OBs	vea lista de operaciones
• capacidad	máx. 6 Kbytes
Profundidad de anidado	
• según prioridad	8
• adicionales dentro de un OB de error	ninguno
FB	máx. 32
• capacidad	máx. 6 Kbytes
FC	máx. 32
• capacidad	máx. 6 Kbytes
Areas de direccionamiento (entradas/salidas)	
Area de direccionamiento de periferia	
• digital	0 a 31/0 a 31
– integrada	124,125 E/124 S
• analógica	256 a 383/256 a 383
Imagen del proceso (no ajustable)	32 bytes+4 bytes integr./ 32 bytes+4 bytes integr.
Canales digitales	256+10 integrados/ 256+6 integrados
Canales analógicos	64/32

Configuración	
Bastidor	1
Módulos por bastidor	máx. 8
Maestro DP	
• integrado	ninguno
• a través de CP	sí
Funciones de aviso S7	
Bloques S de alarma activos simultáneamente	ninguno
Hora	
Reloj	sí
• respaldado	no
• exactitud	vea el apartado 8.1.6
Contador de horas de funcionamiento	no
Sincronización de la hora	sí
• en el autómata	maestro
• en MPI	maestro/esclavo
Funciones de prueba y puesta en marcha	
Variable Estado/Control	sí
• variables	entradas, salidas, marcas, DB, tiempos, contadores
• cantidad	
– variable Estado	máx. 30
– variable Control	máx. 14
Forzado	sí
• variables	entradas, salidas
• cantidad	máx. 10
Estado bloque	sí
Paso individual	sí
Puntos de parada	2
Búfer de diagnóstico	sí
• cantidad de registros (no ajustable)	100

Funciones de comunicación	
Funciones PG/OP	sí
Comunicación por datos globales	sí
• cantidad de paquetes GD	
– emisor	1
– receptor	1
• capacidad de los paquetes GD	máx. 22 bytes
– de ellos consistentes	8 bytes
Funciones básicas S7	sí
• datos útiles por petición	máx. 76 bytes
– de ellos consistentes	32 bytes en X/I_PUT/_GET; 76 bytes en X_SEND/_RCV
Funciones S7	sí (servidor)
• datos útiles por petición	máx. 160 bytes
– de ellos consistentes	32 bytes
Funciones compatibles con S5	no
Funciones estándar	no
Cantidad de recursos de enlace	6 para funciones PG/OP/ básicas S7/S7
• reservados para	
– funciones PG ajustables preajustado	máx. 5 entre 1 y 5 1
– funciones OP ajustables preajustado	máx. 5 entre 1 y 5 1
– funciones básicas S7 ajustables preajustado	máx. 2 entre 0 y 2 2
Interfases	
1ª interfase	
Funcionalidad	
• MPI	sí
• maestro DP	no
• esclavo DP	no
• separación galvánica	no

MPI	
• servicios	
– funciones PG/OP	sí
– comunicación por datos globales	sí
– funciones básicas S7	sí
– funciones S7	sí (servidor)
• velocidades de transferencia	19,2; 187,5 Kbaudios
Dimensiones	
Dimensiones de montaje A × A × P (mm)	80 × 125 × 130
Peso	aprox. 0,45 kg
Programación	
Lenguaje de programación	STEP 7
Repertorio de operaciones	vea lista de operaciones
Niveles de paréntesis	8
Funciones de sistema (SFC)	vea lista de operaciones
Bloques de función del sistema (SFB)	vea lista de operaciones
Protección del programa de aplicación	mediante contraseña

Tensiones, intensidades	
Tensión de alimentación	24 V c.c.
• margen admisible	20,4 a 28,8 V
Consumo (en vacío)	típ. 0,7 A
Intensidad al conectar	típ. 8 A
I^2t	0,4 A^2s
Protección externa para líneas de alimentación (recomendación)	interruptor LS; 10 A, tipo B o C
Alimentación de PG a MPI (15 a 30 V c.c.)	máx. 200 mA
Potencia disipada	típ. 9 W
Batería	no
Acumulador	no
Entradas/salidas integradas	
Direcciones para	
• entradas digit. integr.	E 124.0 a E 127.7
• salidas digit. integr.	S 124.0 a S 124.7
Funciones integradas	
Contadores	1 (vea el manual *Funciones integradas*)
Frecuencímetro	hasta máx. 10 kHz (vea el manual *Funciones integradas*)

Datos técnicos de las entradas especiales en la CPU 312 IFM

Datos específicos del módulo	
Cantidad de entradas	4 E 124.6 a 125.1
Longitud de cable	
• apantallado	máx. 100 m
Tensiones, intensidades, potenciales	
Cantidad de entradas accesibles simultáneamente	4
• montaje horizontal hasta 60° C	4
• montaje vertical hasta 40° C	4
Estado, alarmas, diagnóstico	
Indicador de estado	un LED verde por canal
Alarmas	
• alarma de proceso	parametrizable
Funciones de diagnóstico	ninguna

Datos para seleccionar un sensor	
Tensión de entrada	
• valor nominal	24 V c.c.
• para señal ”1”	
E 125.0 y E 125.1	15 a 30 V
E 124.6 y 124.7	15 a 30 V
• para señal ”0”	–3 a 5 V
Intensidad de entrada	
• con señal ”1”	
E 125.0 y E 125.1	mín. 2 mA
E 124.6 y 124.7	mín. 6,5 mA
Retardo de entrada	
• de ”0” a ”1”	máx. 50 µs
• de ”1” a ”0”	máx. 50 µs
Característica de entrada	
E 125.0 y E 125.1	según IEC 1131, tipo 1
E 124.6 y 124.7	según IEC 1131, tipo 1
Conexión de detectores BERO a 2 hilos	no
• intensidad de reposo admisible	
E 125.0 y E 125.1	máx. 0,5 mA
E 124.6 y 124.7	máx. 2 mA
Tiempo, frecuencia	
Tiempo de ejecución interno para	
• tratamiento de alarma	máx. 1,5 ms
Frecuencia de entrada	≤ 10 kHz

Datos técnicos de las entradas digitales en la CPU 312 IFM

Nota

Las entradas E 124.6 y E 124.7 pueden parametrizarse alternativamente como entradas especiales. En tal caso, para las entradas E 124.6 y E 124.7 son válidos los datos técnicos indicados para las entradas especiales.

Datos específicos del módulo	
Cantidad de entradas	8
Longitud de cable	
• sin apantallar	máx. 600 m
• apantallado	máx. 1.000 m
Tensiones, intensidades, potenciales	
Cantidad de entradas accesibles simultáneamente	8
• montaje horizontal hasta 60° C	8
• montaje vertical hasta 40° C	8
Separación galvánica	no

Estado, alarmas, diagnóstico	
Indicador de estado	un LED verde por canal
Alarmas	ninguna
Funciones de diagnóstico	ninguna
Datos para seleccionar un sensor	
Tensión de entrada	
• valor nominal	24 V c.c.
• para señal ”1”	11 a 30 V
• para señal ”0”	–3 a 5 V
Intensidad de entrada	
• con señal ”1”	típ. 7 mA
Retardo de entrada	
• de ”0” a ”1”	1,2 a 4,8 ms
• de ”1” a ”0”	1,2 a 4,8 ms
Característica de entrada	según IEC 1131, tipo 2
Conexión de detectores BERO a 2 hilos	posible
• intensidad de reposo admisible	máx. 2 mA

Datos técnicos de las salidas digitales en la CPU 312 IFM

Datos específicos del módulo	
Cantidad de salidas	6
Longitud de cable	
• sin apantallar	máx. 600 m
• apantallado	máx. 1.000 m
Tensiones, intensidades, potenciales	
Corriente suma de las salidas (por grupo)	
• montaje horizontal	
hasta 40° C	máx. 3 A
hasta 60° C	máx. 3 A
• montaje vertical	
hasta 40° C	máx. 3 A
Separación galvánica	no
Estado, alarmas, diagnóstico	
Indicador de estado	un LED verde por canal
Alarmas	ninguna
Funciones de diagnóstico	ninguna

Datos para seleccionar un actuador	
Tensión de salida	
• con señal ”1”	mín. L+ (–0,8 V)
Intensidad de salida	
• con señal ”1”	
Valor nominal	0,5 A
Margen admisible	5 mA a 0,6 A
• con señal ”0” intensidad residual	máx. 0,5 mA
Margen de resistencia de carga	48 Ω a 4 Ω
Carga de lámparas	máx. 5 W
Conexión en paralelo de 2 salidas	
• para mando redundante de una carga	posible
• para incrementar potencia	no posible
Acceso de una entrada digital	posible
Frecuencia de conmutación	
• con carga óhmica	máx. 100 Hz
• con carga inductiva según IEC 947-5-1, DC 13	máx. 0,5 Hz
• con carga de lámparas	máx. 100 Hz
Limitación (interna) de la tensión de corte inductiva a	típ. 30 V
Protección contra cortocircuito de la salida	sí, cadencias electrónicas
• umbral de respuesta	típ. 1 A

Esquema de conexiones de la CPU 312 IFM

La figura 8-7 muestra el esquema de conexiones de la CPU 312 IFM. Las salidas/entradas integradas en la CPU se cablean a través de un conector frontal de 20 polos (vea el apartado 4.3.3).

Cuidado

La CPU 312 IFM no dispone de protección contra inversión de polaridad. En caso de una conexión con polaridad errónea se dañan las salidas integradas, pero a pesar de ello la CPU no pasa a STOP y lucen los indicadores de estado. Es decir, no se señaliza ningún fallo.

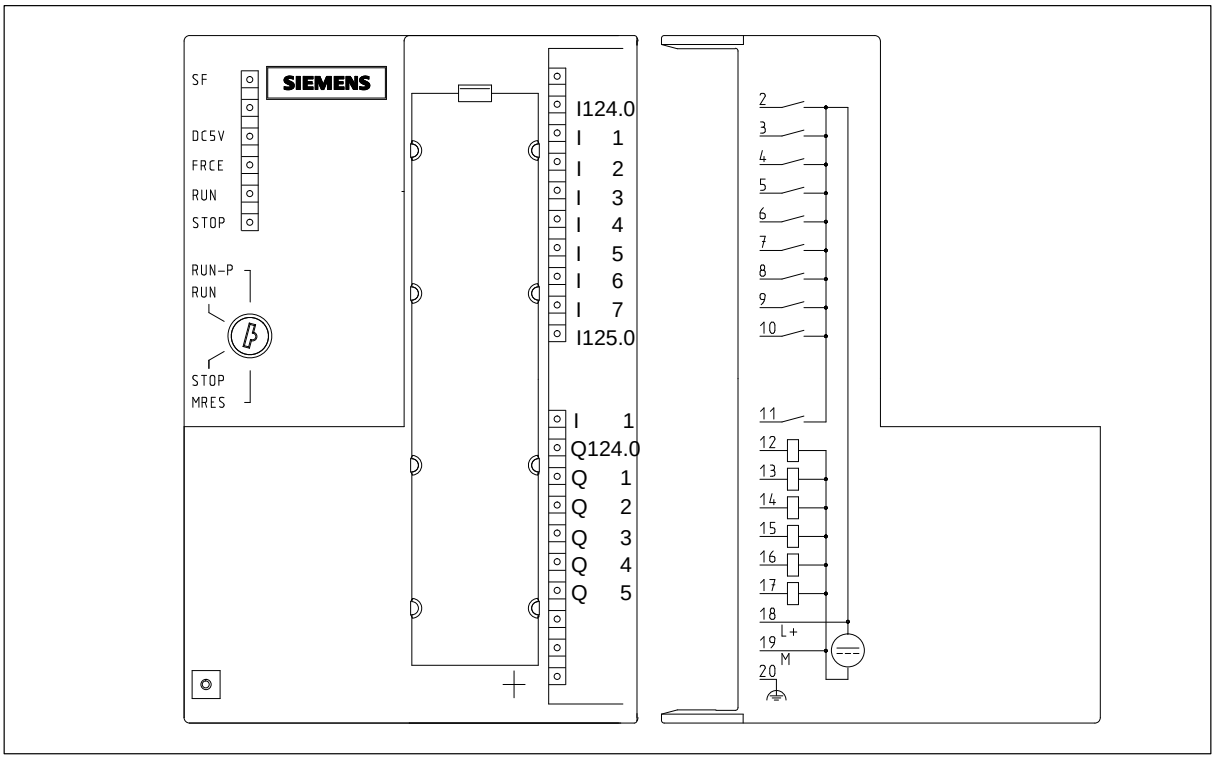


Figura 8-7 Esquema de conexiones de la CPU 312 IFM

Sólo en instalación puesta a tierra

La CPU 312 IFM sólo puede operar en una instalación puesta a tierra. La tierra funcional está conectada al borne de masa en el interior de la CPU 312 IFM (vea la figura 8-8 en la página 8-35).

Bornes de alimentación

La alimentación

- para la CPU 312 IFM **y**
- para las entradas/salidas integradas

se conecta a través de los bornes 18 y 19 (vea la figura 8-7).

Comportamiento en cortocircuito

Si aparece un cortocircuito en una de las salidas integradas de la CPU 312 IFM, debe procederse de la forma siguiente:

1. Conmute la CPU 312 IFM a STOP o desconecte la tensión de alimentación.
2. Elimine la causa del cortocircuito.
3. Conmute la CPU 312 IFM nuevamente a RUN o vuelva a conectar la tensión de alimentación.

Esquema de principio de la CPU 312 IFM

La figura 8-8 muestra el esquema de principio de la CPU 312 IFM.

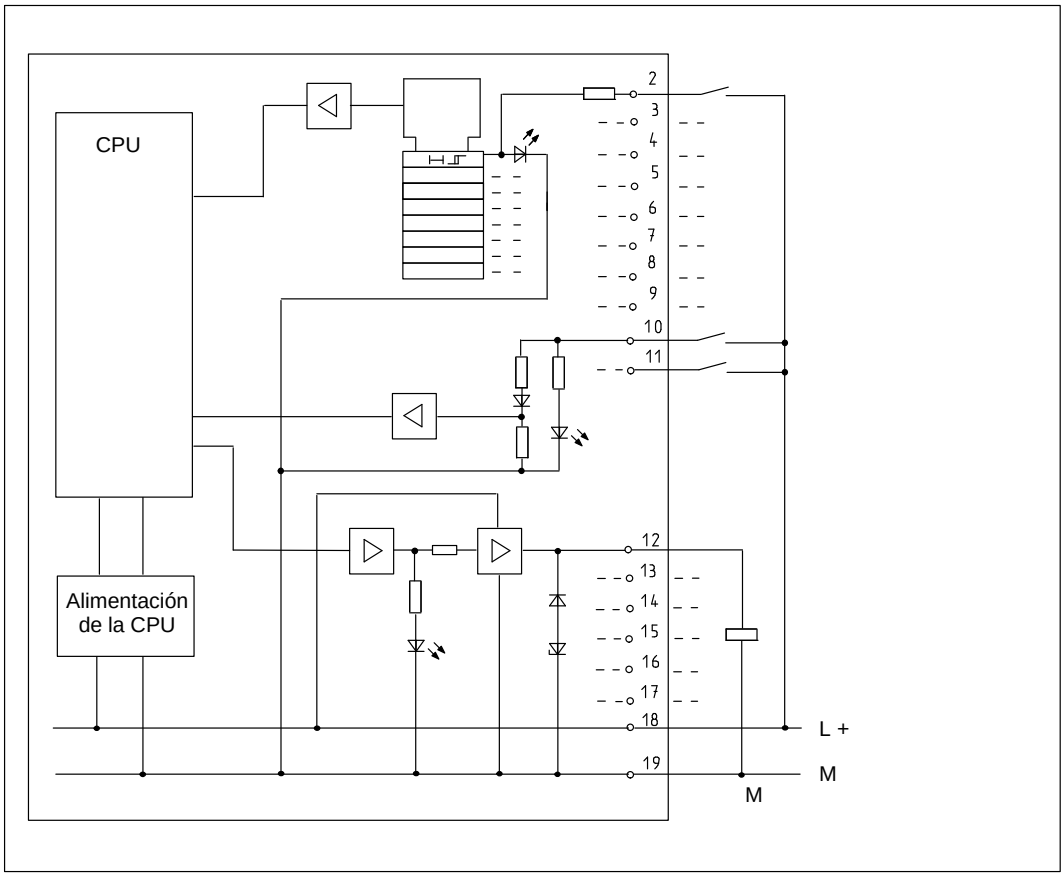


Figura 8-8 Esquema de principio de la CPU 312 IFM

8.4.2 CPU 313

Datos técnicos de la CPU 313

CPU y estado de producto	
MLFB	6ES7 313-1AD03-0AB0
• Versión de hardware	01
• Versión de firmware	V 1.1.0
• Paquete de programas correspondiente	*STEP 7* V 5.0; Service Pack 03
Memorias	
Memoria central	
• integrada	12 Kbytes
• ampliable	no
Memoria de carga	
• integrada	20 Kbytes RAM
• FEPROM ampliable	hasta 4 Mbytes
• RAM ampliable	no
Respaldo	sí
• con pila	todos los datos
• sin pila	72 bytes remanentes, parametrizable (datos, marcas, tiempos)
Tiempos de procesamiento	
Tiempos de procesamiento para	
• operaciones binarias	mín. 0,6 µs
• operaciones de palabras	mín. 2 µs
• aritmética en coma fija	mín. 2 µs
• aritmética en coma flotante	mín. 60 µs
Tiempos/contadores y su remanencia	
Contadores S7	64
• remanencia ajustable	de Z 0 a Z 63
• preajustado	de Z 0 a Z 7
• margen de cómputo	1 a 999
Contador IEC	sí
• tipo	SFB
Tiempos S7	128
• remanencia ajustable	de T 0 a T 31
• preajustado	sin temporizadores remanentes
• margen de tiempo	10 ms a 9.990 s
Temporizador IEC	sí
• tipo	SFB

Areas de datos y su remanencia	
Area de datos remanentes en total (incl. marcas; tiempos; contadores)	máx. 1 DB, 72 bytes de datos
Marcas	2.048
• remanencia ajustable	de MB 0 a MB 71
• preajustado	de MB 0 a MB 15
Marcas de ciclo	8 (1 byte de marcas)
Bloques de datos	máx. 127 (DB 0 reservado)
• capacidad	máx. 8 Kbytes
• remanencia ajustable	1 DB, 72 bytes
• preajustado	sin remanencia
Datos locales (no ajustable)	máx. 1.536 bytes
• según prioridad	256 bytes
Bloques	
OBs	vea lista de operaciones
• capacidad	máx. 8 Kbytes
Profundidad de anidado	
• según prioridad	8
• adicionales dentro de un OB de error	4
FB	128
• capacidad	máx. 8 Kbytes
FC	128
• capacidad	máx. 8 Kbytes
Areas de direccionamiento (entradas/salidas)	
Area de direccionamiento de periferia	
• digital	0 a 31/0 a 31
• analógico	256 a 383/256 a 383
Imagen del proceso (no ajustable)	32 bytes/32 bytes
Canales digitales	máx. 256/256
Canales analógicos	máx. 64/32

Configuración	
Bastidor	1
Módulos por cada bastidor	máx. 8
Cantidad de maestros DP	
• integrado	no
• a través de CP	1
Funciones de aviso S7	
Bloques S de alarma activos simultáneamente	ninguno
Hora	
Reloj	sí
• respaldado	no
• exactitud	vea el apartado 8.1.6
Contador de horas de funcionamiento	1
• número	0
• margen	0 a 32.767 horas
• granularidad	1 hora
• remanente	sí
Sincronización de la hora	sí
• en el autómata	maestro
• en MPI	maestro/esclavo
Funciones de prueba y puesta en marcha	
Variable Estado/Control	sí
• variables	entradas, salidas, marcas, DB, tiempos, contadores
• cantidad	
– variables Estado	máx. 30
– variables Control	máx. 14
Forzado	sí
• variables	entradas, salidas
• cantidad	máx. 10
Estado bloque	sí
Paso individual	sí
Puntos de parada	2
Búfer de diagnóstico	sí
• cantidad de registros (no ajustable)	100

Funciones de comunicación	
Funciones PG/OP	sí
Comunicación por datos globales	sí
• cantidad de paquetes GD	
– emisor	1
– receptor	1
• capacidad de los paquetes GD	máx. 22 bytes
– de ellos consistentes	8 bytes
Funciones básicas S7	sí
• datos útiles por petición	máx. 76 bytes
– de ellos consistentes	32 bytes en X/I_PUT/_GET; 76 bytes en X_SEND/_RCV
Funciones S7	sí (servidor)
• datos útiles por petición	máx. 160 bytes
– de ellos consistentes	32 bytes
Funciones compatibles con S5	no
Funciones estándar	no
Cantidad de recursos de enlace	8 para funciones PG/OP/ básicas S7/S7
• reservados para	
– funciones PG ajustables preajustado	máx. 7 entre 1 y 7 1
– funciones OP ajustables preajustado	máx. 7 entre 1 y 7 1
– funciones básicas S7 ajustables preajustado	máx. 4 entre 0 y 4 4
Interfases	
1ª interfase	
Funcionalidad	
• MPI	sí
• maestro DP	no
• esclavo DP	no
• separación galvánica	no

MPI	
• servicios	
– funciones PG/OP	sí
– comunicación por datos globales	sí
– funciones básicas S7	sí
– funciones S7	sí (servidor)
• velocidades de transferencia	19,2; 187,5 Kbaudios
Dimensiones	
Dimensiones de montaje A × A × P (mm)	80 × 125 × 130
Peso	aprox. 0,53 kg
Programación	
Lenguaje de programación	STEP 7
Repertorio de operaciones	vea lista de operaciones
Niveles de paréntesis	8
Funciones de sistema (SFC)	vea lista de operaciones
Bloques de función del sistema (SFB)	vea lista de operaciones
Protección del programa de aplicación	mediante contraseña

Tensiones, intensidades	
Tensión de alimentación	24 V c.c.
• margen admisible	20,4 a 28,8
Consumo (en vacío)	típ. 0,7 A
Intensidad al conectar	típ. 8 A
I^2t	0,4 A^2s
Protección externa para líneas de alimentación (recomendación)	interruptor LS; 2A tipo B o C
Alimentación de PG a MPI (15 a 30 V c.c.)	máx. 200 mA
Potencia disipada	típ. 8 W
Batería	
• autonomía de respaldo a 25° C y respaldo ininterrumpido de la CPU	mín. 1 año
• duración de almacenaje de la pila a 25°C	aprox. 5 años
Acumulador	no

8.4.3 CPU 314

Datos técnicos de la CPU 314

CPU y estado de producto	
MLFB	6ES7 314-1AE04-0AB0
• Versión de hardware	01
• Versión de firmware	V 1.1.0
• Paquete de programas correspondiente	*STEP 7* V 5.0; Service Pack 03
Memorias	
Memoria central	
• integrada	24 Kbytes
• ampliable	no
Memoria de carga	
• integrada	40 Kbytes RAM
• FEPROM ampliable	hasta 4 Mbytes
• RAM ampliable	no
Respaldo	sí
• con pila	todos los datos
• sin pila	4.736 bytes, parametrizable (datos, marcas, tiempos)
Tiempos de procesamiento	
Tiempos de procesamiento para	
• operaciones binarias	mín. 0,3 µs
• operaciones de palabras	mín. 1 µs
• aritmética en coma fija	mín. 2 µs
• aritmética en coma flotante	mín. 50 µs
Tiempos/contadores y su remanencia	
Contadores S7	64
• remanencia ajustable	de Z 0 a Z 63
• preajustado	de Z 0 a Z 7
• margen de cómputo	0 a 999
Contador IEC	sí
• tipo	SFB
Tiempos S7	128
• remanencia ajustable	de T 0 a T 127
• preajustado	sin temporizadores remanentes
• margen de tiempo	10 ms a 9.990 s
Temporizador IEC	sí
• tipo	SFB

Areas de datos y su remanencia	
Area de datos remanentes en total (incl. marcas; tiempos; contadores)	4.736 bytes
Marcas	2.048
• remanencia ajustable	de MB 0 a MB 225
• preajustado	de MB 0 a MB 15
Marcas de ciclo	8 (1 byte de marcas)
Bloques de datos	máx. 127 (DB 0 reservado)
• capacidad	máx. 8 Kbytes
• remanencia ajustable	máx. 8 DB, 4.096 bytes de datos en total
• preajustado	sin remanencia
Datos locales (no ajustable)	máx. 1.536 bytes
• según prioridad	256 bytes
Bloques	
OB	vea lista de operaciones
• capacidad	máx. 8 Kbytes
Profundidad de anidado	
• según prioridad	8
• adicionales dentro de un OB de error	4
FB	máx. 128
• capacidad	máx. 8 Kbytes
FC	máx. 128
• capacidad	máx. 8 Kbytes
Areas de direccionamiento (entradas/salidas)	
Area de direccionamiento de periferia	
• digital	0 a 127/0 a 127
• analógica	256 a 767/256 a 767
Imagen del proceso (no ajustable)	128 bytes/128 bytes
Canales digitales	máx. 1.024/1.024
Canales analógicos	máx. 256/128

Configuración	
Bastidor	máx. 4
Módulos por cada bastidor	máx. 8
Cantidad de maestros DP	
• integrados	ninguno
• a través de CP	1
Funciones de aviso S7	
Bloques S de alarma activos simultáneamente	máx. 40
Hora	
Reloj	sí
• respaldado	sí
• exactitud	vea el apartado 8.1.6
Contador de horas de funcionamiento	1
• número	0
• margen	0 a 32.767 horas
• granularidad	1 hora
• remanente	sí
Sincronización de la hora	sí
• en el autómata	maestro
• en MPI	maestro/esclavo
Funciones de prueba y puesta en marcha	
Variable Estado/Control	sí
• variables	entradas, salidas, marcas, DB, tiempos, contadores
• cantidad	
– variable Estado	máx. 30
– variable Control	máx. 14
Forzado	sí
• variables	entradas, salidas
• cantidad	máx. 10
Estado bloque	sí
Paso individual	sí
Puntos de parada	2
Búfer de diagnóstico	sí
• cantidad de registros (no ajustable)	100

Funciones de comunicación	
Funciones PG/OP	sí
Comunicación por datos globales	sí
• cantidad de paquetes GD	
– emisor	1
– receptor	1
• capacidad de los paquetes GD	máx. 22 bytes
– de ellos consistentes	8 bytes
Funciones básicas S7	sí
• datos útiles por petición	máx. 76 bytes
– de ellos consistentes	32 bytes en X/I_PUT/_GET; 76 bytes en X_SEND/_RCV
Funciones S7	sí (servidor)
• datos útiles por petición	máx. 160 bytes
– de ellos consistentes	32 bytes
Funciones compatibles con S5	sí (a través de CP y FC cargable)
• datos útiles por petición	según el CP
– de ellos consistentes	según el CP
Funciones estándar	sí (a través de CP y FC cargable)
• datos útiles por petición	según el CP
– de ellos consistentes	según el CP
Cantidad de recursos de enlace	12 para funciones PG/OP/básicas S7/S7
• reservados para	
– funciones PG ajustables preajustado	máx. 11 entre 1 y 11 1
– funciones OP ajustables preajustado	máx. 11 entre 1 y 11 1
– funciones básicas S7 ajustables preajustado	máx. 8 entre 0 y 8 8
Interfases	
1ª interfase	
Funcionalidad	
• MPI	sí
• maestro DP	no
• esclavo DP	no
• separación galvánica	no

MPI	
• servicios	
– funciones PG/OP	sí
– comunicación por datos globales	sí
– funciones básicas S7	sí
– funciones S7	sí (servidor)
• velocidades de transferencia	19,2; 187,5 Kbaudios
Dimensiones	
Dimensiones de montaje A × A × P (mm)	80 × 125 × 130
Peso	aprox. 0,53 kg
Programación	
Lenguaje de programación	STEP 7
Repertorio de operaciones	vea lista de operaciones
Niveles de paréntesis	8
Funciones de sistema (SFC)	vea lista de operaciones
Bloques de función del sistema (SFB)	vea lista de operaciones
Protección del programa de aplicación	mediante contraseña

Tensiones, intensidades	
Tensión de alimentación	24 V c.c.
• margen admisible	20,4 V a 28,8 V
Consumo (en vacío)	típ. 0,7 A
Intensidad al conectar	típ. 8 A
I^2t	0,4 A^2s
Protección externa para líneas de alimentación (recomendación)	interruptor LS; 2 A, tipo B o C
Alimentación de PG a MPI (15 a 30 V c.c.)	máx. 200 mA
Potencia disipada	típ. 8 W
Batería	sí
• autonomía de respaldo a 25° C y respaldo ininterrumpido de la CPU	mín. 1 año
• duración de almacenaje de la pila a 25°C	aprox. 5 años
Acumulador	sí
• autonomía de respaldo del reloj	
– de 0 a 25° C	aprox. 4 semanas
– a 40° C	aprox. 3 semanas
– a 60° C	aprox. 1 semana
• tiempo de carga del acumulador	aprox. 1 hora

8.4.4 CPU 314 IFM

Características especiales

- Entradas/salidas integradas (cableado a través de un conector frontal de 40 polos)

El procesamiento de valores analógicos, así como la conexión de sensores de medida y cargas/actuadores a las entradas/salidas analógicas, se exponen detalladamente en el manual de referencia *Datos de los módulos*. Las figuras 8-14 y 8-15 en la página 8-58 muestran ejemplos del cableado.

Memory Card

Se prevén dos variantes de la CPU 314 IFM, con y sin receptáculo para la Memory Card.

- con receptáculo para Memory Card: 6ES7 314-5AE**10**-0AB0
- sin receptáculo para Memory Card: 6ES7 314-5AE**0x**-0AB0

Funciones integradas en la CPU 314 IFM

Funciones integradas	Explicación
Alarma de proceso	Entradas de alarma significa que las entradas parametrizadas como tales activan una alarma de proceso cuando aparece el flanco de señal correspondiente. Si se desean utilizar como entradas de alarma las entradas digitales 126.0 a 126.3, Ud. deberá parametrizar esto con *STEP 7*. **Nota:** Para no prolongar los tiempos de reacción a alarma de la CPU, conviene acceder a las entradas analógicas de la CPU en el programa de aplicación individualmente mediante L PEW. ¡Los accesos a palabras dobles pueden prolongar los tiempos de acceso en hasta 200 µs!
Contador	Funciones especiales disponibles en la CPU 314 IFM como alternativa a las entradas digitales 126.0 a 126.3. Estas funciones especiales se explican en el manual *Funciones integradas*.
Frecuencímetro	
Contador A/B	
Posicionamiento	
CONT_C	La ejecución de estas funciones no está ligada a entradas/salidas particulares de la CPU 314 IFM. Dichas funciones se describen en el manual de referencia *Funciones de sistema y funciones estándar*.
CONT_S	
PULSEGEN	

”Entradas de alarma” de la CPU 314 IFM

Si Ud. desea utilizar como entradas de alarma las entradas digitales 126.0 a 126.4, deberá parametrizarlas en *STEP 7* bajo los parámetros de CPU.

A tal efecto, considere las peculiaridades siguientes:

Dichas entradas digitales poseen un retardo de señales muy reducido. En esta entrada de alarma, el módulo reconoce ya impulsos con duración de aprox. 10 a 50 µs. Para evitar que impulsos perturbadores provoquen alarmas, los cables conectados a las entradas de alarma activadas deberán estar apantallados (vea el apartado 4.3.4).

Nota: El impulso causante de la alarma debe tener una duración mínima de 50 µs.

Información de arranque para el OB 40

La tabla 8-10 muestra las variables temporales (TEMP) del OB 40 importantes para las entradas de alarma de la CPU 314 IFM. El OB 40 de alarma de proceso se describe en el manual de referencia *Funciones del sistema y funciones estándar*.

Tabla 8-11 Información de arranque para OB 40 correspondiente a las entradas de alarma de las E/S integradas

Byte	Variable	Tipo de datos	Descripción	
6/7	OB40_MDL_ADDR	WORD	B#16#7C	Dirección del módulo causante de la alarma (aquí la CPU)
a partir de 8	OB40_POINT_ADDR	DWORD	v. fig. 8-9	Visualización de las entradas integradas causantes de la alarma

Visualización de las entradas de alarma

En las variables OB40_POINT_ADDR es posible leer qué entradas de alarma han provocado una alarma de proceso. La figura 8-9 muestra la correspondencia entre las entradas de alarma y los bits de la palabra doble.

Considere lo siguiente: Si se suceden a muy cortos intervalos (<100 µs) alarmas desde diferentes entradas, pueden estar activados simultáneamente varios bits. Esto significa que varias alarmas pueden provocar sólo un arranque del OB 40.

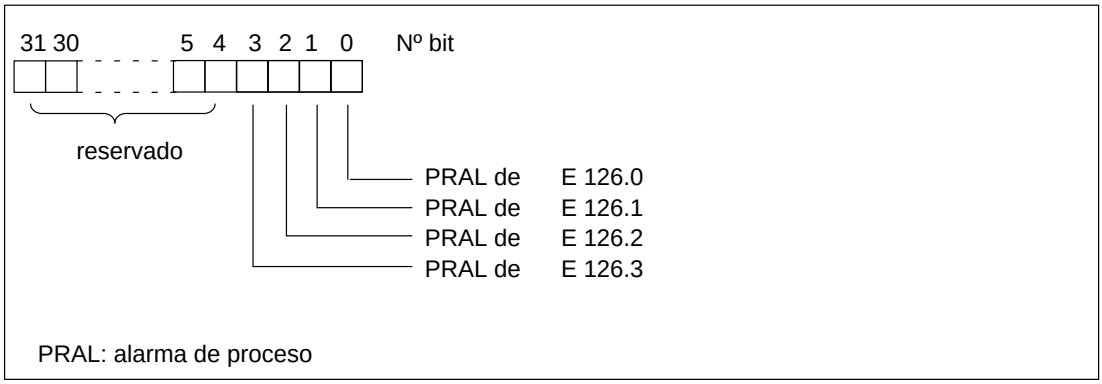
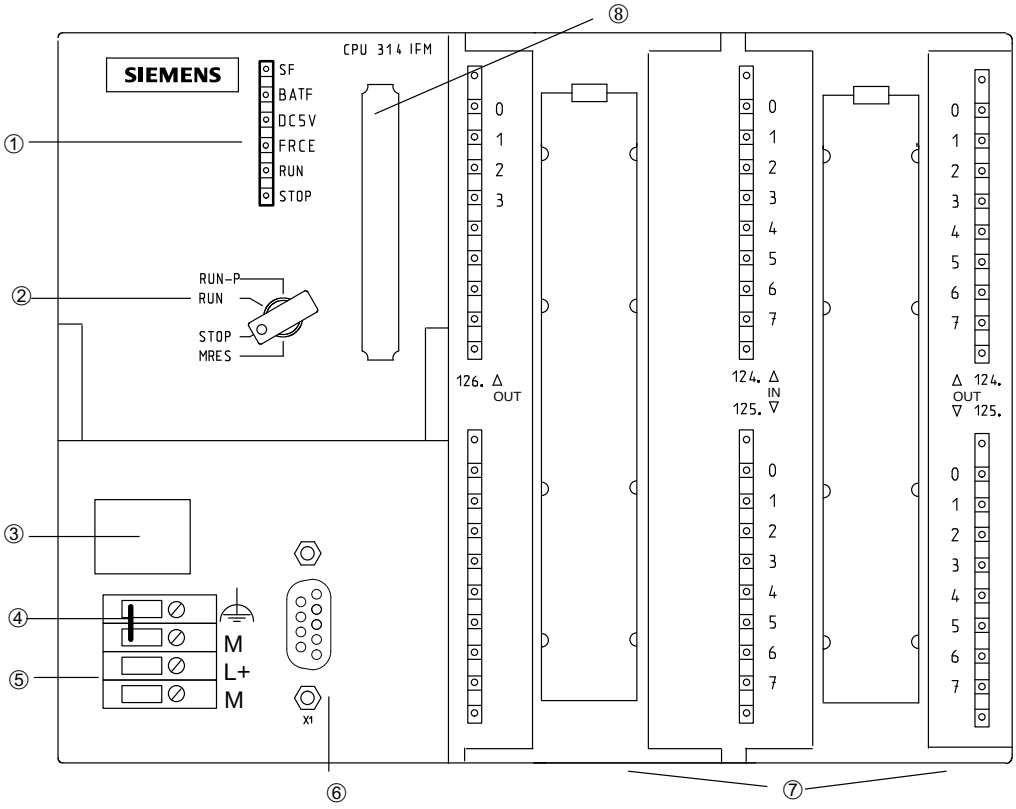


Figura 8-9 Visualización de los estados de las entradas de alarma en la CPU 314 IFM

Vista frontal de la CPU 314 IFM



① Indicadores de estado y error
② Selector de modo de operación
③ Receptáculo para pila tampón o acumulador
④ Puente (desmontable)
⑤ Bornes para alimentación de tensión y tierra funcional
⑥ Interfase multipunto MPI
⑦ Entradas/salidas integradas
⑧ Slot para Memory Card (sólo -5AE**10**-)

Figura 8-10 Vista frontal de la CPU 314 IFM

Datos técnicos de la CPU 314 IFM

CPU y estado de producto		
MLFB 6ES7 314-...-0AB0	-5AE**03**-	-5AE**10**-
• versión de hardware	01	01
• versión de firmware	V 1.1.0	V 1.1.0
• paquete de programas correspondiente	*STEP 7* V5.0, Service Pack 3	
Memorias		
Memoria central		
• integrada	32 Kbytes	32 Kbytes
• ampliable	no	no
Memoria de carga		
• integrada	48 Kbytes RAM 48 Kbytes FEPROM	48 Kbytes RAM
• FEPROM ampliable	no	hasta 4 Mbytes
• RAM ampliable	no	no
Respaldo	sí	
• con pila	todos los datos	
• sin pila	144 bytes	
Tiempos de procesamiento		
Tiempos de procesamiento para		
• operaciones binarias	mín. 0,3 µs	
• operaciones de palabras	mín. 1 µs	
• aritmética en coma fija	mín. 2 µs	
• aritmética en coma flotante	mín. 50 µs	
Tiempos/contadores y su remanencia		
Contadores S7	64	
• remanencia ajustable	de Z 0 a Z 63	
• preajustado	de Z 0 a Z 7	
• margen de cómputo	0 a 999	
Contador IEC	sí	
• tipo	SFB	
Tiempos S7	128	
• remanencia ajustable	de T 0 a T 7	
• preajustado	sin temporizadores remanentes	
• margen de tiempo	10 ms a 9.990 s	
Temporizador IEC	sí	
• tipo	SFB	

Areas de datos y su remanencia	
Area de datos remanentes en total (incl. marcas; tiempos; contadores)	máx. 2 DB, 144 bytes
Marcas	2.048
• remanencia ajustable	de MB 0 a MB 143
• preajustado	de MB 0 a MB 15
Marcas de ciclo	8 (1 byte de marcas)
Bloques de datos	máx. 127 (DB 0 reservado)
• capacidad	máx. 8 Kbytes
• remanencia ajustable	máx. 2 DB, 144 byte de datos
• preajustado	sin remanencia
Datos locales (no ajustable)	1.536 bytes
• según prioridad	256 bytes
Bloques	
OB	vea lista de operaciones
• capacidad	máx. 8 Kbytes
Profundidad de anidado	
• según prioridad	8
• adicionales dentro de un OB de error	4
FB	128
• capacidad	máx. 8 Kbytes
FC	128
• capacidad	máx. 8 Kbytes
Areas de direccionamiento (entradas/salidas)	
Area de direccionamiento de periferia	
• digital	0 a 123/0 a 123
– integrada	124 a 127/124, 125
• analógica	256 a 751/256 a 751
– integrada	128 a 135/128, 129
Imagen del proceso (no ajustable)	128 bytes/128 bytes
Canales digitales	máx. 992+20 integrados/ máx. 992+16 integrados
Canales analógicos	máx. 248+4 integrados/ 124+1 integrados

Configuración	
Bastidor	máx. 4
Módulos por cada bastidor	máx. 8; en el bastidor 3 máx. 7
Cantidad de maestros DP	
• integrados	ninguno
• a través de CP	1
Funciones de aviso S7	
Bloques S de alarma activos simultáneamente	máx. 40
Hora	
Reloj	sí
• respaldado	sí
• exactitud	vea el apartado 8.1.6
Contador de horas de funcionamiento	1
• número	0
• margen	0 a 32.767 horas
• granularidad	1 hora
• remanente	sí
Sincronización de la hora	sí
• en el autómata	maestro
• en MPI	maestro/esclavo
Funciones de prueba y puesta en marcha	
Variable Estado/Control	sí
• variables	entradas, salidas, marcas, DB, tiempos, contadores
• cantidad	
– variable Estado	máx. 30
– variable Control	máx. 14
Forzado	sí
• variables	entradas, salidas
• cantidad	máx. 10
Estado bloque	sí
Paso individual	sí
Puntos de parada	2
Búfer de diagnóstico	sí
• cantidad de registros (no ajustable)	100

Funciones de comunicación	
Funciones PG/OP	sí
Comunicación por datos globales	sí
• cantidad de paquetes GD	
– emisor	1
– receptor	1
• capacidad de los paquetes GD	máx. 22 bytes
– de ellos consistentes	8 bytes
Funciones básicas S7	sí
• datos útiles por petición	máx. 76 bytes
– de ellos consistentes	32 bytes en X/I_PUT/_GET; 76 bytes en X_SEND/_RCV
Funciones S7	sí (servidor)
• datos útiles por petición	máx. 160 bytes
– de ellos consistentes	32 bytes
Funciones compatibles con S5	sí (a través de CP y FC cargable)
• datos útiles por petición	según el CP
– de ellos consistentes	según el CP
Funciones estándar	sí (a través de CP y FC cargable)
• datos útiles por petición	según el CP
– de ellos consistentes	según el CP
Cantidad de recursos de enlace	12 para funciones PG/OP/básicas S7/S7
• reservados para	
– funciones PG ajustables preajustado	máx. 11 entre 1 y 11 1
– funciones OP ajustables preajustado	máx. 11 entre 1 y 11 1
– funciones básicas S7 ajustables preajustado	máx. 8 entre 0 y 8 8
Interfases	
1ª interfase	
Funcionalidad	
• MPI	sí
• maestro DP	no
• esclavo DP	no
• separación galvánica	no

MPI	
• servicios	
– funciones PG/OP	sí
– comunicación por datos globales	sí
– funciones básicas S7	sí
– funciones S7	sí (servidor)
• velocidades de transferencia	19,2; 187,5 Kbaudios
Dimensiones	
Dimensiones de montaje A × A × P (mm)	160 × 125 130
Peso	aprox. 0,9 kg
Programación	
Lenguaje de programación	STEP 7
Repertorio de operaciones	vea lista de operaciones
Niveles de paréntesis	8
Funciones de sistema (SFC)	vea lista de operaciones
Bloques de función del sistema (SFB)	vea lista de operaciones
Protección del programa de aplicación	mediante contraseña
Tensiones, intensidades	
Tensión de alimentación	24 V c.c.
• margen admisible	20,4 a 28,8 V
Consumo (en vacío)	típ. 1,0 A
Intensidad al conectar	típ. 8 A
I^2t	0,4 A^2s
Protección externa para líneas de alimentación (recomendación)	interruptor LS; 2 A tipo B o C

Alimentación de PG a MPI (15 a 30 V c.c.)	máx. 200 mA
Potencia disipada	típ. 16 W
Batería	sí
• autonomía de respaldo a 25° C y respaldo ininterrumpido de la CPU	mín. 1 año
• duración de almacenaje de la pila a 25°C	aprox. 5 años
Acumulador	sí
• autonomía de respaldo del reloj	
– con 0 a 25° C	aprox. 4 semanas
– a 40° C	aprox. 3 semanas
– a 60° C	aprox. 1 semana
• tiempo de carga del acumulador	aprox. 1 hora
Entradas/salidas integradas	
Direcciones para	
• entradas digitales integr.	E 124.0 a E 127.7
• salidas digitales integr.	A 124.0 a A 127.7
• entradas analógicas integr.	PEW 128 a PEW 134
• salidas analógicas integr.	PAW 128
Funciones integradas	
Contadores	1 ó 2, 2 comparaciones en función de la dirección (vea el manual *Funciones integradas*)
Frecuencímetro	hasta máx. 10 kHz (vea el manual *Funciones integradas*)
Posicionamiento	1 canal (vea el manual *Funciones integradas*)

Propiedades de las entradas/salidas integradas en la CPU 314 IFM

Tabla 8-12 Propiedades de las entradas/salidas integradas en la CPU 314 IFM

<table>
<tr><th>Entradas/salidas</th><th colspan="2">Características</th></tr>
<tr><td>Entradas analógicas</td><td>• Entradas de tensión ±10 V
• Entradas de corriente ±20 mA
• Resolución 11 bits + signo
• Separación galvánica</td><td rowspan="2">Todos los datos necesarios relativos a
• la representación de valores analógicos y
• la conexión de sensores y cargas/ actuadores a las entradas/salidas analógicas
figuran en el manual de referencia Datos de los módulos.</td></tr>
<tr><td>Salida analógica</td><td>• Salida de tensión ±10 V
• Salida de corriente ±20 mA
• Resolución 11 bits + signo
• Separación galvánica</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Entradas digitales</td><td>Entradas especiales
(E 126.0 a E 126.3)</td><td>Entradas ”estándar”</td></tr>
<tr><td>• Frecuencia de entrada a 10 kHz
• Sin separación galvánica</td><td>• Separación galvánica</td></tr>
<tr><td colspan="2">• Tensión nominal de entrada 24 V c.c.
• Adecuadas para interruptores mecánicos y detectores de proximidad (BERO) a 2 hilos</td></tr>
<tr><td>Salidas digitales</td><td colspan="2">• Intensidad de salida 0,5 A
• Tensión nominal de carga 24 V c.c.
• Separación galvánica
• Adecuadas para electroválvulas y contactores de c.c.</td></tr>
</table>

Datos técnicos de las entradas analógicas en la CPU 314 IFM

Datos específicos del módulo	
Cantidad de entradas	4
Longitud de cable	
• apantallado	máx. 100 m
Tensiones, intensidades, potenciales	
Separación galvánica	
• entre canales y bus posterior	sí
Diferencia de potencial admisible	
• entre entradas y M_{ANA} (U_{CM})	1,0 V c.c.
• entre M_{ANA} y M_{intern} (U_{ISO})	75 V c.c. 60 V c.a.
Aislamiento ensayado con	500 V c.c.
Formación de valores analógicos	
Principio de medida	codificación momentánea (aproximaciones sucesivas)
Tiempo de conversión/ resolución (por canal)	
• tiempo de convers. básico	100 µs
• resolución (incl. margen excesivo)	11 bits + signo
Supresión de perturbaciones, límites de error	
Supresión de tensiones perturbadoras	
• perturbación en fase (U_{CM} < 1,0 V)	> 40 dB
Diafonía entre las entradas	> 60 dB
Límite de error práctico (en todo el margen de temp., referido al margen de entrada)	
• entrada de tensión	± 1,0 %
• entrada de intensidad	± 1,0 %

Supresión de perturbaciones, límites de error, continuación	
Límite de error básico (límite de error práctico a 25° C, referido al margen de entrada)	
• entrada de tensión	± 0,9 %
• entrada de intensidad	± 0,8 %
Error por temperatura (referido al margen de entrada)	± 0,01 %/K
Error por linealidad (referido al margen de entrada)	± 0,06 %
Exactitud de repetición (en estado estacionario a 25° C, referido al margen de entrada)	± 0,06 %
Estado, alarmas, diagnóstico	
Alarmas	ninguna
Funciones de diagnóstico	ninguna
Datos para seleccionar un sensor	
Márgenes de entrada (valores nominales)/resistencia de entrada	
• tensión	± 10 V/50 kΩ
• intensidad	± 20 mA/105,5 Ω
Tensión de entrada admisible para las entradas de tensión (límite de destrucción)	máx. 30 V duradero; 38 V durante máx. 1 s (relación pulsación/ pausa 1:20)
Intensidad de entrada admis. para las entradas de corriente (límite de destrucción)	34 mA
Conexión de los sensores	
• para medida de tensión	posible
• para medida de intensidad	
como transf. de med. a 2 hilos	no posible
como transf. de med. a 4 hilos	posible

Datos técnicos de la salida analógica en la CPU 314 IFM

Datos específicos del módulo	
Cantidad de salidas	1
Longitud de cable	
• apantallado	máx. 100 m
Tensiones, intensidades, potenciales	
Separación galvánica	
• entre canal y bus posterior	sí
Diferencia de potencial admisible	
• entre M_{ANA} y M_{intern} (U_{ISO})	75 V c.c. 60 V c.a.
Aislamiento ensayado con	500 V c.c.
Formación de valores analógicos	
Resolución (incl. margen excesivo)	11 bits + signo
Tiempo de conversión	40 µs
Tiempo de estabilización	
• para carga óhmica	0,6 ms
• para carga capacitiva	1,0 ms
• para carga inductiva	0,5 ms
Valores de sustitución aplicables	no
Supresión de perturbaciones, límites de error	
Límite de error práctico (en todo el margen de temp., referido al margen de salida)	
• salida de tensión	± 1,0 %
• salida de intensidad	± 1,0 %
Límite de error básico (límite de error práctico a 25° C, referido al margen de salida)	
• salida de tensión	± 0,8 %
• salida de intensidad	± 0,9 %
Error por temperatura (referido al margen de salida)	± 0,01 %/K
Error de linealidad (referido al margen de salida)	± 0,06 %
Exactitud de repetición (en estado estacionario a 25° C, referido al margen de salida)	± 0,05 %
Ondulación de salida; margen 0 a 50 kHz (referido al margen de salida)	± 0,05 %

Estado, alarmas, diagnóstico	
Alarmas	ninguna
Funciones de diagnóstico	ninguna
Datos para seleccionar un actuador	
Márgenes de salida (valores nominales)	
• tensión	± 10 V
• intensidad	± 20 mA
Resistencia de carga	
• para salida de tensión	mín. 2,0 kΩ
carga capacitiva	máx. 0,1 µF
• para salida de intensidad	máx. 300 Ω
carga inductiva	máx. 0,1 mH
Salida de tensión	
• prot. contra cortocircuitos	sí
• corriente de cortocircuito	máx. 40 mA
Salida de corriente	
• tensión en vacío	máx. 16 V
Límite de destrucción contra tensiones/corrientes aplicadas desde el exterior	
• tensiones en salida respecto a M_{ANA}	máx. ± 15 V permanente; ± 15 V durante máx. 1 s (relación pulsación/pausa 1:20)
• intensidad	máx. 30 mA
Conexión de los actuadores	
• para salida de tensión	
conexión a 2 hilos	posible
conexión a 4 hilos	no posible
• para salida de corriente	
conexión a 2 hilos	posible

Datos técnicos de las entradas especiales en la CPU 314 IFM

Datos específicos del módulo	
Cantidad de entradas	4 E 126.0 a 126.3
Longitud de cable	
• apantallado	máx. 100 m
Tensiones, intensidades, potenciales	
Cantidad de entradas accesibles simultáneamente	4
• montaje horizontal hasta 60° C	4
• montaje vertical hasta 40° C	4
Estado, alarmas, diagnóstico	
Indicación de estado	un LED verde por canal
Alarmas	
• alarma de proceso	parametrizable
Funciones de diagnóstico	ninguna

Datos para seleccionar un sensor	
Tensión de entrada	
• valor nominal	24 V c.c.
• para señal ”1”	11 a 30 V ó 18 a 30 V para encoder en función integrada ”Posicionamiento”
• para señal ”0”	–3 a 5 V
Intensidad de entrada	
• con señal ”1”	típ. 6,5 mA
Retardo de entrada	
• de ”0” a ”1”	< 50 µs (típ. 17 µs)
• de ”1” a ”0”	< 50 µs (típ. 20 µs)
Característica de entrada	según IEC 1131, tipo 2
Conexión de detectores BERO a 2 hilos	posible
• intensidad de reposo admisible	máx. 2 mA
Tiempo, frecuencia	
Tiempo de ejecución interno para	
• tratamiento de alarma	máx. 1,2 ms
Frecuencia de entrada	≤ 10 kHz

Datos técnicos de las entradas digitales en la CPU 314 IFM

Datos específicos del módulo	
Cantidad de entradas	16
Longitud de cable	
• sin apantallar	máx. 600 m
• apantallado	máx. 1.000 m
Tensiones, intensidades, potenciales	
Tensión nominal de carga L+	24 V c.c.
• protección inversión polaridad	sí
Cantidad de entradas accesibles simultáneamente	16
• montaje horizontal hasta 60° C	16
• montaje vertical hasta 40° C	16
Separación galvánica	
• entre canales y bus posterior	sí
Diferencia de potencial admisible	
• entre circuitos diferentes	75 V c.c. 60 V c.a.
Aislamiento ensayado con	500 V c.c.
Consumo	
• de tensión de alimentación L+	máx. 40 mA

Estado, alarmas, diagnóstico	
Indicación de estado	un LED verde por canal
Alarmas	ninguna
Funciones de diagnóstico	ninguna
Datos para seleccionar un sensor	
Tensión de entrada	
• valor nominal	24 V c.c.
• para señal ”1”	11 a 30 V
• para señal ”0”	–3 a 5 V
Intensidad de entrada	
• con señal ”1”	típ. 7 mA
Retardo de entrada	
• de ”0” a ”1”	1,2 a 4,8 ms
• de ”1” a ”0”	1,2 a 4,8 ms
Característica de entrada	según IEC 1131, tipo 2
Conexión de detectores BERO a 2 hilos	posible
• intensidad de reposo admisible	máx. 2 mA

Datos técnicos de las salidas digitales en la CPU 314 IFM

Peculiaridades

Al conectar la tensión de alimentación aparece un impulso en las salidas digitales. Este puede durar aprox. 50 µs dentro del margen de intensidad de salida admisible. Por esta razón, no se deben utilizar las salidas digitales para activar contadores rápidos.

Datos específicos del módulo	
Cantidad de salidas	16
Longitud de cable	
• sin apantallar	máx. 600 m
• apantallado	máx. 1.000 m
Tensiones, intensidades, potenciales	
Tensión nominal de carga L+	24 V c.c.
• protección inversión polaridad	no
Corriente suma de las salidas (por grupo)	
• montaje horizontal	
hasta 40° C	máx. 4 A
hasta 60° C	máx. 2 A
• montaje vertical	
hasta 40° C	máx. 2 A
Separación galvánica	
• entre canales y bus posterior	sí
• entre los canales	sí
en grupos de	8
Diferencia de potencial admisible	
• entre circuitos diferentes	75 V c.c. 60 V c.a.
Aislamiento ensayado con	500 V c.c.
Consumo	
• de tensión de alimentación L+ (sin carga)	máx. 100 mA
Estado, alarmas, diagnóstico	
Indicación de estado	un LED verde por canal
Alarmas	ninguna
Funciones de diagnóstico	ninguna

Datos para seleccionar un actuador	
Tensión de salida	
• con señal ”1”	mín. L+ (–0,8 V)
Intensidad de salida	
• con señal ”1”	
valor nominal	0,5 A
margen admisible	5 mA a 0,6 A
• con señal ”0” (corriente residual)	máx. 0,5 mA
Margen de resistencia de carga	48 Ω a 4 kΩ
Carga de lámparas	máx. 5 W
Conexión en paralelo de 2 salidas	
• para mando redundante de una carga	posible, sólo salidas de un mismo grupo
• para incrementar potencia	no posible
Acceso de una entrada digital	posible
Frecuencia de conmutación	
• con carga óhmica	máx. 100 Hz
• con carga inductiva según IEC 947-5-1, DC 13	máx. 0,5 Hz
• con carga de lámparas	máx. 100 Hz
Limitación (interna) de la tensión de corte inductiva a	típ. L+ (–48 V)
Protección contra cortocircuito de la salida	sí, cadencias electrónicas
• umbral de respuesta	típ. 1 A

Esquema de conexiones de la CPU 314 IFM

La figura 8-11 muestra el esquema de conexiones de la CPU 314 IFM.

Para el cableado de las entradas/salidas integradas se requieren dos conectores frontales de 40 polos (referencia: 6ES7 392-1AM00-0AA0).

Debido a su reducido retardo de entrada, las entradas digitales 126.0 a 126.3 deberán cablearse siempre con cables apantallados.

Cuidado

¡En caso de errores de cableado en las entradas analógicas podría destruirse la periferia analógica integrada en la CPU (p.ej. si se cablean erróneamente entradas de alarma en una salida analógica)!
La salida analógica de la CPU sólo soporta sin daños 15 V como máximo (salida respecto a M_{ANA}).

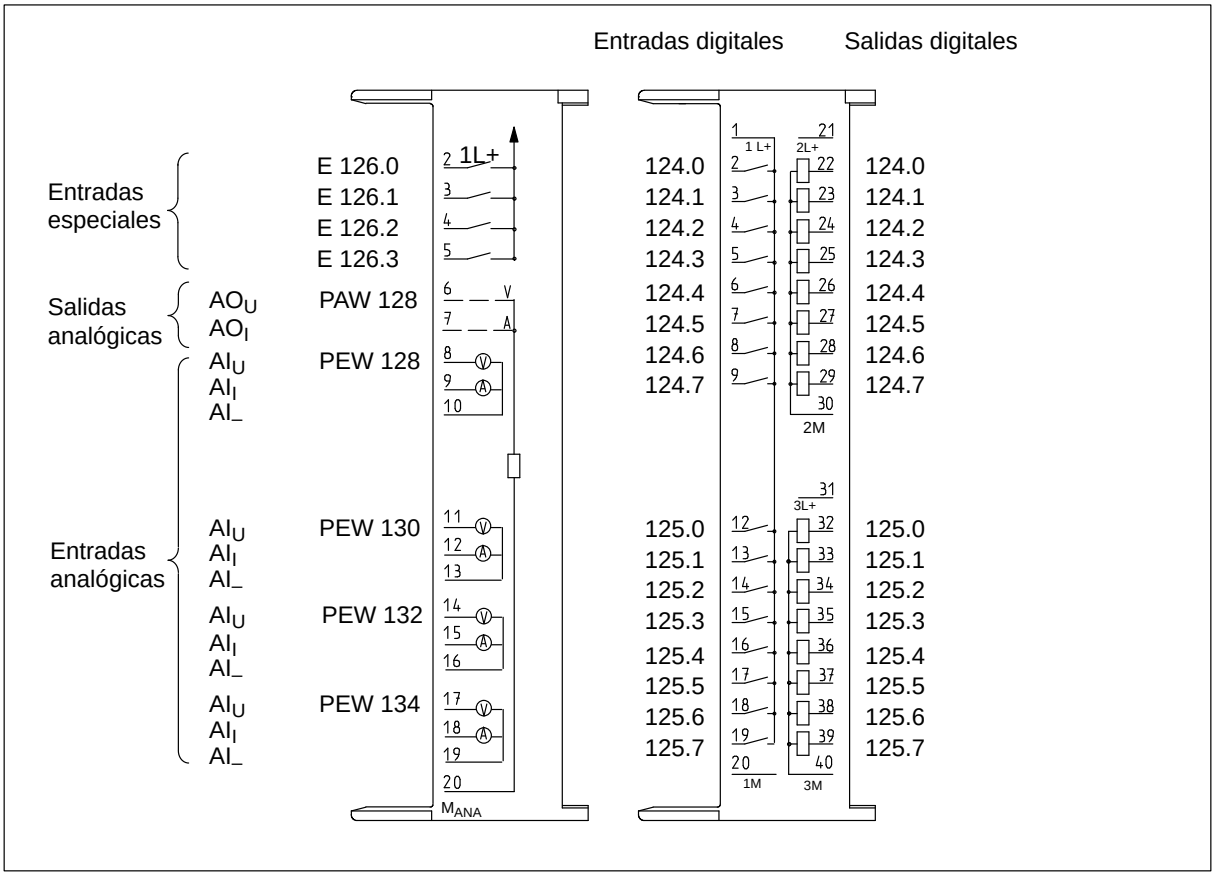


Figura 8-11 Esquema de conexiones de la CPU 314 IFM

Esquemas de principio de la CPU 314 IFM

Las figuras 8-12 y 8-13 muestran los esquemas de principio de las entradas/salidas integradas en la CPU 314 IFM.

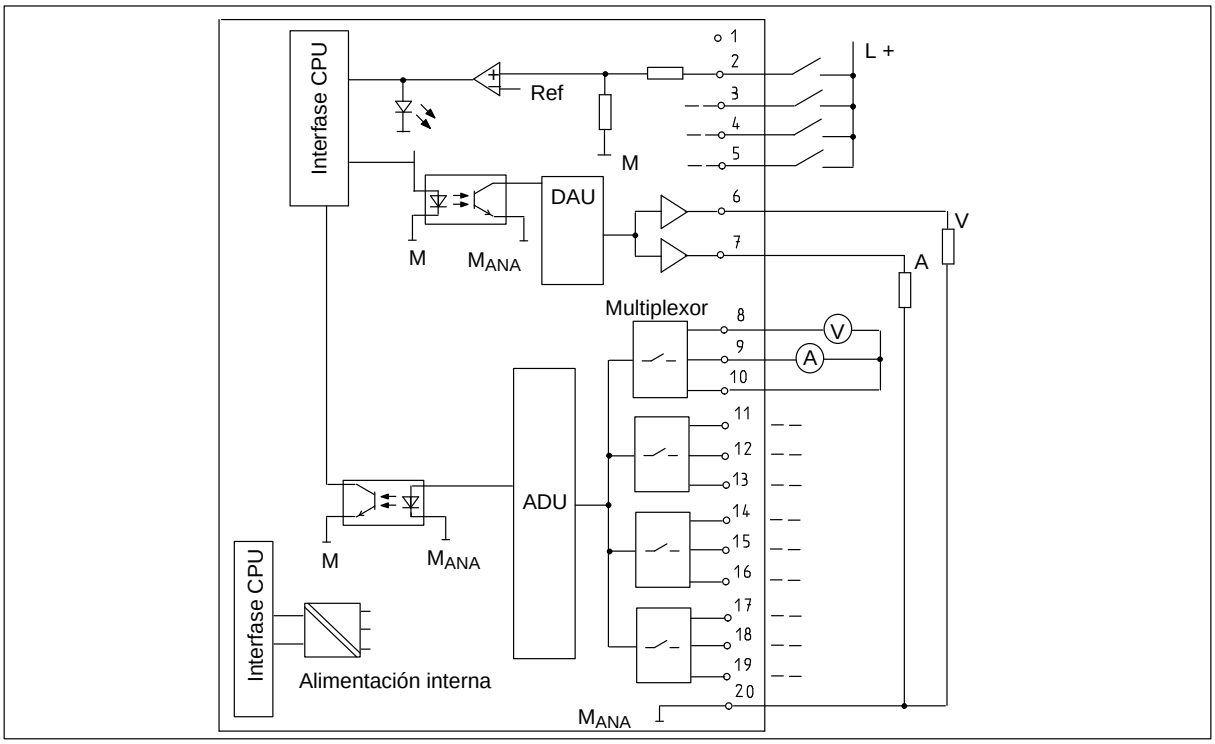


Figura 8-12 Esquema de principio de la CPU 314 IFM (entradas especiales y entradas/salidas analógicas)

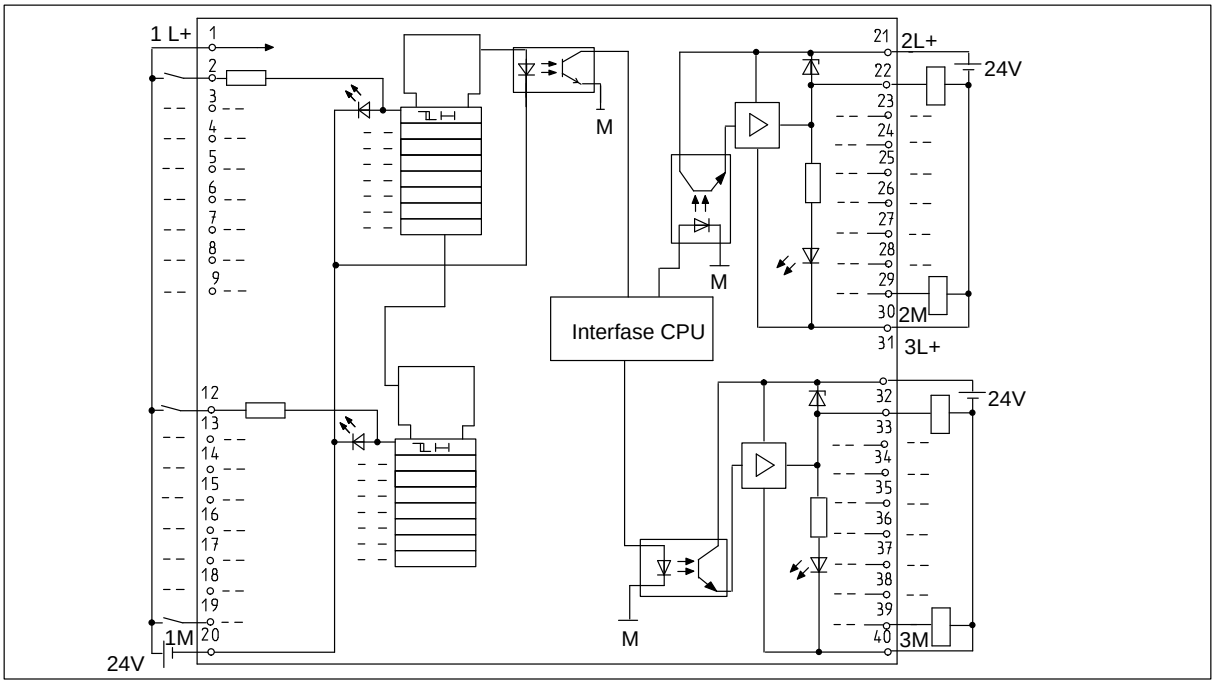


Figura 8-13 Esquema de principio de la CPU 314 IFM (entradas/salidas digitales)

Protección de las entradas analógicas

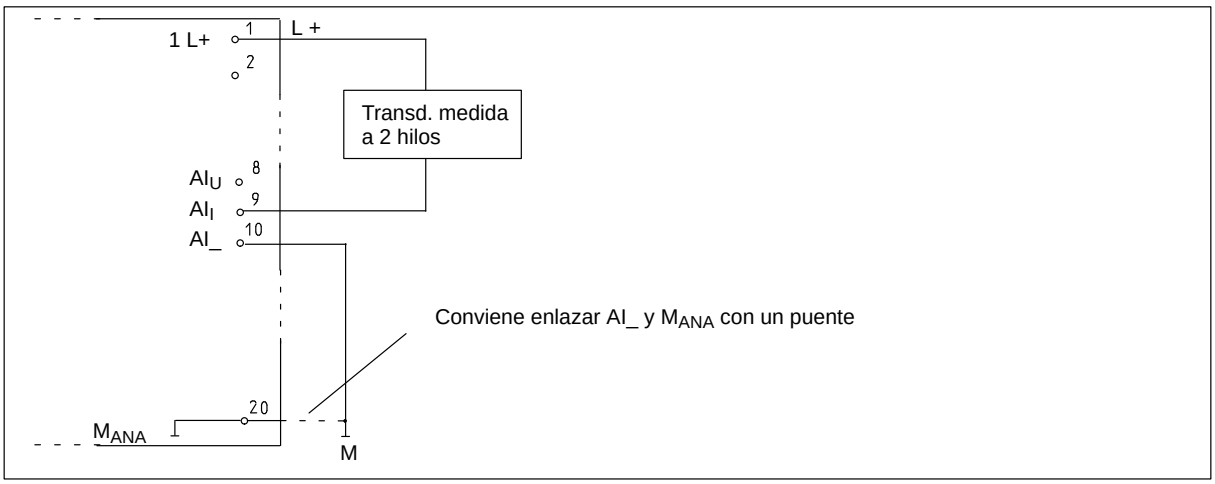


Figura 8-14 Protección de las entradas analógicas de la CPU 314 IFM mediante transductor de medida a 2 hilos

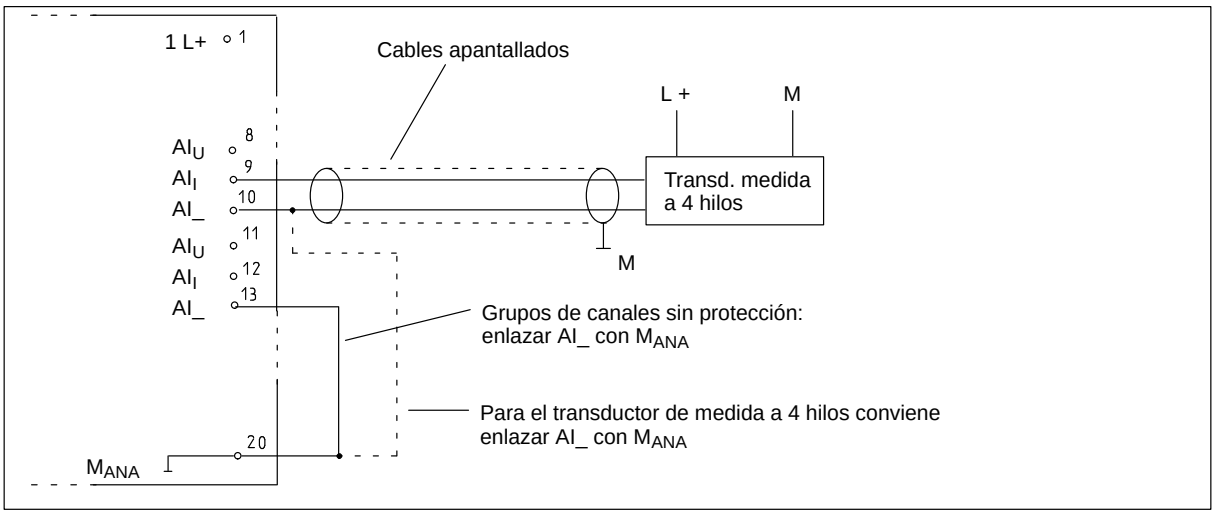


Figura 8-15 Protección de las entradas analógicas de la CPU 314 IFM mediante transductor de medida a 4 hilos

8.4.5 CPU 315

Datos técnicos de la CPU 315

CPU y estado de producto	
MLFB	6ES7 315-5AF03-0AB0
• versión de hardware	01
• versión de firmware	V 1.1.0
• paquete de programas correspondiente	*STEP 7* V 5.0; Service Pack 03
Memorias	
Memoria central	
• integrada	48 Kbytes
• ampliable	no
Memoria de carga	
• integrada	80 Kbytes RAM
• FEPROM ampliable	hasta 4 Mbytes
• RAM ampliable	no
Respaldo	sí
• con pila	todos los datos
• sin pila	4.736 bytes, parametrizable (datos, marcas, tiempos)
Tiempos de procesamiento	
Tiempos de procesamiento para	
• operaciones binarias	mín. 0,3 µs
• operaciones de palabras	mín. 1 µs
• aritmética en coma fija	mín. 2 µs
• aritmética en coma flotante	mín. 50 µs
Tiempos/contadores y su remanencia	
Contadores S7	64
• remanencia ajustable	de Z 0 a Z 63
• preajustado	de Z 0 a Z 7
• margen de cómputo	0 a 999
Contador IEC	sí
• tipo	SFB
Tiempos S7	128
• remanencia ajustable	de T 0 a T 127
• preajustado	sin temporizadores remanentes
• margen de tiempo	10 ms a 9.990 s
Temporizador IEC	sí
• tipo	SFB

Areas de datos y su remanencia	
Area de datos remanentes en total (incl. marcas; tiempos; contadores)	4.736 bytes
Marcas	2048
• remanencia ajustable	de MB 0 a MB 225
• preajustado	de MB 0 a MB 15
Marcas de ciclo	8 (1 byte de marcas)
Bloques de datos	máx. 255 (DB 0 reservado)
• capacidad	máx. 16 Kbytes
• remanencia ajustable	máx. 8 DB, 4.096 bytes de datos en total
• preajustado	sin remanencia
Datos locales (no ajustable)	máx. 1.536 bytes
• según prioridad	256 bytes
Bloques	
OB	vea lista de operaciones
• capacidad	máx. 16 Kbytes
Profundidad de anidado	
• según prioridad	8
• adicionales dentro de un OB de error	4
FB	máx. 192
• capacidad	máx. 16 Kbytes
FC	máx. 192
• capacidad	máx. 16 Kbytes
Areas de direccionamiento (entradas/salidas)	
Area de direccionamiento de periferia	
digital/analógica	1 Kbyte/1 Kbyte (direccionable discrecionalmente)
Imagen del proceso (no ajustable)	128 bytes/128 bytes
Canales digitales	máx. 1.024/1.024
Canales analógicos	máx. 256/128

Configuración	
Bastidor	máx. 4
Módulos por cada bastidor	máx. 8
Cantidad de maestros DP	
• integrados	ninguno
• a través de CP	1
Funciones de aviso S7	
Bloques S de alarma activos simultáneamente	50
Hora	
Reloj	sí
• respaldado	sí
• exactitud	vea el apartado 8.1.6
Contador de horas de funcionamiento	1
• número	0
• margen	0 a 32.767 horas
• granularidad	1 hora
• remanente	sí
Sincronización de la hora	sí
• en el autómata	maestro
• en MPI	maestro/esclavo
Funciones de prueba y puesta en marcha	
Variable Estado/Control	sí
• variables	entradas, salidas, marcas, DP, tiempos, contadores
• cantidad	
– variable Estado	máx. 30
– variable Control	máx. 14
Forzado	sí
• variables	entradas, salidas
• cantidad	máx. 10
Estado bloque	sí
Paso individual	sí
Puntos de parada	2
Búfer de diagnóstico	sí
• cantidad de registros (no ajustable)	100

Funciones de comunicación	
Funciones PG/OP	sí
Comunicación por datos globales	sí
• cantidad de paquetes GD	
– emisor	1
– receptor	1
• capacidad de los paquetes GD	máx. 22 bytes
– de ellos consistentes	8 bytes
Funciones básicas S7	sí
• datos útiles por petición	máx. 76 bytes
– de ellos consistentes	32 bytes en X/I_PUT/_GET; 76 bytes en X_SEND/_RCV
Funciones S7	sí (servidor)
• datos útiles por petición	máx. 160 bytes
– de ellos consistentes	32 bytes
Funciones compatibles con S5	sí (a través de CP y FC cargable)
• datos útiles por petición	según el CP
– de ellos consistentes	según el CP
Funciones estándar	sí (a través de CP y FC cargable)
• datos útiles por petición	según el CP
– de ellos consistentes	según el CP
Cantidad de recursos de enlace	12 para funciones PG/OP/básicas S7/S7
• reservados para	
– funciones PG ajustables preajustado	máx. 11 entre 1 y 11 1
– funciones OP ajustables preajustado	máx. 11 entre 1 y 11 1
– funciones básicas S7 ajustables preajustado	máx. 8 entre 0 y 8 8
Interfases	
1ª interfase	
Funcionalidad	
• MPI	sí
• maestro DP	no
• esclavo DP	no
• separación galvánica	no

MPI	
• servicios	
– funciones PG/OP	sí
– comunicación por datos globales	sí
– funciones básicas S7	sí
– funciones S7	sí (servidor)
• velocidades de transferencia	19,2; 187,5 Kbaudios
Dimensiones	
Dimensiones de montaje A × A × P (mm)	80 × 125 × 130
Peso	aprox. 0,53 kg
Programación	
Lenguaje de programación	STEP 7
Repertorio de operaciones	vea lista de operaciones
Niveles de paréntesis	8
Funciones de sistema (SFC)	vea lista de operaciones
Bloques de función del sistema (SFB)	vea lista de operaciones
Protección del programa de aplicación	mediante contraseña

Tensiones, intensidades	
Tensión de alimentación	24 V c.c.
• margen admisible	20,4 a 28,8 V
Consumo (en vacío)	típ. 7,0 A
Intensidad al conectar	típ. 8 A
I^2t	0,4 A^2s
Protección externa para líneas de alimentación (recomendación)	interruptor LS; 2 A tipo B o C
Alimentación de PG a MPI (15 a 30 V c.c.)	máx. 200 mA
Potencia disipada	típ. 8 W
Batería	sí
• autonomía de respaldo a 25° C y respaldo ininterrumpido de la CPU	mín. 1 año
• duración de almacenaje de la pila a 25°C	aprox. 5 años
Acumulador	sí
– con 0 a 25° C	aprox. 4 semanas
– a 40° C	aprox. 3 semanas
– a 60° C	aprox. 1 semana
• tiempo de carga del acumulador	aprox. 1 hora

8.4.6 CPU 315-2 DP

Maestro DP o esclavo DP

Mediante su segunda interfase (interfase PROFIBUS–DP), Ud. puede utilizar la CPU 315–2 DP en una red PROFIBUS–DP como maestro DP o esclavo DP.

Las propiedades PROFIBUS-DP de la CPU 315-2 DP se describen detalladamente en el capítulo 9.

Datos técnicos de la CPU 315-2 DP

CPU y estado de producto	
MLFB	6ES7 315-2AF03-0AB0
• versión de hardware	01
• versión de firmware	V 1.1.0
• paquete de programas correspondiente	*STEP 7* V 5.0; Service Pack 03
Memorias	
Memoria central	
• integrada	64 Kbytes
• ampliable	no
Memoria de carga	
• integrada	96 Kbytes RAM
• FEPROM ampliable	hasta 4 Mbytes
• RAM ampliable	no
Respaldo	sí
• con pila	todos los datos
• sin pila	4.736 bytes
Tiempos de procesamiento	
Tiempos de procesamiento para	
• operaciones binarias	mín. 0,3 µs
• operaciones de palabras	mín. 1 µs
• aritmética en coma fija	mín. 2 µs
• aritmética en coma flotante	mín. 50 µs
Tiempos/contadores y su remanencia	
Contadores S7	64
• remanencia ajustable	de Z 0 a Z 63
• preajustado	de Z 0 a Z 7
• margen de cómputo	0 a 999
Contador IEC	sí
• tipo	SFB
Tiempos S7	128
• remanencia ajustable	de T 0 a T 127
• preajustado	sin temporizadores remanentes
• margen de tiempo	10 ms a 9.990 s
Temporizador IEC	sí
• tipo	SFB
Areas de datos y su remanencia	
Area de datos remanentes en total (incl. marcas; tiempos; contadores)	4.736 bytes
Marcas	2.048
• remanencia ajustable	de MB 0 a MB 255
• preajustado	de MB 0 a MB 15
Marcas de ciclo	8 (1 byte de marcas)
Bloques de datos	máx. 255 (DB 0 reservado)
• capacidad	máx. 16 Kbytes
• remanencia ajustable	8 DB; máx. 4.096 bytes de datos
• preajustado	sin remanencia
Datos locales (no ajustable)	máx. 1.536 bytes
• según prioridad	256 bytes
Bloques	
OB	vea lista de operaciones
• capacidad	máx. 16 Kbytes
Profundidad de anidado	
• según prioridad	8
• adicionales dentro de un OB de error	4
FB	máx. 192
• capacidad	máx. 16 Kbytes
FC	máx. 192
• capacidad	máx. 16 Kbytes

Areas de direccionamiento (entradas/salidas)	
Area de direccionamiento de periferia digital/analógico	1 Kbyte/1 Kbyte (direccionable discrecionalmente)
• de ellos descentralizados	1 Kbyte/1 Kbyte
Imagen del proceso (no ajustable)	128/128 bytes
Canales digitales	máx. 8.192 (menos 1 byte dirección de diagnóstico por cada esclavo DP)/8.192
• de ellos centralizados	máx. 1.024/1.024
Canales analógicos	máx. 512 (menos 1 byte dirección de diagnóstico por cada esclavo DP)/512
• de ellos centralizados	máx. 256/128
Configuración	
Bastidor	máx. 4
Módulos por cada bastidor	máx. 8
Cantidad de maestros DP	
• integrados	1
• a través de CP	1
Funciones de aviso S7	
Bloques S de alarma activos simultáneamente	máx. 50
Hora	
Reloj	sí
• respaldado	sí
• exactitud	vea el apartado 8.1.6
Contador de horas de funcionamiento	1
• número	0
• margen	0 a 32.767 horas
• granularidad	1 hora
• remanente	sí
Sincronización de la hora	sí
• en el autómata	maestro
• CP en MPI	maestro/esclavo
Funciones de prueba y puesta en marcha	
Variable Estado/Control	sí
• variables	entradas, salidas, marcas, DB, tiempos, contadores
• cantidad	
– variable Estado	máx. 30
– variable Control	máx. 14
Forzado	sí
• variables	entradas, salidas
• cantidad	máx. 10
Estado bloque	sí
Paso individual	sí
Puntos de parada	2
Búfer de diagnóstico	sí
• cantidad de registros (no ajustable)	100
Funciones de comunicación	
Funciones PG/OP	sí
Comunicación por datos globales	sí
• cantidad de paquetes GD	
– emisor	1
– receptor	1
• capacidad de los paquetes GD	máx. 22 bytes
– de ellos consistentes	8 bytes
Funciones básicas S7	sí (servidor)
• datos útiles por petición	máx. 76 bytes
– de ellos consistentes	32 bytes en X/I_PUT/_GET; 76 bytes en X_SEND/_RCV
Funciones S7	sí
• datos útiles por petición	máx. 160 bytes
– de ellos consistentes	32 bytes
Funciones compatibles con S5	sí (a través de CP y FC cargable)
• datos útiles por petición	según el CP
– de ellos consistentes	según el CP
Funciones estándar	sí (a través de CP y FC cargable)
• datos útiles por petición	según el CP
– de ellos consistentes	según el CP
Cantidad de recursos de enlace	12 para funciones PG/OP/básicas S7/S7
• reservados para	
– funciones PG ajustables preajustado	máx. 11 entre 1 y 11 1
– funciones OP ajustables preajustado	máx. 11 entre 1 y 11 1
– funciones básicas S7 ajustables preajustado	máx. 8 entre 0 y 8 8
Enlaces de encaminamiento	máx. 4

Interfases	
1ª interfase	
Funcionalidad	
• MPI	sí
• maestro DP	no
• esclavo DP	no
• separación galvánica	no
MPI	
• servicios	
– funciones PG/OP	sí
– comunicación por datos globales	sí
– funciones básicas S7	sí
– funciones S7	sí (servidor)
• velocidades de transferencia	19,2; 187,5 Kbaudios
2a interfase	
Funcionalidad	
• maestro DP	sí
• esclavo DP	sí
– Estado/Control; programación; encaminamiento (routing)	sí, conectable
• intercambio directo de datos	sí
• acoplamiento punto a punto	no
• ajuste por defecto	ninguno
• separación galvánica	sí
Maestro DP	
• servicios	
– equidistancia	sí
– SYNC/FREEZE	sí
– activar/desactivar esclavos DP	sí
• velocidades de transferencia	hasta 12 Mbaudios
• cantidad de esclavos DP	máx. 64
• área de direccionamiento	máx. 1 Kbyte E/1 Kbyte S
• datos útiles por esclavo DP	máx. 244 bytes E/ 244 bytes S
Esclavo DP	
• servicios	
– Estado/Control; programación; encaminamiento (routing)	sí, conectable
• fichero GSD	Sie3802f.gsg
• velocidad de transferencia	... hasta 12 Mbaudios
• memoria intermedia	244 bytes E/244 bytes S
– áreas de direccionamiento	máx. 32 c/u con máx. 32 bytes
Dimensiones	
Dimensiones de montaje A × A × P	80 × 125 × 130
(mm)	
Peso	aprox. 0,53 kg
Programación	
Lenguaje de programación	STEP 7
Repertorio de operaciones	vea lista de operaciones
Niveles de paréntesis	8
Funciones de sistema (SFC)	vea lista de operaciones
Bloques de función del sistema (SFB)	vea lista de operaciones
Protección del programa de aplicación	mediante contraseña

Tensiones, intensidades	
Tensión de alimentación	24 V c.c.
• margen admisible	20,4 a 28,8 V
Consumo (en vacío)	típ. 0,9 A
Intensidad al conectar	típ. 8 A
I^2t	0,4 A^2s
Protección externa para líneas de alimentación (recomendación)	interruptor LS; 2 A, tipo B o C
Alimentación de PG a MPI (15 a 30 V c.c.)	máx. 200 mA
Potencia disipada	típ. 10 W
Batería	sí
• autonomía de respaldo a 25° C y respaldo ininterrumpido de la CPU	mín. 1 año
• duración de almacenaje de la pila a 25°C	aprox. 5 años
Acumulador	sí
– con 0 a 25° C	aprox. 4 semanas
– a 40° C	aprox. 3 semanas
– a 60° C	aprox. 1 semana
• tiempo de carga del acumulador	aprox. 1 hora

8.4.7 CPU 316-2 DP

Maestro DP o esclavo DP

Mediante su segunda interfase (interfase PROFIBUS-DP), es posible utilizar la CPU 316-2 DP en una red PROFIBUS-DP como maestro DP o esclavo DP.

Las propiedades PROFIBUS-DP de la CPU 316-2 DP se describen detalladamente en el capítulo 9.

Datos técnicos de la CPU 316-2 DP

CPU y estado de producto	
MLFB	6ES57 316-2AG00-0AB0
• versión de hardware	01
• versión de firmware	V 1.1.0
• paquete de programas correspondiente	*STEP 7* V 5.0; Service Pack 03
Memorias	
Memoria central	
• integrada	128 Kbytes
• ampliable	no
Memoria de carga	
• integrada	192 Kbytes
• FEPROM ampliable	hasta 4 Mbytes
• RAM ampliable	no
Respaldo	sí
• con pila	todos los datos
• sin pila	4.736 bytes
Tiempos de procesamiento	
Tiempos de procesamiento para	
• operaciones binarias	mín. 0,3 µs
• operaciones de palabras	mín. 1 µs
• aritmética en coma fija	mín. 2 µs
• aritmética en coma flotante	mín. 50 µs
Tiempos/contadores y su remanencia	
Contadores S7	64
• remanencia ajustable	de Z 0 a Z 63
• preajustado	de Z 0 a Z 7
• margen de cómputo	0 a 999
Contador IEC	sí
• tipo	SFB
Tiempos S7	128
• remanencia ajustable	de T 0 a T 127
• preajustado	sin temporizadores remanentes
• margen de tiempo	10 ms a 9.990 s
Temporizador IEC	sí
• tipo	SFB
Areas de datos y su remanencia	
Area de datos remanentes en total (incl. marcas; tiempos; contadores)	4.736 bytes
Marcas	2.048
• remanencia ajustable	de MB 0 a MB 255
• preajustado	de MB 0 a MB 17
Marcas de ciclo	8 (1 byte de marcas)
Bloques de datos	511 (DB 0 reservado)
• capacidad	máx. 16 Kbytes
• remanencia ajustable	máx. 8 DB; 4.096 bytes de datos
• preajustado	sin remanencia
Datos locales (no ajustable)	máx. 1.536 bytes
• según prioridad	256 bytes
Bloques	
OB	vea lista de operaciones
• capacidad	máx. 16 Kbytes
Profundidad de anidado	
• según prioridad	8
• adicionales dentro de un OB de error	4
FB	máx. 256
• capacidad	máx. 16 Kbytes
FC	máx. 256
• capacidad	máx. 16 Kbytes

Areas de direccionamiento (entradas/salidas)	
Area de direccionamiento de periferia digital/analógico	2 Kbytes/2 Kbytes (direccionable discrecionalmente)
• de ellos descentralizados	2 Kbytes/2 Kbytes
Imagen del proceso (no ajustable)	128/128 bytes
Canales digitales	máx. 16.384 (menos 1 byte dirección de diagnóstico por cada esclavo DP)/16.384
• de ellos centralizados	máx. 1.024/1.024
Canales analógicos	máx. 1.024 (menos 1 byte dirección de diagnóstico por cada esclavo DP)/1.024
• de ellos centralizados	máx. 256/128
Configuración	
Bastidores	máx. 4
Módulos por cada bastidor	máx. 8
Cantidad de maestros DP	
• integrados	1
• a través de CP	1
Funciones de aviso S7	
Bloques S de alarma activos simultáneamente	máx. 50
Hora	
Reloj	sí
• respaldado	sí
• exactitud	vea el apartado 8.1.6
Contador de horas de funcionamiento	1
• número	0
• margen	0 a 32.767 horas
• granularidad	1 hora
• remanente	sí
Sincronización de la hora	sí
• en el autómata	maestro
• en MPI	maestro/esclavo

Funciones de prueba y puesta en marcha	
Variable Estado/Control	sí
• variables	entradas, salidas, marcas, DB, tiempos, contadores
• cantidad	
– variable Estado	máx. 30
– variable Control	máx. 14
Forzado	sí
• variables	entradas, salidas
• cantidad	máx. 10
Estado bloque	sí
Paso individual	sí
Puntos de parada	2
Búfer de diagnóstico	sí
• cantidad de registros (no ajustable)	100
Funciones de comunicación	
Funciones PG/OP	sí
Comunicación por datos globales	sí
• cantidad de paquetes GD	
– emisor	1
– receptor	1
• capacidad de los paquetes GD	máx. 22 bytes
– de ellos consistentes	8 bytes
Funciones básicas S7	sí
• datos útiles por petición	máx. 76 bytes
– de ellos consistentes	32 bytes en X/I_PUT/_GET; 76 bytes en X_SEND/_RCV
Funciones S7	sí (servidor)
• datos útiles por petición	máx. 160 bytes
– de ellos consistentes	32 bytes
Funciones compatibles con S5	sí (a través de CP y FC cargable)
• datos útiles por petición	según el CP
– de ellos consistentes	según el CP
Funciones estándar	sí (a través de CP y FC cargable)
• datos útiles por petición	según el CP
– de ellos consistentes	según el CP

Cantidad de recursos de enlace	12 para funciones PG/OP/ básicas S7/S7
• reservados para	
– funciones PG ajustables preajustado	máx. 11 entre 1 y 11 1
– funciones OP ajustables preajustado	máx. 11 entre 1 y 11 1
– funciones básicas S7 ajustables preajustado	máx. 8 entre 0 y 8 8
Enlaces de encaminamiento	máx. 4
Interfases	
1ª interfase	
Funcionalidad	
• MPI	sí
• maestro DP	no
• esclavo DP	no
• separación galvánica	no
MPI	**no**
• servicios	
– funciones PG/OP	sí
– comunicación por datos globales	sí
– funciones básicas S7	sí
– funciones S7	sí (servidor)
• velocidades de transferencia	19,2; 187,5 Kbaudios
2a interfase	
Funcionalidad	
• maestro DP	sí
• esclavo DP	sí
– Estado/Control; programación; encaminamiento (routing)	sí, conectable
• intercambio directo de datos	sí
• acoplamiento punto a punto	no
• ajuste por defecto	ninguno
• separación galvánica	sí

Maestro DP	
• servicios	
– equidistancia	sí
– SYNC/FREEZE	sí
– activar/desactivar esclavos DP	sí
• velocidad de transferencia	hasta 12 Mbaudios
• cantidad de esclavos DP	máx. 125
• área de direccionamiento	máx. 2 Kbytes E/2 Kbytes S
• datos útiles por esclavo DP	máx. 244 bytes E/ 244 bytes S
Esclavo DP	
• servicios	
– Estado/Control; programación; encaminamiento (routing)	sí, conectable
• fichero GSD	Siem806f.gsg
• velocidad de transferencia	hasta 12 Mbaudios
• memoria intermedia	244 bytes E/244 bytes S
– áreas de direccionamiento	máx. 32 c/u con máx. 32 bytes
Dimensiones	
Dimensiones de montaje A × A × P (mm)	80 × 125 × 130
Peso	aprox. 0,53 kg
Programación	
Lenguaje de programación	STEP 7
Repertorio de operaciones	vea lista de operaciones
Niveles de paréntesis	8
Funciones de sistema (SFC)	vea lista de operaciones
Bloques de función del sistema (SFB)	vea lista de operaciones
Protección del programa de aplicación	mediante contraseña

Tensiones, intensidades	
Tensión de alimentación	24 V c.c.
• margen admisible	20,4 a 28,8 V
Consumo (en vacío)	típ. 0.9 A
Intensidad al conectar	típ. 8 A
I^2t	0,4 A^2S
Protección externa para líneas de alimentación (recomendación)	interruptor LS; 2 A, tipo B o C
Alimentación de PG a MPI (15 a 30 V c.c.)	máx. 200 mA
Potencia disipada	típ. 10 W
Batería	sí
• autonomía de respaldo a 25° C y respaldo ininterrumpido de la CPU	mín. 1 año
• duración de almacenaje de la pila a 25°C	aprox. 5 años
Acumulador	sí
• autonomía de respaldo del reloj	
– con 0 a 25° C	aprox. 4 semanas
– a 40° C	aprox. 3 semanas
– a 60° C	aprox. 1 semana
• tiempo de carga del acumulador	aprox. 1 hora

8.4.8 CPU 318-2

Características especiales

- 4 acumuladores
- Las interfases MPI son reconfigurables: MPI o PROFIBUS DP (maestro DP).
- Areas de datos ajustables (imagen del proceso, datos locales)

En el apartado 11.1 se especifican las diferencias existentes entre la CPU 318-2 y las demás CPU.

Maestro DP o esclavo DP

La CPU 318-2 se puede utilizar en una red PROFIBUS-DP como maestro DP o esclavo DP.

Las propiedades PROFIBUS-DP de la CPU 318-2 se describen detalladamente en el capítulo 9.

Areas de datos ajustables y memoria central ocupada

A través de la parametrización para la CPU 318-2, Ud. puede modificar la magnitud de la imagen del proceso para las entradas y salidas, así como las áreas de los datos locales. La ampliación de los valores preajustados para la imagen del proceso y los datos locales ocupa una capacidad adicional en la memoria central, que entonces ya no está disponible para los programas de aplicación.
A tal efecto, deberán observarse las proporciones siguientes:

- Imagen del proceso de entradas: 1 byte PAE ocupa 12 bytes en la memoria central
  Imagen del proceso de salidas: 1 byte PAA ocupa 12 bytes en la memoria central

  Ejemplo:
  256 bytes en PAE ocupan 3.072 bytes y
  2.047 bytes en PAE ya ocupan 24.564 bytes en la memoria central.
- Datos locales: 1 byte de datos locales ocupa 1 byte en la memoria central
  Por cada clase de prioridad hay ajustados previamente 256 bytes. Con 14 clases de prioridad hay ocupados por lo tanto 3.584 bytes en la memoria central. Es decir, para una capacidad máxima de 8.192 bytes Ud. puede asignar aún 4.608 bytes, que entonces ya no están disponibles en la memoria central para el programa de aplicación.

Comunicación

La primera interfase de la CPU es reconfigurable de interfase MPI a DP (maestro DP).
A través de la segunda interfase DP, Ud. puede operar la CPU como maestro DP o esclavo DP.

En el encaminamiento, para cada una de las dos interfases se reduce la cantidad máxima de enlaces posibles en 1 enlace por cada enlace PG/OP activado que emplea la CPU 318-2 como transición entre subredes.

Datos técnicos de la CPU 318-2

CPU y estado de producto	
MLFB	6ES7 318-2AJ00-0AB0
• versión de hardware	03
• versión de firmware	V 1.1.0
• paquete de programas correspondiente	*STEP 7* V 5.0; Service Pack 03
Memorias	
Memoria central	
• integrada	256 Kbytes datos/ 256 Kbytes código
• ampliable	no
Memoria de carga	
• integrada	64 Kbytes
• FEPROM ampliable	hasta 4 Mbytes
• RAM ampliable	hasta 2 Mbytes
Respaldo	sí
• con pila	todos los datos
• sin pila	máx. 11 Kbytes
Tiempos de procesamiento	
Tiempos de procesamiento para	
• operaciones binarias	mín. 0,1 µs
• operaciones de palabras	mín. 0,1 µs
• aritmética en coma fija	mín. 0,1 µs
• aritmética en coma flotante	mín. 0,6 µs
Tiempos/contadores y su remanencia	
Contadores S7	512
• remanencia ajustable	de Z 0 a Z 511
• preajustado	de Z 0 a Z 7
• margen de cómputo	0 a 999
Contador IEC	sí
• tipo	SFB
Tiempos S7	512
• remanencia ajustable	de T 0 a T 511
• preajustado	sin temporizadores remanentes
• margen de tiempo	10 ms a 9.990 s
Temporizador IEC	sí
• tipo	SFB

Areas de datos y su remanencia	
Area de datos remanentes en total (incl. marcas; tiempos; contadores)	máx. 11 Kbytes
Marcas	8192
• remanencia ajustable	de MB 0 a MB 1023
• preajustado	de MB 0 a MB 15
Marcas de ciclo	8 (1 byte de marcas)
Bloques de datos	2.047 (DB 0 reservado)
• capacidad	máx. 64 Kbytes
• remanencia ajustable	máx. 8 DB, máx. 8.192 bytes de datos
• preajustado	sin remanencia
Datos locales (ajustable)	máx. 8.192 bytes
• preajustado	3.584 bytes
• según prioridad	256 bytes (ampliable hasta 8.192 bytes)
Bloques	
OB	vea lista de operaciones
• capacidad	máx. 64 Kbytes
Profundidad de anidado	
• según prioridad	16
• adicionales dentro de un OB de error	3
FB	máx. 1.024
• capacidad	máx. 64 Kbytes
FC	máx. 1.024
• capacidad	máx. 64 Kbytes
Areas de direccionamiento (entradas/salidas)	
Area de direccionamiento de periferia digital/analógico	máx. 8 Kbytes/8 Kbytes (direccionables discrecionalmente)
• de ellos descentralizados	
– interfase MPI/DP	máx. 2 Kbytes/2 Kbytes
– interfase DP	máx. 8 Kbytes/8 Kbytes
Imagen del proceso (ajustable)	2.048/2.048 bytes
• preajustado	256/256 bytes
Canales digitales	máx. 65.536 (menos 1 byte dirección de diagnóstico por cada esclavo DP)/65.536
• de ellos centralizados	máx. 1.024/1.024
Canales analógicos	máx. 4.096/4.096
• de ellos centralizados	máx. 256/128

Configuración	
Bastidores	máx. 4
Módulos por cada bastidor	máx. 8
Cantidad de maestros DP	
• integrados	2
• a través de CP	2
Funciones de aviso S7	
Bloques S de alarma activos simultáneamente	máx. 100
Hora	
Reloj	sí
• respaldado	sí
• exactitud	vea el apartado 8.1.6
Contador de horas de funcionamiento	8
• número	0 a 7
• margen	0 a 32.767 horas
• granularidad	1 hora
• remanente	sí
Sincronización de la hora	sí
• en el autómata	maestro
• en MPI	maestro/esclavo
Funciones de prueba y puesta en marcha	
Variable Estado/Control	sí
• variables	entradas, salidas, marcas, DB, tiempos, contadores
• cantidad	máx. 70
Forzado	sí
• variables	entradas, salidas, marcas, entradas periféricas, salidas periféricas
• cantidad	máx. 256
Estado bloque	sí
Paso individual	sí
Puntos de parada	4
Búfer de diagnóstico	
• cantidad de registros (no ajustable)	100
Funciones de comunicación	
Funciones PG/OP	sí
Comunicación por datos globales	sí
• cantidad de paquetes GD	
– emisor	1
– receptor	2
• capacidad de los paquetes GD	54 bytes
– de ellos consistentes	32 bytes
Funciones básicas S7	sí
• datos útiles por petición	máx. 76 bytes
– de ellos consistentes	76 bytes
Funciones S7	sí (servidor)
• datos útiles por petición	máx. 160 Kbytes
– de ellos consistentes	byte, palabra, palabra doble
Funciones compatibles con S5	sí (a través de CP y FC cargable)
• datos útiles por petición	según el CP
– de ellos consistentes	según el CP
Funciones estándar	sí (a través de CP y FC cargable)
• datos útiles por petición	según el CP
– de ellos consistentes	según el CP
Interfases	
1ª interfase	
Funcionalidad	
• MPI	sí
• maestro DP	sí
• esclavo DP	no
• intercambio directo de datos	sí (receptor)
• ajuste por defecto	MPI
• con separación galvánica	sí
Cantidad de enlaces	máx. 32
– de ellos están reservados	1 enlace PG 1 enlace OP
MPI	
• servicios	
– funciones PG/OP	sí
– comunicación por datos globales	sí
– funciones básicas S7	sí
– funciones S7	sí (servidor)
• velocidad de transferencia	hasta 12 Mbaudios

Maestro DP	
• servicios	
– equidistancia	sí
– SYNC/FREEZE	sí
– activar/desactivar esclavos DP	no
• velocidad de transferencia	hasta 12 Mbaudios
• área de dirección	máx. 2 Kbytes E/2 Kbytes S
• datos útiles por esclavo DP	máx. 244 bytes E/ 244 bytes S
2a interfase	
Funcionalidad	
• maestro DP	sí
• esclavo DP	sí
– Estado/Control; programación; encaminamiento (routing)	sí, conectable
• intercambio directo de datos	sí
• acoplamiento punto a punto	no
• ajuste por defecto	ninguno
• separación galvánica	sí
Cantidad de enlaces	máx. 16
– de ellos están reservados	1 enlace PG 1 enlace OP
Maestro DP	
• servicios	
– funciones PG/OP	sí
– equidistancia	sí
– SYNC/FREEZE	sí
– activar/desactivar esclavos DP	no
• velocidad de transferencia	hasta 12 Mbaudios
• cantidad de esclavos DP	máx. 125
• área de dirección	máx. 8 Kbytes E/8 Kbytes S
• datos útiles por esclavo DP	máx. 244 bytes E/ 244 bytes S

Esclavo DP	
• servicios	
– Estado/Control; programación; encaminamiento (routing)	sí, conectable
• fichero GSD	siem807f.gsg
• velocidad de transferencia	hasta 12 Mbaudios
• memoria intermedia	244 bytes E/244 bytes S
Dimensiones	
Dimensiones de montaje A × A × P (mm)	160 × 125 130
Peso	aprox. 0,93 kg
Programación	
Lenguaje de programación	STEP 7
Repertorio de operaciones	vea lista de operaciones
Niveles de paréntesis	16
Funciones de sistema (SFC)	vea lista de operaciones
Bloques de función del sistema (SFB)	vea lista de operaciones
Protección del programa de aplicación	mediante contraseña
Tensiones, intensidades	
Tensión de alimentación	24 V c.c.
• margen admisible	20,4 V a 28,8 V
Consumo (en vacío)	típ. 1,2 A
Intensidad al conectar	típ. 8 A
I^2t	0,4 A^2s
Protección externa para líneas de alimentación (recomendación)	interruptor LS; 2 A, tipo B o C
Alimentación de PG a MPI (15 a 30 V c.c.)	máx. 200 mA
Potencia disipada	típ. 12 W
Batería	sí
• autonomía de respaldo a 25° C y respaldo ininterrumpido de la CPU	mín. 1 año
• duración de almacenaje de la pila a 25° C	aprox. 5 años
Acumulador	sí
• autonomía de respaldo del reloj	
– con 0 a 25° C	aprox. 4 semanas
– a 40° C	aprox. 3 semanas
– a 60° C	aprox. 1 semana
• tiempo de carga del acumulador	aprox. 1 hora

CPU 31x-2 como maestro DP/esclavo DP e intercambio directo de datos

9

Introducción

En el presente capítulo se exponen las características y datos técnicos requeridos para las CPU 315-2 DP, 316-2 DP y 318-2 al emplear las mismas como maestro DP o esclavo DP y configurarlas para el tráfico de enlace directo.

Convención: Dado que el comportamiento como maestro DP/esclavo DP es idéntico para todas las CPU, se denominan éstas a continuación CPU 31x-2.

Nota para CPU 318-2: En la CPU 318-2 se puede utilizar la interfase MPI/DP como interfase DP, pero ésta es configurable sólo como maestro DP y no como esclavo DP.

Indice del capítulo

Apartado	Tema	Página
9.1	Areas de direccionamiento DP de las CPU 31x-2	9-2
9.2	CPU 31x-2 como maestro DP	9-3
9.3	Diagnóstico de la CPU 31x-2 como maestro DP	9-4
9.4	CPU 31x-2 como esclavo DP	9-10
9.5	Diagnóstico de la CPU 31x-2 como esclavo DP	9-15
9.6	Intercambio directo de datos	9-29
9.7	Diagnóstico en el intercambio directo de datos	9-30

Referencias adicionales

Las descripciones e indicaciones relativas a la configuración hardware y software de una subred PROFIBUS y al diagnóstico en la misma pueden consultarse en la ayuda online de *STEP 7*.

9.1 Areas de direccionamiento DP de las CPU 31x-2

Areas de direccionamiento de las CPU 31x-2

Area direccionam.	315-2 DP	316-2 DP	318-2
Area direcc. DP para entradas y para salidas	1.024 bytes	2.048 bytes	8.192 bytes
de ellos en la imagen del proceso para entradas y para salidas	Byte 0 a 127	Byte 0 a 127	Byte 0 a 255 (por defecto) ajustable hasta el byte 2047

Las **direcciones de diagnóstico DP** ocupan en el área de direccionamiento de las entradas 1 byte para el maestro DP y 1 byte para cada esclavo DP. Bajo dichas direcciones puede consultarse p.ej. el diagnóstico normalizado DP para cada estación (parámetro LADDR de SFC 13). Las direcciones de diagnóstico DP se definen durante la configuración software. Si Ud. no define ninguna dirección de diagnóstico DP, *STEP 7* asigna para éstas las direcciones a partir de la máxima dirección de byte.

9.2 CPU 31x-2 como maestro DP

Introducción

En este apartado se describen las propiedades y datos técnicos de la CPU cuando actúa como maestro DP.

Las propiedades y datos técnicos de las CPU 31x-2 empleadas como CPU “estándar” aparecen en el capítulo 8.

Requisito

¿Debe ser la interfase MPI/DP una interfase DP? En tal caso debe Ud. configurar esta interfase como interfase DP.

Antes de la puesta en marcha es necesario configurar la CPU como maestro DP. Es decir, en *STEP 7*

Ud. tiene que

- configurar la CPU como maestro DP,
- asignarle una dirección PROFIBUS,
- asignarle una dirección de diagnóstico de maestro,
- integrar esclavos DP en el sistema maestro DP.

  ¿Es alguno de los esclavos DP una CPU 31x-2?

  En este caso, dicho esclavo DP figura en el catálogo PROFIBUS-DP como ”equipo ya configurado”. A esta CPU esclavo DP se asigna en el maestro DP una dirección de diagnóstico de esclavo. El maestro DP debe acoplarse a la CPU esclavo DP; también hay que definir las áreas de direccionamiento para el intercambio de datos con la CPU esclavo DP.

Estado/Control, programación a través de PROFIBUS

Como alternativa a la interfase MPI, Ud. puede programar la CPU a través de la interfase PROFIBUS-DP o bien ejecutar las funciones PG Estado y Control.

Nota

La aplicación de las funciones Estado y Control a través de la interfase PROFIBUS-DP prolonga el ciclo DP.

Equidistancia

A partir de STEP7 V 5.x es posible parametrizar para las subredes PROFIBUS ciclos de bus de longitud idéntica (equidistantes). La equidistancia se describe detalladamente en la ayuda online de STEP7.

Inicialización del sistema maestro DP

Una CPU 31x-2 DP es el maestro DP	Una CPU 318-2 es el maestro DP
Mediante el parámetro “Transferir parámetros a módulos” se ajusta también la supervisión de inicialización de los esclavos DP.	Mediante los parámetros “Transferir parámetros a módulos” y “Acuse por módulo” se ajusta la supervisión de inicialización de los esclavos DP.
Es decir, los esclavos DP deben inicializarse y ser parametrizados por la CPU (en calidad de maestro DP) durante el tiempo ajustado.	

Dirección PROFIBUS del maestro DP

Ud. no debe ajustar 126 como dirección PROFIBUS para la CPU 31x-2.

9.3 Diagnóstico de la CPU 31x-2 como maestro DP

Diagnóstico mediante indicación LED

En la tabla 9-1 se explica la indicación mediante el diodo LED BUSF.
En una señalización luce o parpadea siempre el diodo BUSF asignado a la interfase configurada como interfase PROFIBUS-DP.

Tabla 9-1 Funciones del diodo ”BUSF” para la CPU 31x-2 como maestro DP

BUSF	Significado	Remedio
apagado	Configuración en orden; es posible acceder a todos los esclavos configurados	–
luce	• Fallo en bus (anomalía física) • Error de interfase DP • Diferentes velocidades en modo multimaestro DP	• Compruebe si hay cortocircuito o interrupción en el cable de bus. • Analice la información de diagnóstico. Repita la configuración o corrija la configuración ya realizada.
parpadea	• Fallo de estación • No es posible acceder por lo menos a uno de los esclavos asignados	• Compruebe si el cable de bus está conectado a la CPU 31x-2 ó si el bus está interrumpido. • Espere hasta que la CPU 31x-2 haya arrancado. Si el LED no deja de parpadear, compruebe los esclavos DP o analice la información de diagnóstico de los esclavos DP.

Extracción del diagnóstico mediante STEP 7

Tabla 9-2 Extracción del diagnóstico mediante *STEP 7*

Maestro DP	Bloque o registro en *STEP 7*	Aplicación	Véase ...
CPU 31x-2	Registro “Diagnóstico esclavo DP”	Visualización del diagnóstico de esclavos en texto explícito en la superficie de *STEP 7*	Capítulo “Diagnosticar el hardware” en la ayuda online de *STEP 7* y en el manual del usuario *STEP 7*
	SFC 13 “DPNRM_DG”	Extracción del diagnóstico de esclavos (depositándolo en el área de datos del programa de aplicación)	Estructura para la CPU 31x-2, vea el apartado 9.5.4; SFC, vea el manual de referencia *Funciones de sistema y funciones estándar* Estructura para otros esclavos, vea la descripción de éstos
	SFC 59 “RD_REC”	Extracción de los registros de datos del diagnóstico S7 (depositándolos en el área de datos del programa de aplicación)	Manual de referencia *Funciones de sistema y funciones estándar*
	SFC 51 “RDSYSST”	Extracción de sublistas SZL. En la alarma de diagnóstico, solicite la SFC 51 mediante el ID de SZL W#16#00B4 y extraiga la SZL de la CPU esclava.	

Evaluación del diagnóstico en el programa de aplicación

En las dos figuras siguientes se muestra cómo debe Ud. proceder para poder evaluar el diagnóstico en el programa de aplicación.
Para la CPU 315-2 DP debe tenerse en cuenta su número de referencia:

CPU 315-2 DP **<** 6ES7 315-2AF**03**-0AB0	CPU 315-2 DP desde 6ES7 315-2AF**03**-0AB0 CPU 316-2 DP desde 6ES7 316-2AG00-0AB0 CPU 318-2 desde 6ES7 318-2AJ00-0AB0
Vea la figura 9-1 en la página 9-6	Vea la figura 9-2 en la página 9-7

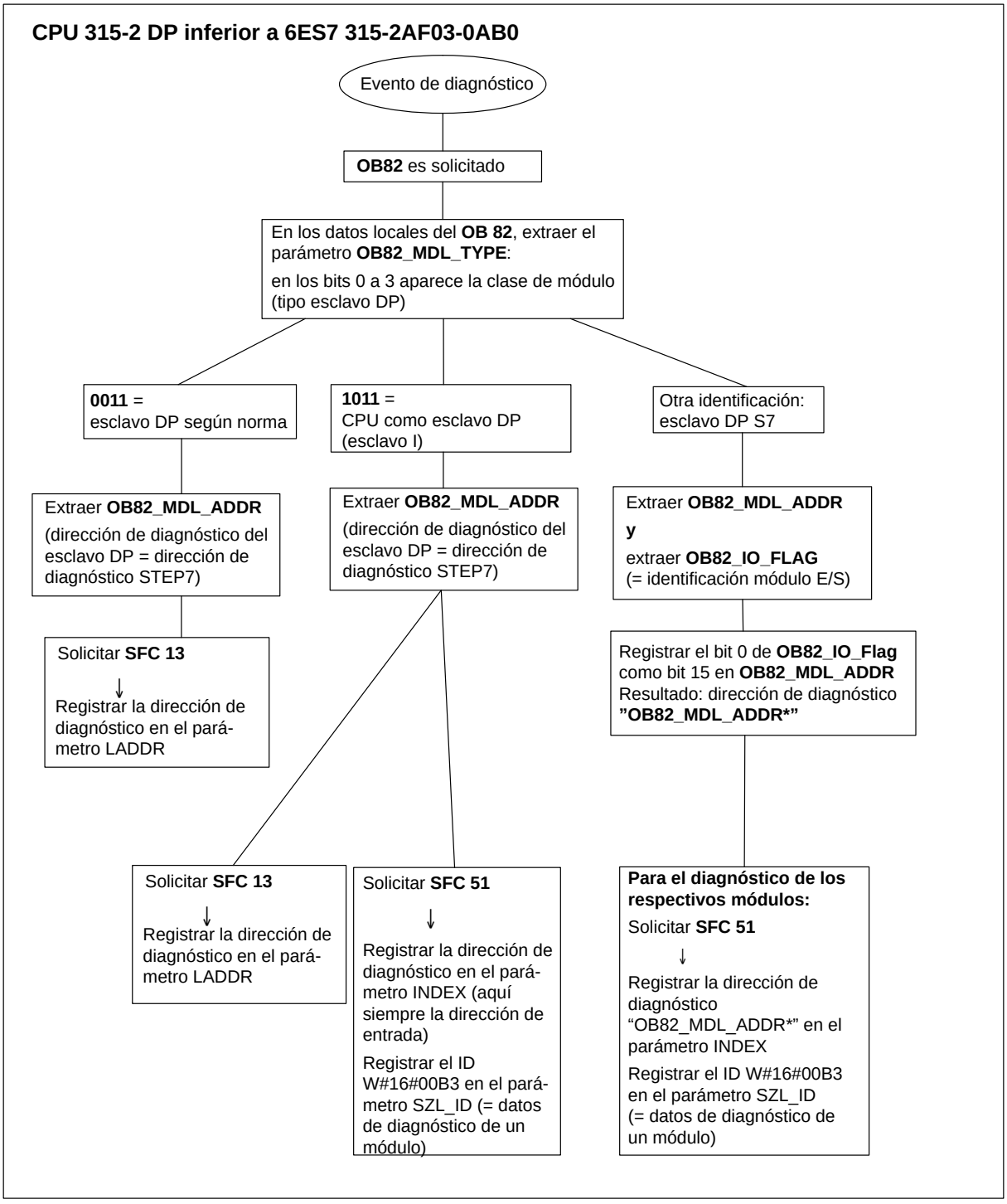


Figura 9-1 Diagnóstico para CPU 315-2 DP **<** 315-2AF**03**

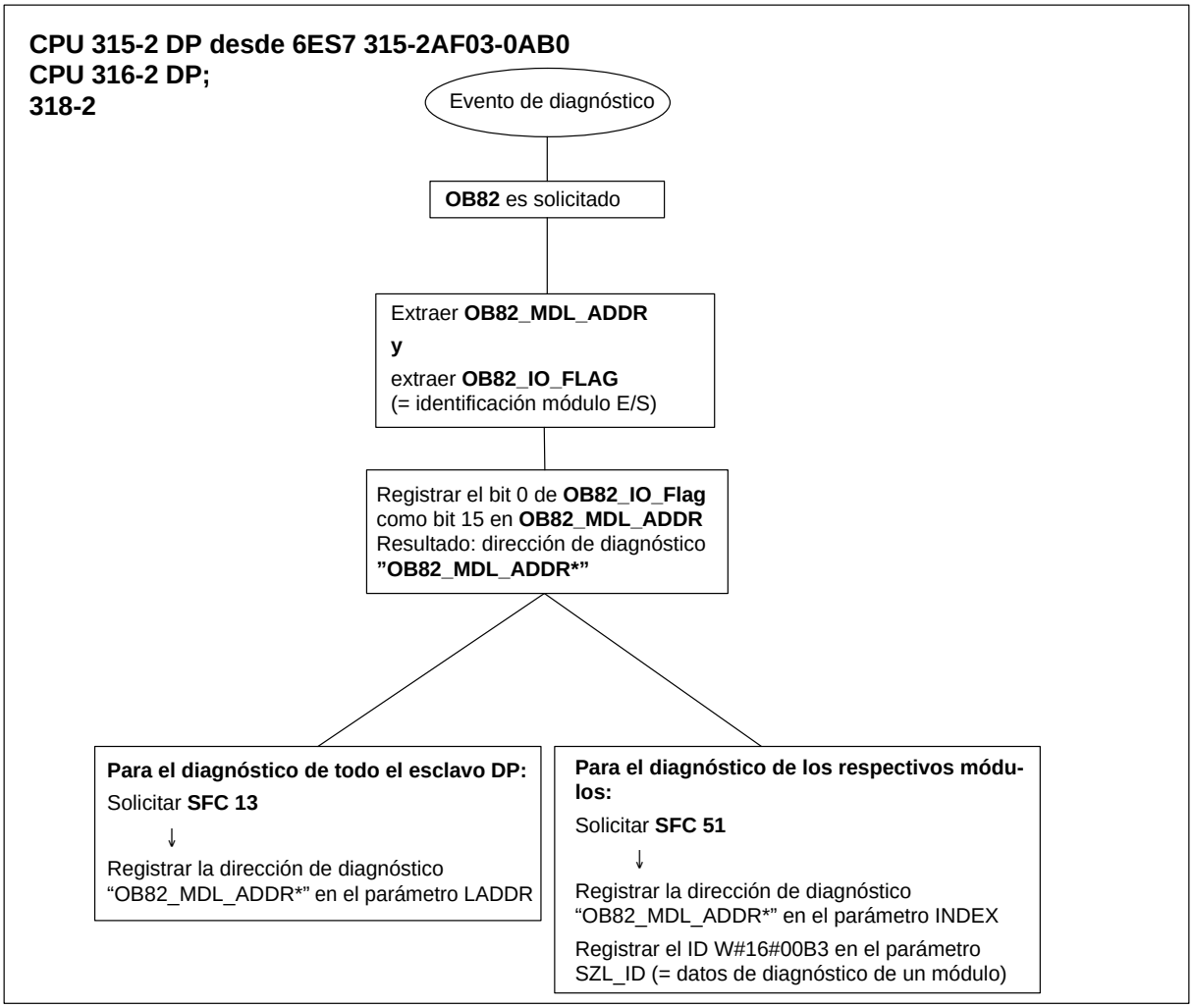


Figura 9-2 Diagnóstico para CPU 31x-2 (315-2 DP desde 315-2AF**03**)

Direcciones de diagnóstico

En la CPU 31x-2 se adjudican direcciones de diagnóstico para el PROFIBUS-DP. Para la configuración debe tenerse en cuenta que las direcciones de diagnóstico DP están asignadas por una parte al maestro DP y por otra parte al esclavo DP.

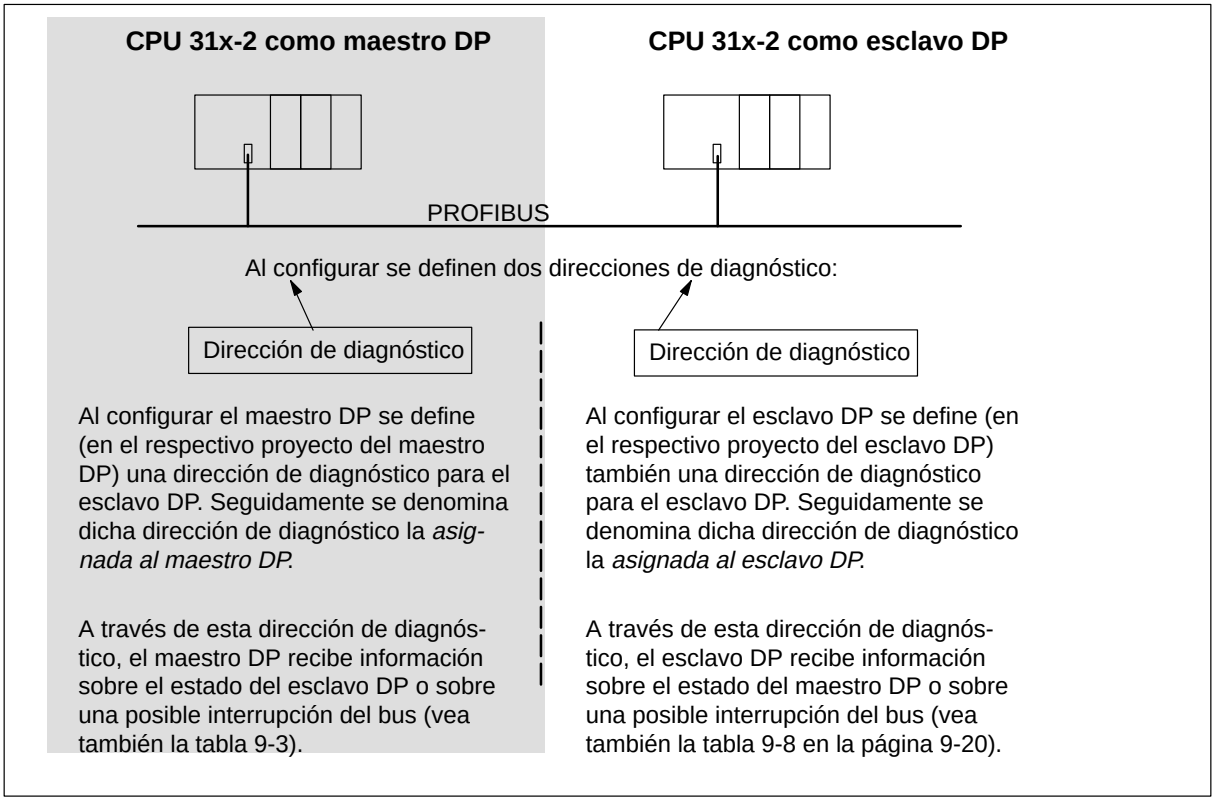


Figura 9-3 Direcciones de diagnóstico para maestro DP y esclavo DP

Detección de eventos

La tabla 9-3 muestra cómo la CPU 31x-2, en calidad de maestro DP, detecta cambios de estado operativo de una CPU como esclavo DP o bien interrupciones en la transferencia de datos.

Tabla 9-3 Detección de eventos de las CPU 31x-2 como maestro DP

Evento	Reacción en el maestro DP
Interrupción del bus (cortocircuito, conector desenchufado)	• Solicitud del OB 86 con el aviso *Fallo de estación* (evento entrante; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignado al maestro DP) • En caso de acceso a la periferia: solicitud del OB 122 (error de acceso a periferia)
Esclavo DP: RUN → STOP	• Solicitud del OB 82 con el aviso *Módulo averiado* (evento entrante; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignado al maestro DP; variable OB82_MDL_STOP=1)
Esclavo DP: STOP → RUN	• Solicitud del OB 82 con el aviso *Módulo OK* (evento saliente; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignado al maestro DP; variable OB82_MDL_STOP=0)

Evaluación en el programa de aplicación

La siguiente tabla 9-4 muestra cómo puede Ud. evaluar p.ej. transiciones RUN-STOP del esclavo DP en el maestro DP (vea también la tabla 9-3).

Tabla 9-4 Evaluación de transiciones RUN-STOP del esclavo DP en el maestro DP

En el maestro DP		En el esclavo DP (CPU 31x-2 DP)
Direcciones de diagnóstico (ejemplo): Dirección de diagnóstico de maestro=**1023** Dirección de diagnóstico de esclavo en el sistema maestro=**1022**		Direcciones de diagnóstico (ejemplo): Dirección de diagnóstico de esclavo=**422** Dirección de diagnóstico de maestro=carece de importancia
La CPU solicita el OB 82 con, entre otras, las informaciones siguientes: • OB 82_MDL_ADDR:=**1022** • OB82_EV_CLASS:=B#16#39 (evento entrante) • OB82_MDL_DEFECT:=Fallo en módulo Nota: Estas informaciones se encuentran también en el búfer de diagnóstico de la CPU. En el programa de aplicación conviene programar también la SFC 13 “DPNRM_DG” para leer los datos de diagnóstico del esclavo DP.	←	CPU: RUN → STOP La CPU genera un telegrama de diagnóstico de esclavo DP (vea el apartado 9.5.4).

9.4 CPU 31x-2 como esclavo DP

Introducción

En este apartado se describen las propiedades y datos técnicos de la CPU cuando actúa como esclavo DP.

Las propiedades y datos técnicos de la CPU en calidad de CPU ”estándar” figuran en el capítulo 8.

Requisito

¿Debe ser la interfase MPI/DP una interfase DP? En tal caso debe Ud. configurar esta interfase como interfase DP.

Antes de poner en marcha la CPU es necesario configurarla como esclavo DP. Es decir, en *STEP 7*

Ud. tiene que

- ”conectar” la CPU como esclavo DP,
- asignarle una dirección PROFIBUS,
- asignarle una dirección de diagnóstico de esclavo,
- definir las áreas de direcciones para el intercambio de datos hacia el maestro DP.

Ficheros GSD

Ud. requiere un fichero GSD para poder configurar la CPU 31x-2 como esclavo DP en un sistema maestro DP.
En *COM PROFIBUS* desde V 4.0 ya va incluido el fichero GSD.

Si Ud. opera con una versión inferior o con otra herramienta de configuración, podrá obtener este fichero GSD

- en Internet bajo http://www.ad.siemens.de/csi_e/gsd

o bien

- a través de módem del **S**chnitt**S**tellen**C**enter Fürth llamando al teléfono ++49 (911) 737972.

Telegramas de configuración y parametrización

STEP 7 soporta la configuración/parametrización de la CPU 31x-2. Si necesitara Ud. una descripción de los telegramas de configuración y de parametrización, p.ej. para el control mediante un monitor de bus, podrá obtener dicha descripción en Internet bajo http://www.ad.siemens.de/simatic-cs indicando el ID de registro 996685.

Estado/Control, programación a través de PROFIBUS

Como alternativa a la interfase MPI, Ud. puede programar la CPU a través de la interfase PROFIBUS-DP o bien ejecutar las funciones PG Estado y Control. Para ello, al configurar la CPU como esclavo DP en *STEP 7* es necesario habilitar dichas funciones.

Nota

La aplicación de las funciones Estado y Control a través de la interfase PROFIBUS-DP prolonga el ciclo DP.

Transferencia de datos a través de una memoria intermedia

La CPU 31x-2 en calidad de esclavo DP pone a disposición del PROFIBUS-DP una memoria intermedia. La transferencia de datos entre la CPU como esclavo DP y el maestro DP tiene lugar siempre a través de esta memoria intermedia. A tal efecto, se configuran hasta 32 áreas de direccionamiento.

Es decir, el maestro DP inscribe sus datos en dichas áreas de direccionamiento de la memoria intermedia y la CPU lee tales datos en el programa de aplicación, y viceversa.

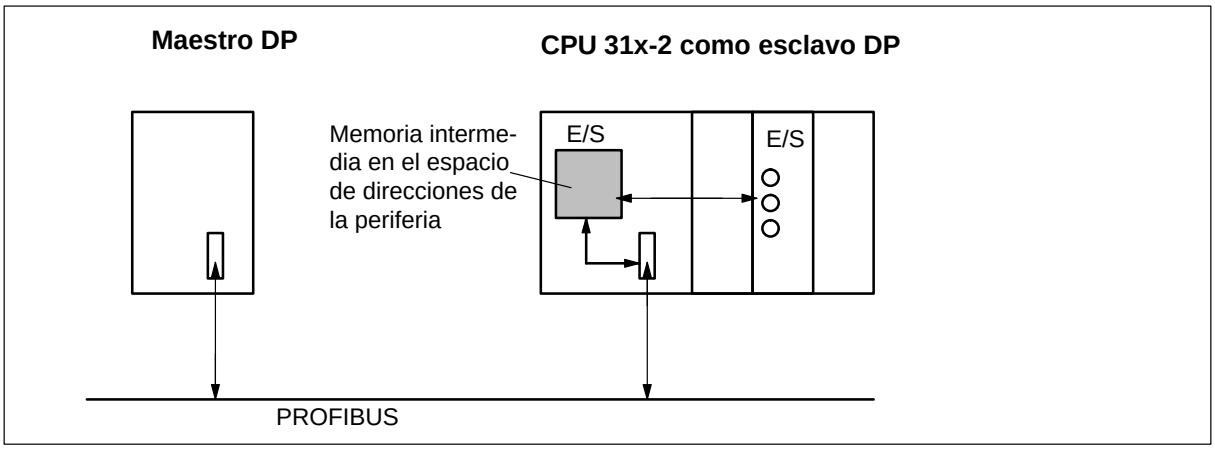


Figura 9-4 Memoria intermedia en la CPU 31x-2 como esclavo DP

Areas de direccionamiento de la memoria intermedia

En *STEP 7* se configuran áreas de direccionamiento de entrada y de salida:

- Ud. puede configurar hasta 32 áreas de direccionamiento de entrada o de salida.
- Cada una de estas áreas de direccionamiento puede tener una longitud de hasta 32 bytes.
- En total son configurables un máximo de 244 bytes para entradas y 244 bytes para salidas.

En la tabla siguiente se expone el principio de las áreas de direccionamiento. Esta relación aparece también en la configuración de *STEP 7*.

Tabla 9-5 Ejemplo de configuración de las áreas de direccionamiento en la memoria intermedia

	Tipo	Dirección maestro	Tipo	Dirección esclavo	Long.	Unidad	Coherencia
1	E	222	S	310	2	Byte	Unidad
2	S	0	E	13	10	Palabra	Longitud total
:							
32							
	Areas de direcciones en la CPU maestro DP		Areas de direcciones en la CPU esclavo DP		Estos parámetros de las áreas de direcciones deben ser iguales para el maestro DP y el esclavo DP		

Reglas

Al operar con la memoria intermedia es preciso respetar las reglas siguientes:

- Asignación de las áreas de direccionamiento:
  - Los datos de entrada del esclavo DP son **siempre** los datos de salida del maestro DP.
  - Los datos de salida del esclavo DP son **siempre** los datos de entrada del maestro DP.
- Las direcciones pueden asignarse libremente. Dentro del programa de aplicación, a los datos se accede con instrucciones de carga/transferencia o con las SFCs 14 y 15. Ud. puede indicar asimismo direcciones de la imagen del proceso de entradas o de salidas (vea también el apartado 3.2).

Nota

Para la memoria intermedia se adjudican las direcciones del área de direccionamiento DP en la CPU 31x-2.

¡Las direcciones previstas para la memoria intermedia no deberán adjudicarse también para los módulos periféricos en la CPU 31x-2!

- La dirección más baja de las diferentes áreas es la dirección inicial del área respectiva.
- La longitud, unidad y coherencia (consistencia) de las áreas de direccionamiento congéneres para maestro DP y esclavo DP deberán ser idénticas.

Maestro DP S5

Si Ud. emplea un módulo IM 308 C como maestro DP y la CPU 31x-2 como esclavo DP, rige lo siguiente para el intercambio de los datos coherentes:

En el IM 308 C es necesario programar el FB 192 para poder transferir datos coherentes entre el maestro DP y el esclavo DP. ¡El FB 192 sólo transfiere desde o hacia la CPU 31x-2 los datos de forma coherente en un bloque!

S5-95 como maestro DP

Si Ud. emplea un autómata S5-95 como maestro DP, deberá ajustar sus parámetros del bus también para la CPU 31x-2 como esclavo DP.

Programa de ejemplo

A continuación se presenta un pequeño programa de ejemplo para el intercambio de datos entre el maestro DP y el esclavo DP. En él figuran las direcciones ya conocidas de la tabla 9-5.

En la CPU esclavo DP	En la CPU maestro DP

`L 2 Preprocesar datos`
`T MB 6 en esclavo DP`
`L EB 0`
`T MB 7`
 	
`L MW 6 Transferir datos a`
`T PAW 310 maestro DP`	

	`L PEB 222 Postprocesar datos`
	`T MB 50 recibidos en maes-`
	`L PEB 223 tro DP`
	`L B#16#3`
	`+ I`
	`T MB 51`
	
	`L 10 Preprocesar datos`
	`+ 3 en maestro DP`
	`T MB 60`
	
	`CALL SFC 15 Enviar datos a es-`
	`LADDR:= W#16#0 clavo DP`
	`RECORD:= P#M60.0 Byte20`
	`RET_VAL:=MW 22`

`CALL SFC 14 Recibir datos de`
`LADDR:=W#16#D maestro DP`
`RET_VAL:=MW 20`
`RECORD:=P#M30.0 Byte20`
 	
`L MB 30 Postprocesar datos`
`L MB 7 recibidos`
`+ I`
`T MW 100`	

Transferencia de datos en modo STOP

La CPU esclavo DP pasa a STOP: Se sobrescriben con ”0” los datos en la memoria intermedia de la CPU, es decir, el maestro DP lee “0”.

El maestro DP pasa a STOP: Se conservan los datos actuales en la memoria intermedia de la CPU y ésta puede seguir leyéndolos.

Dirección PROFIBUS

Ud. no debe ajustar 126 como dirección PROFIBUS para la CPU 31x-2.

9.5 Diagnóstico de la CPU 31x-2 como esclavo DP

Contenido de este apartado

Apar-tado	Tema	Pá-gina
9.5.1	Diagnóstico mediante indicación LED	9-16
9.5.2	Diagnóstico mediante *STEP 5* ó *STEP 7*	9-16
9.5.3	Extracción del diagnóstico	9-17
9.5.4	Estructura del diagnóstico de esclavo	9-21
9.5.5	Estado de estación 1 a 3	9-22
9.5.6	Dirección PROFIBUS del maestro	9-24
9.5.7	Identificador de fabricante	9-24
9.5.8	Diagnóstico de módulo	9-25
9.5.9	Diagnóstico de estación	9-26
9.5.10	Alarmas	9-28

9.5.1 Diagnóstico mediante indicación LED

Diagnóstico mediante indicación LED – CPU 31x-2

En la tabla 9-6 se explica la indicación mediante el diodo LED BUSF.
En una señalización luce o parpadea siempre el diodo BUSF asignado a la interfase configurada como interfase PROFIBUS-DP.

Tabla 9-6 Funciones del diodo ”BUSF” para la CPU 31x-2 como esclavo DP

BUSF	Significado	Remedio
apagado	Configuración en orden	–
parpadea	La CPU 31x-2 está parametrizada indebidamente. No se intercambian datos entre el maestro DP y la CPU 31x-2. Causas: • ha transcurrido el tiempo de vigilancia de exploración • se ha interrumpido la comunicación a través del bus PROFIBUS • la dirección PROFIBUS es errónea	• Compruebe la CPU 31x-2 • Compruebe si el conector de bus está correctamente enchufado • Compruebe si el cable de bus hacia el maestro DP está interrumpido • Compruebe la configuración y la parametrización
luce	• Cortocircuito en el bus	• Compruebe la estructura del bus

9.5.2 Diagnóstico mediante *STEP 5* ó *STEP 7*

Diagnóstico de esclavos

El diagnóstico de esclavos se ajusta a la norma EN 50170, volumen 2, PROFIBUS. Según el maestro DP, puede ser extraído mediante *STEP 5* ó *STEP 7* para todos los esclavos DP que se atienen a dicha norma.

En los apartados siguientes se describen la extracción y la estructura del diagnóstico de esclavos.

Diagnóstico S7

En el programa de aplicación puede solicitarse el diagnóstico S7 para todos los módulos de la gama SIMATIC S7/M7. La estructura del diagnóstico S7 es idéntica para los módulos centralizados y los descentralizados.

Los datos de diagnóstico de un módulo se hallan en los registros de datos 0 y 1 de la zona de datos del sistema de ese módulo. El registro de datos 0 contiene 4 bytes de datos de diagnóstico, donde se describe el estado actual del módulo. Por otra parte, el registro de datos 1 contiene datos de diagnóstico específicos del módulo.

La estructura de los datos de diagnóstico se expone en el manual de referencia *Funciones estándar y funciones de sistema*.

9.5.3 Extracción del diagnóstico

Tabla 9-7 Extracción del diagnóstico con *STEP 5* y *STEP 7* en el sistema maestro

Autómata programable con maestro DP	**Bloque o registro en *STEP 7***	**Aplicación**	**Véase ...**
SIMATIC S7/M7	Registro “Diagnóstico esclavo DP”	Visualización del diagnóstico de esclavos en texto explícito en la superficie de *STEP 7*	Capítulo “Diagnosticar el hardware” en la ayuda online de *STEP 7* y en el manual del usuario *STEP 7*
	SFC 13 “DP NRM_DG”	Extracción del diagnóstico de esclavos (depositándolo en el área de datos del programa de aplicación)	Estructura, vea el apartado 9.5.4; SFC, vea el manual de referencia *Funciones de sistema y funciones estándar*
	SFC 51 “RDSYSST”	Extracción de sublistas SZL. En la alarma de diagnóstico, solicitar la SFC 51 mediante el ID de SZL W#16#00B4 y extraer la SZL de la CPU esclava.	Manual de referencia *Funciones de sistema y funciones estándar*
	SFC 59 “RD_REC”	Extracción de los registros de datos del diagnóstico S7 (depositándolos en el área de datos del programa de aplicación)	
	FB 99/FC 99	Evaluación del diagnóstico de esclavos	En Internet bajo http://www.ad.siemens.de/simatic-cs ID 387 257
SIMATIC S5 con IM 308-C como maestro DP	FB 192 “IM308C”	Extracción del diagnóstico de esclavos (depositándolo en el área de datos del programa de aplicación)	Estructura, vea el apartado 9.5.4; FBs, vea el manual *Sistema de periferia descentralizada ET 200*
SIMATIC S5 con autómata programable S5-95U como maestro DP	FB 230 “S_DIAG”		

Ejemplo de extracción del diagnóstico de esclavos mediante el FB 192 “IM 308C”

A continuación se expone a base de un ejemplo cómo puede Ud. extraer el diagnóstico de esclavos para un esclavo DP en el programa de aplicación *STEP 5* mediante el FB 192.

Suposiciones

Para este programa de aplicación *STEP 5* rigen las suposiciones siguientes:

- El IM 308-C ocupa como maestro DP las páginas 0 a 15 (número 0 de IM 308-C).
- El esclavo DP tiene la dirección PROFIBUS 3.
- El diagnóstico de esclavos debe depositarse en el DB 20. Para esto puede utilizarse también cualquier otro bloque de datos.
- El diagnóstico de esclavos consta de 26 bytes.

Programa de aplicación *STEP 5*

```
AWL                                 Explicación
       :A     DB 30
       :SPA   FB 192
Nombre :IM308C
DPAD   :      KH F800              Area de direccionamiento prefijada de IM 308-C
IMST   :      KY 0, 3              Nº IM = 0, dirección PROFIBUS del esclavo DP = 3
FCT    :      KC SD                Función: leer el diagnóstico de esclavos
GCGR   :      KM 0                 No se evalúa
TYP    :      KY 0, 20             Area de datos S5: DB 20
STAD   :      KF +1                Datos de diagnóstico desde palabra de datos (DW) 1
LENG   :      KF 26                Longitud del diagnóstico = 26 bytes
ERR    :      DW 0                 Código de error depositado en DW 0 de DB 30
```

Ejemplo de extracción del diagnóstico S7 mediante la SFC 59 “RD_REC”

A continuación se expone a base de un ejemplo cómo puede Ud. extraer los registros de datos del diagnóstico S7 para un esclavo DP en el programa de aplicación *STEP 7* mediante la SFC 59. La extracción del diagnóstico de esclavos mediante la SFC 13 tiene lugar de forma análoga.

Suposiciones

Para este programa de aplicación *STEP 7* rigen las suposiciones siguientes:

- Debe extraerse el diagnóstico para el módulo de entrada con la dirección 200_H.
- Debe extraerse el registro de datos 1.
- El registro de datos 1 debe depositarse en el DB 10.

Programa de aplicación *STEP 7*

```
AWL                                  Explicación

CALL SFC 59

REQ     :=TRUE                       Solicitud de lectura
IOID    :=B#16#54                    Identificación del área de direccionamiento, aquí entrada
                                     de periferia
LADDR   :=W#16#200                   Dirección lógica del módulo
RECNUM  :=B#16#1                     Debe extraerse el registro de datos 1.
RET_VAL :=                           Si se presentan anomalías, emisión de código de error
BUSY    :=TRUE                       Proceso de lectura no concluido aún
RECORD  :=DB 10                      Destino del registro de datos 1 extraído: bloque de datos
                                     10
```

Direcciones de diagnóstico

En la CPU 31x-2 se adjudican direcciones de diagnóstico para el PROFIBUS-DP. Para la configuración debe tenerse en cuenta que las direcciones de diagnóstico DP están asignadas por una parte al maestro DP y por otra parte al esclavo DP.

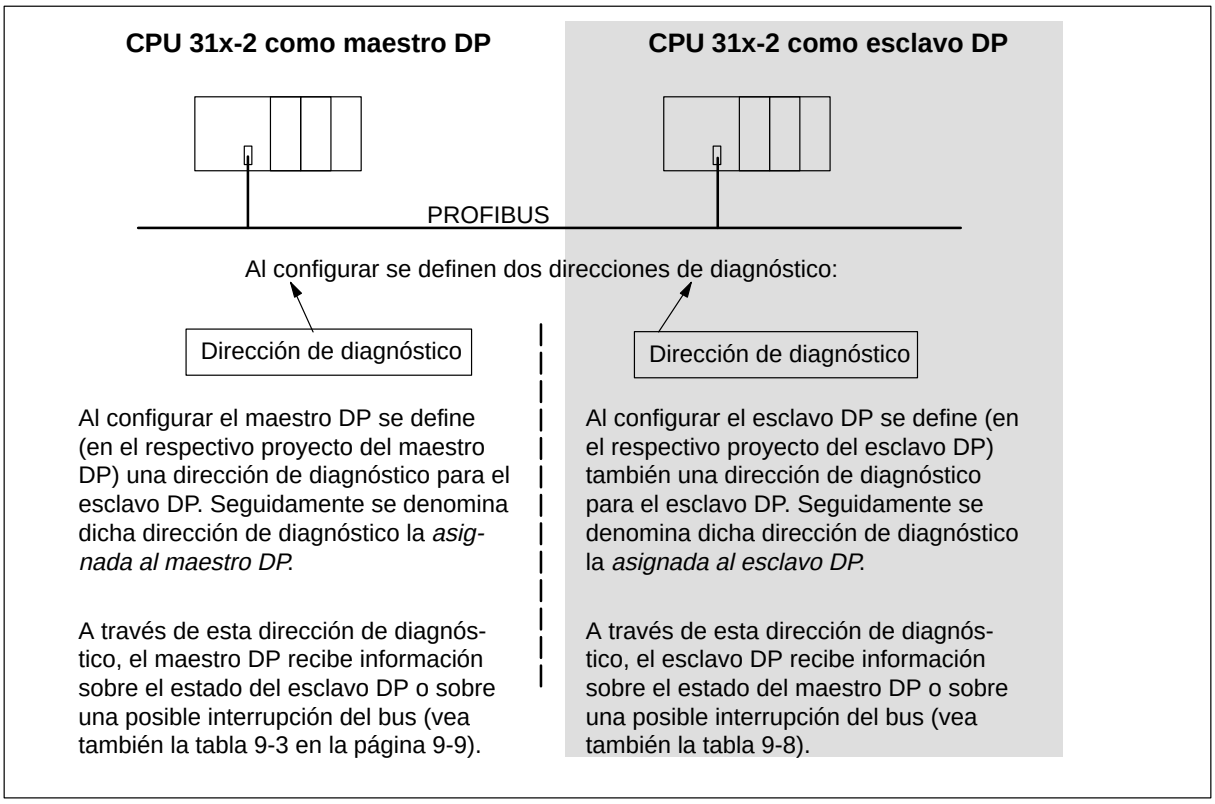


Figura 9-5 Direcciones de diagnóstico para maestro DP y esclavo DP

Detección de eventos

La tabla 9-8 muestra cómo la CPU 31x-2, en calidad de esclavo DP, detecta cambios de estado operativo o bien interrupciones en la transferencia de datos.

Tabla 9-8 Detección de eventos de las CPU 31x-2 como esclavo DP

Evento	Reacción en el esclavo DP
Interrupción del bus (cortocircuito, conector desenchufado)	• Solicitud del OB 86 con el aviso *Fallo de estación* (evento entrante; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignado al esclavo DP) • En caso de acceso a la periferia: solicitud del OB 122 (error de acceso a periferia)
Maestro DP: RUN → STOP	• Solicitud del OB 82 con el aviso *Módulo averiado* (evento entrante; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignado al esclavo DP; variable OB82_MDL_STOP=1)
Maestro DP: STOP → RUN	• Solicitud del OB 82 con el aviso *Módulo OK* (evento saliente; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignado al esclavo DP; variable OB82_MDL_STOP=0)

Evaluación en el programa de aplicación

La siguiente tabla 9-9 muestra cómo puede Ud. evaluar p.ej. transiciones RUN-STOP del maestro DP en el esclavo DP (vea también la tabla 9-8).

Tabla 9-9 Evaluación de transiciones RUN-STOP en maestro DP/esclavo DP

En el maestro DP	En el esclavo DP
Direcciones de diagnóstico (ejemplo): Dirección de diagnóstico de maestro=**1023** Dirección de diagnóstico de esclavo en el sistema maestro=**1022**	Direcciones de diagnóstico (ejemplo): Dirección de diagnóstico de esclavo=**422** Dirección de diagnóstico de maestro=carece de importancia
CPU: RUN → STOP →	La CPU solicita el OB 82 con, entre otras, las informaciones siguientes: • OB 82_MDL_ADDR:=**422** • OB82_EV_CLASS:=B#16#39 (evento entrante) • OB82_MDL_DEFECT:=Fallo en módulo Nota: Estas informaciones se encuentran también en el búfer de diagnóstico de la CPU.

9.5.4 Estructura del diagnóstico de esclavo

Estructura del diagnóstico de esclavo

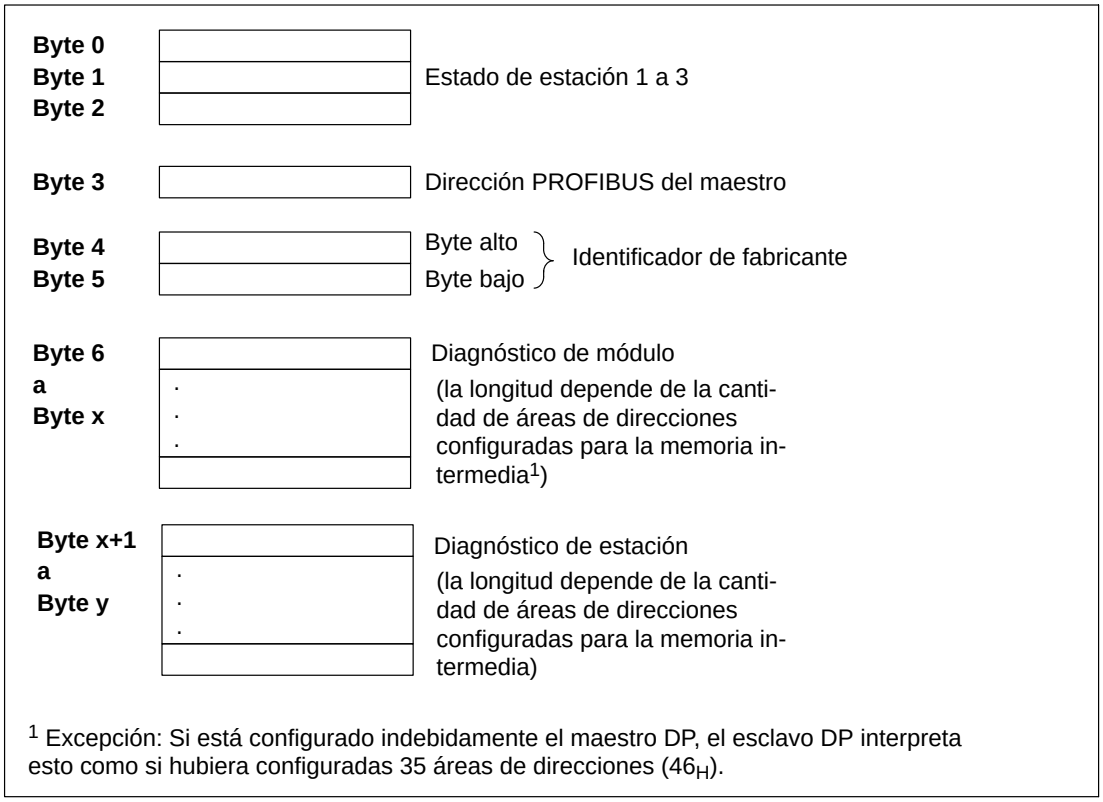


Figura 9-6 Estructura del diagnóstico de esclavo

9.5.5 Estado de estación 1 a 3

Definición

El estado de estación 1 a 3 ofrece una vista de conjunto sobre el estado de un esclavo DP.

Estado de estación 1

Tabla 9-10 Estructura del estado de estación 1 (byte 0)

Bit	Significado	Remedio
0	1: El maestro DP **no** puede acceder al esclavo DP.	• ¿Dirección DP correctamente ajustada en esclavo DP? • ¿Conector de bus enchufado? • ¿Hay tensión de alimentación en esclavo DP? • ¿Está correctamente ajustado el repetidor RS 485? • Efectuar reinicialización en esclavo DP
1	1: Esclavo DP no listo aún para intercambio de datos.	• Esperar, ya que el esclavo DP se encuentra en fase de arranque.
2	1: Los datos de configuración enviados por el maestro DP al esclavo DP no coinciden con la estructura del esclavo DP.	• ¿Se introdujo en el software el tipo de estación correcto o la configuración correcta del esclavo DP?
3	1: Alarma de diagnóstico, generada cuando la CPU pasa de RUN a STOP 0: Alarma de diagnóstico, generada cuando la CPU pasa de STOP a RUN	• Es posible leer la información de diagnóstico.
4	1: Función no soportada, p.ej. modificar vía software la dirección DP	• Comprobar la configuración.
5	0: Este bit está siempre a “0”.	–
6	1: El tipo de esclavo DP no coincide con el configurado en el software.	• ¿Tipo de estación correcto introducido en el software? (error de parametrización)
7	1: El esclavo DP ha sido parametrizado por un maestro DP diferente al que accede momentáneamente al mismo.	• Bit siempre a 1 si se accede p.ej. con una PG o con otro maestro DP al esclavo DP. La dirección DP del maestro que parametriza figura en el byte de diagnóstico ”dirección maestro PROFIBUS”.

Estado de estación 2

Tabla 9-11 Estructura del estado de estación 2 (byte 1)

Bit	Significado
0	1: El esclavo DP debe parametrizarse y configurarse de nuevo.
1	1: Llegó un mensaje de diagnóstico. El esclavo DP no puede seguir funcionando hasta que no se elimine el error (mensaje de diagnóstico estático).
2	1: Bit siempre a ”1” si existe el esclavo DP con esta dirección DP.
3	1: En este esclavo DP se ha activado la vigilancia de exploración.
4	0: Bit siempre a ”0”.
5	0: Bit siempre a ”0”.
6	0: Bit siempre a ”0”.
7	1: Esclavo DP está desactivado, es decir, se ha retirado de la ejecución cíclica.

Estado de estación 3

Tabla 9-12 Estructura del estado de estación 3 (byte 2)

Bit	Significado
0 a 6	0: Bits siempre a “0”
7	1: • Han aparecido más mensajes de diagnóstico que los que puede almacenar el esclavo DP. • El maestro DP no puede registrar en su búfer de diagnóstico todos los mensajes de diagnóstico enviados por el esclavo DP.

9.5.6 Dirección PROFIBUS del maestro

Definición

El byte de diagnóstico 'Dirección PROFIBUS del maestro' contiene la dirección DP del maestro DP:

- que ha parametrizado el esclavo DP y
- que tiene acceso de lectura y de escritura a ese esclavo DP.

Dirección PROFIBUS del maestro

Tabla 9-13 Estructura de la dirección PROFIBUS del maestro (byte 3)

Bit	Significado
0 a 7	Dirección DP del maestro DP que ha parametrizado el esclavo DP y que tiene acceso de escritura y lectura al esclavo DP.
	FF_H: El esclavo DP no fue parametrizado por ningún maestro DP.

9.5.7 Identificador del fabricante

Definición

El identificador del fabricante incluye un código donde se describe el tipo del esclavo DP.

Identificador de fabricante

Tabla 9-14 Estructura del identificador de fabricante (bytes 4 y 5)

Byte 4	Byte 5	Identificador de fabricante para
80_H	$2F_H$	CPU 315-2 DP
80_H	$6F_H$	CPU 316-2 DP
80_H	$7F_H$	CPU 318-2

9.5.8 Diagnóstico de módulo

Definición

Del diagnóstico de módulo se deduce a cuál de las áreas de direccionamiento de la memoria intermedia va destinado un registro.

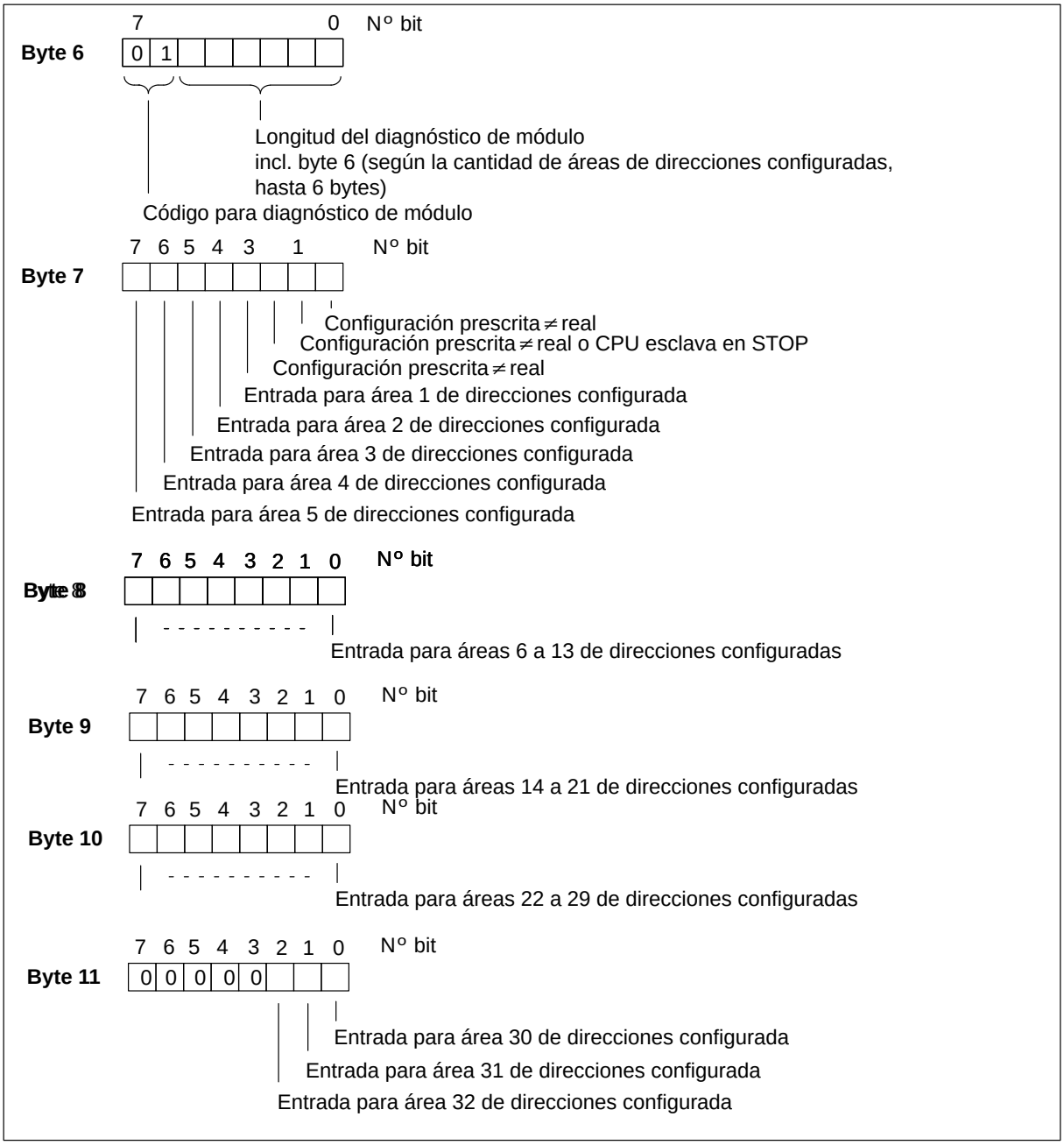


Figura 9-7 Estructura del diagnóstico de módulo para CPU 31x-2

9.5.9 Diagnóstico de estación

Definición

El diagnóstico de estación ofrece una información detallada sobre un esclavo DP. El diagnóstico de estación comienza a partir del byte x y puede abarcar como máximo 20 bytes.

Diagnóstico de estación

En la figura siguiente se especifican la estructura y el contenido de los bytes para un área de direccionamiento configurada de la memoria intermedia.

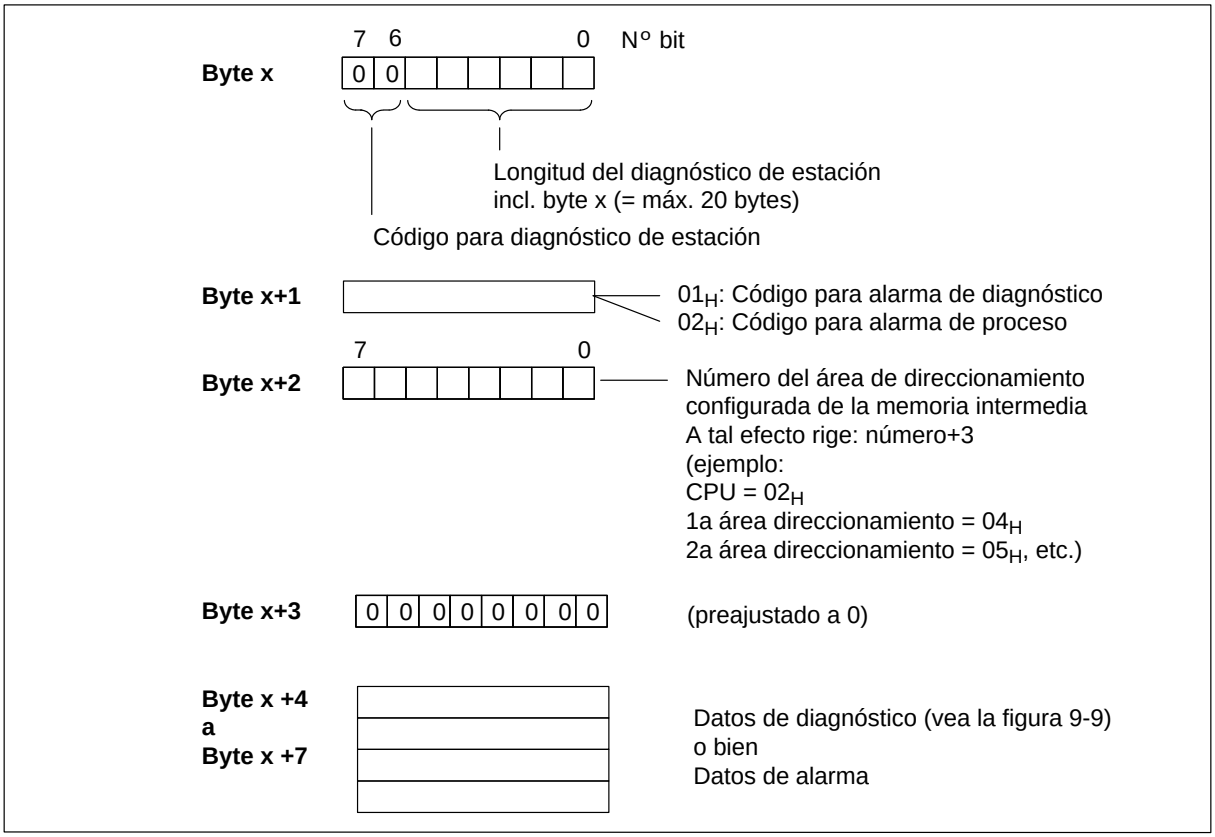


Figura 9-8 Estructura del diagnóstico de estación

A partir del byte x +4

El significado de los bytes a partir del byte x +4 depende del byte x +1 (vea la figura 9-8).

En el byte x +1 figura el código para ...	
Alarma de diagnóstico (01_H)	**Alarma de proceso (02_H)**
Los datos de diagnóstico incluyen los 16 bytes de información de estado de la CPU. La figura 9-9 muestra la ocupación de los primeros 4 bytes de los datos de diagnóstico. Los 12 bytes siguientes incluyen siempre 0.	Para la alarma de proceso es posible programar libremente 4 bytes de información de alarma. En *STEP 7*, estos 4 bytes se transfieren al maestro DP utilizando la SFC 7 “DP_PRAL” (vea el apartado 9.5.10).

Bytes x +4 a x +7 para alarma de diagnóstico

La figura 9-9 muestra la estructura y el contenido de los bytes x +4 a x +7 para la alarma de diagnóstico. El contenido de dichos bytes corresponde al del registro de datos 0 del diagnóstico en *STEP 7* (en este caso no están ocupados todos los bits).

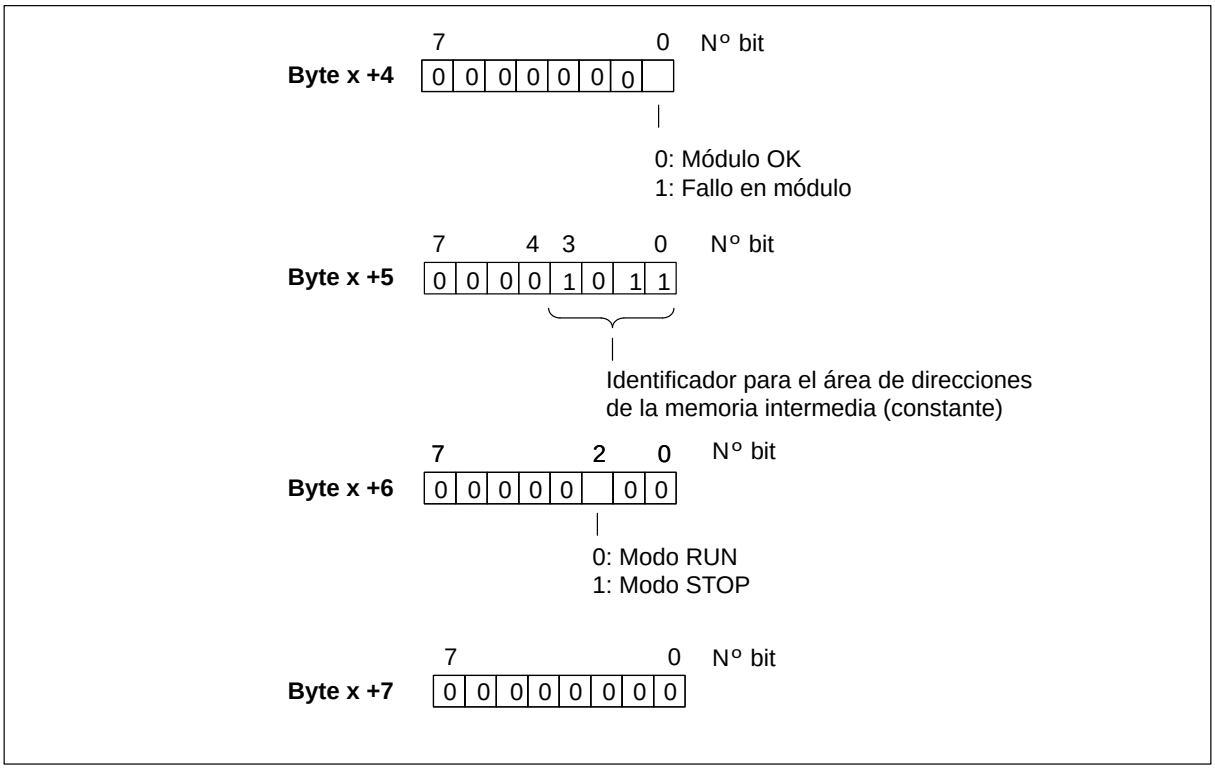


Figura 9-9 Bytes x +4 a x +7 para alarma de diagnóstico y de proceso

9.5.10 Alarmas

Alarmas con un maestro DP S7/M7

Con la CPU 31x-2 como esclavo DP es posible provocar una alarma de proceso en el maestro DP desde el programa de aplicación. Solicitando la SFC 7 “DP_PRAL” se activa en el programa de aplicación del maestro DP un OB 40. Esta SFC 7 permite transferir, en una palabra doble, una información de alarma al maestro DP; dicha información puede evaluarse en el OB 40, en la variable OB40_POINT_ADDR. La información de alarma es programable discrecionalmente. Una descripción detallada de la SFC 7 “DP_PRAL” figura en el manual de referencia *Software de sistema para S7-300/400 – Funciones de sistema y funciones estándar*.

Alarmas con otro maestro DP

Si Ud. opera la CPU 31x-2 con otro maestro DP, son simuladas estas alarmas dentro del diagnóstico de estación de la CPU 31x-2. Los respectivos eventos de diagnóstico deberán postprocesarse en el programa de aplicación del maestro DP.

Nota

Para poder evaluar alarmas de diagnóstico y de proceso a través del diagnóstico de estación con otro maestro DP es necesario respetar lo siguiente:

- El maestro DP debe estar en condiciones de almacenar los mensajes de diagnóstico, es decir, de memorizarlos dentro de un búfer en anillo. Si el maestro DP no puede memorizar los mensajes de diagnóstico, entonces sólo se almacenaría siempre p.ej. el último mensaje recibido.
- En su programa de aplicación deberán consultarse periódicamente los bits correspondientes en el diagnóstico de estación. Para ello es necesario considerar el tiempo de ciclo en PROFIBUS-DP, p.ej. para que se consulten como mínimo una vez los bits en sincronismo con dicho ciclo de bus.
- Si se utiliza una IM 308-C como maestro DP no es posible aprovechar las alarmas de proceso dentro del diagnóstico de estación, ya que se señalizan sólo las alarmas entrantes y no las salientes.

9.6 Intercambio directo de datos

A partir de *STEP 7* V 5.x puede Ud. configurar para estaciones PROFIBUS el “Intercambio directo de datos”. Las CPU 31x-2 pueden participar en el intercambio directo de datos como emisores y receptores.

El intercambio directo de datos constituye un tipo de comunicación especial entre las estaciones PROFIBUS-DP.

Principio

En el intercambio directo de datos, las estaciones PROFIBUS-DP pueden “escuchar” los datos que un esclavo DP envía de vuelta a su maestro DP.
Gracias a este mecanismo, la estación que ”escucha” (receptor) tiene acceso directo a los datos de entrada modificados de esclavos DP distantes.

Durante la configuración en *STEP 7*, Ud. determina a través de las respectivas direcciones de entrada de periferia en que área de direccionamiento del receptor deben poder leerse los datos del emisor.

A tal efecto, una CPU 31x-2 puede ser:

Emisor	en calidad de esclavo DP
Receptor	en calidad de esclavo DP, maestro DP o CPU no implementada en un sistema maestro (vea la figura 9-10).

Ejemplo

En la figura 9-10 se muestra a base de un ejemplo qué ”relaciones” de intercambio directo de datos puede Ud. configurar. Cada maestro DP y cada esclavo DP representado en la figura es una CPU 31x-2. Téngase en cuenta que los demás esclavos DP (ET 200M, ET 200X, ET 200S) sólo pueden ser emisores.

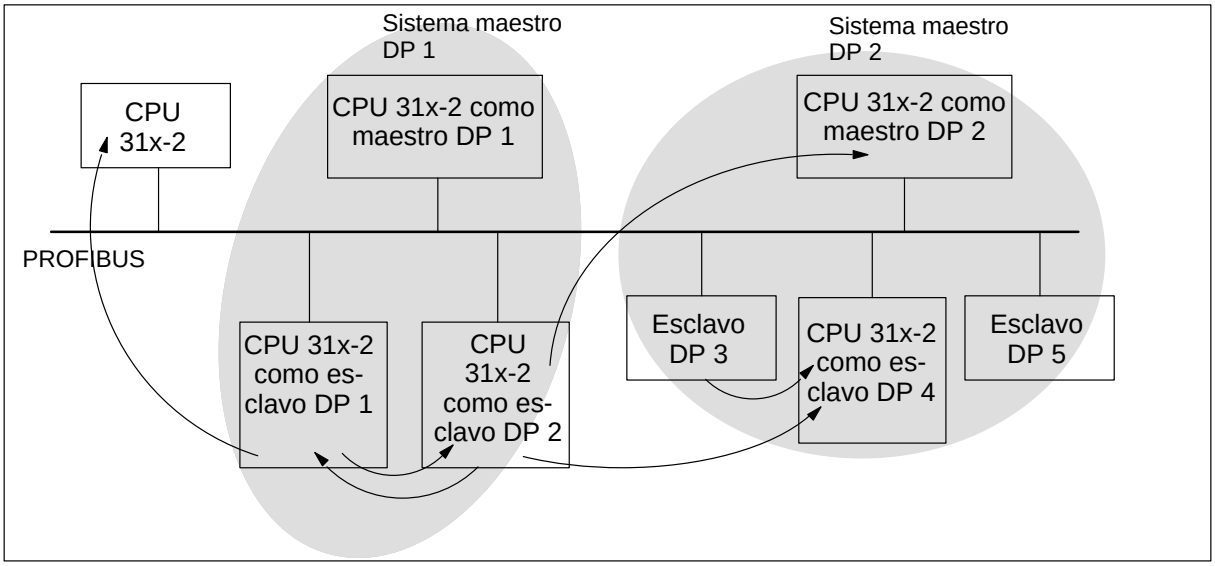


Figura 9-10 Intercambio directo de datos con CPUs 31x-2

9.7 Diagnóstico en el intercambio directo de datos

Direcciones de diagnóstico

En el intercambio directo de datos se adjudica al receptor una dirección de diagnóstico:

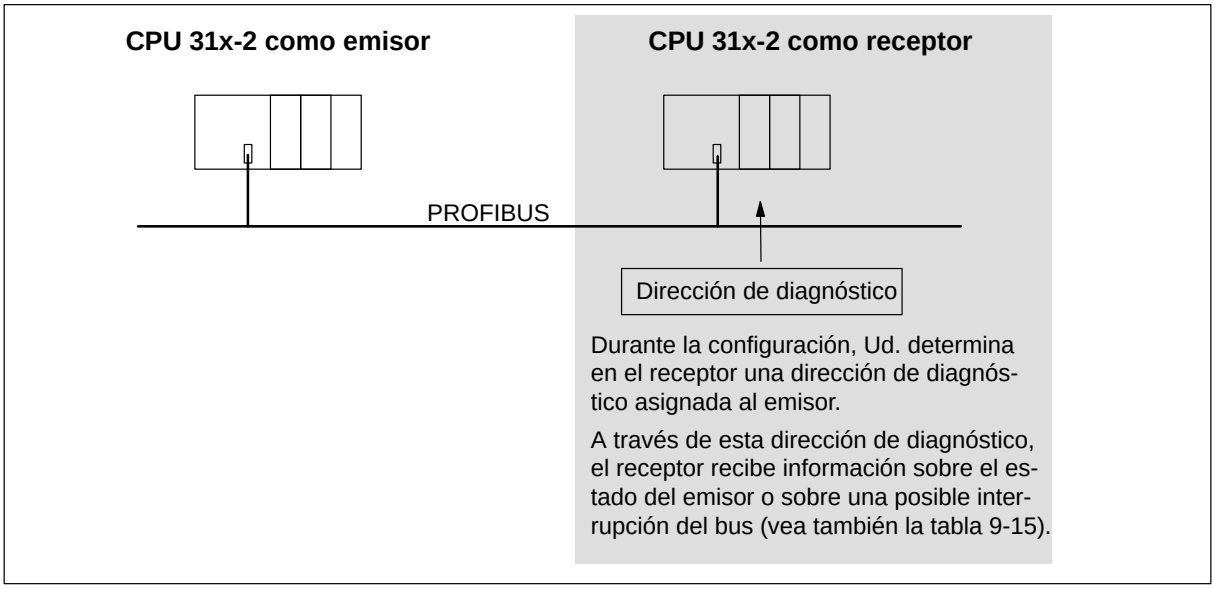


Figura 9-11 Dirección de diagnóstico para el receptor en el intercambio directo de datos

Detección de eventos

La tabla 9-15 muestra cómo la CPU 31x-2, en calidad de receptor, detecta interrupciones en la transferencia de datos.

Tabla 9-15 Detección de eventos de las CPU 31x-2 como receptores en el intercambio directo de datos

Evento	Reacción en el receptor
Interrupción del bus (cortocircuito, conector desenchufado)	• Solicitud del OB 86 con el aviso *Fallo de estación* (evento entrante; dirección de diagnóstico del receptor asignada al emisor) • En caso de acceso a la periferia: solicitud del OB 122 (error de acceso a periferia)

Evaluación en el programa de aplicación

La siguiente tabla 9-16 muestra cómo puede Ud. evaluar en el receptor p.ej. un fallo de estación del emisor (vea también la tabla 9-15).

Tabla 9-16 Evaluación de fallo de estación del emisor en el tráfico de enlace directo

En el emisor	En el receptor
Direcciones de diagnóstico (ejemplo): Dirección de diagnóstico de maestro=**1023** Dirección de diagnóstico de esclavo en el sistema maestro=**1022**	Dirección de diagnóstico (ejemplo): Dirección de diagnóstico=**444**
Fallo de estación →	La CPU solicita el OB 86 con, entre otras, las informaciones siguientes: • OB 86_MDL_ADDR:=**444** • OB86_EV_CLASS:=B#16#38 (evento entrante) • OB86_FLT_ID:=B#16#C4 (fallo de una estación DP) Nota: Estas informaciones se encuentran también en el búfer de diagnóstico de la CPU

Tiempos de ciclo y de respuesta del S7-300 10

Introducción

En este capítulo se muestra la composición de los tiempos de ciclo y de respuesta del S7-300.

Utilizando una PG puede Ud. leer el tiempo de ciclo de su programa de aplicación (vea la *Ayuda online de STEP 7*).

A base de un ejemplo se expone la forma de calcular el tiempo de ciclo.

De mayor importancia para enjuiciar un proceso es el tiempo de respuesta. En el presente capítulo se indica detalladamente la forma de calcular el mismo.

Indice del capítulo

Apartado	Tema	Página
10.1	Tiempo de ciclo	10-2
10.2	Tiempo de respuesta	10-3
10.3	Ejemplo de cálculo del tiempo de ciclo y de respuesta	10-10
10.4	Tiempo de respuesta a alarma	10-14
10.5	Ejemplo de cálculo del tiempo de respuesta a alarma	10-16
10.6	Reproducibilidad de alarmas retardadas y cíclicas	10-16

Tiempos de ejecución

- para las instrucciones *STEP 7* procesables por las CPU
- para los SFC/SFB integrados en las CPU
- para las funciones IEC solicitables en *STEP 7*

Dichos tiempos de ejecución pueden consultarse en la *Lista de operaciones S7-300*.

10.1 Tiempo de ciclo

Definición del tiempo de ciclo

El tiempo de ciclo es el tiempo que transcurre durante un ciclo de programa.

Elementos del tiempo de ciclo

El tiempo de ciclo se compone de los factores:

Factores	Observaciones
Tiempo de ejecución del sistema operativo	Vea el apartado 10.2
Tiempo de transferencia de la imagen del proceso (PAE y PAA)	
Tiempo de ejecución del programa de aplicación	Se calcula a base de los tiempos de ejecución de las distintas operaciones (vea la *Lista de operaciones S7-300*) y un factor específico para la CPU (vea la tabla 10-3).
Temporizador S7 (no para CPU 318-2)	Vea el apartado 10.2
PROFIBUS DP	
Funciones integradas	
Comunicación vía MPI	En *STEP 7* se parametriza, en %, la máxima carga admisible del ciclo debido a la comunicación.
Carga por alarmas	Vea los apartados 10.4 y 10.5

Los elementos del tiempo de ciclo se representan en la figura 10-1.

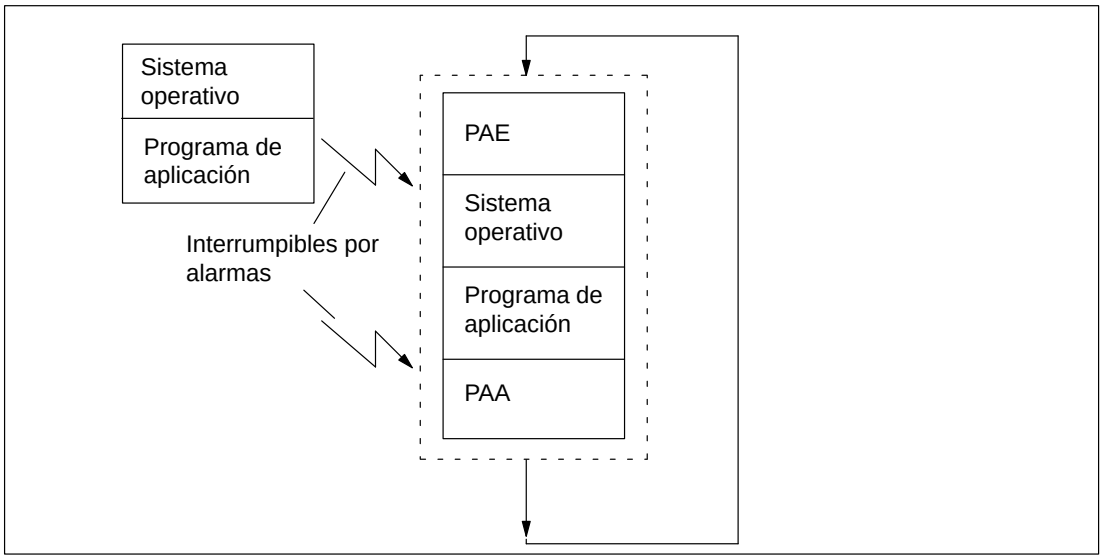


Figura 10-1 Elementos del tiempo de ciclo

Prolongación del tiempo de ciclo

En principio se debe considerar que el tiempo de ciclo de un programa de aplicación es prolongado por:

- el tratamiento de alarmas controlado por tiempo
- el tratamiento de alarmas de proceso (vea también el apartado 10.4)
- el diagnóstico y el tratamiento de errores (vea también el apartado 10.4)
- la comunicación vía MPI

10.2 Tiempo de respuesta

Definición del tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta es el período que transcurre entre el reconocimiento de una señal de entrada y el cambio de estado de la señal de salida correspondiente.

Factores

El tiempo de respuesta depende del tiempo de ciclo y de los factores siguientes:

Factores	Observaciones
Retardo de las entradas y las salidas	Los retardos figuran en los datos técnicos • de los módulos de señalización: en el manual de referencia *Datos de los módulos*. • de las entradas/salidas integradas en la CPU 312 IFM: en el apartado 8.4.1 • de las entradas/salidas integradas en la CPU 314 IFM: en el apartado 8.4.4
Tiempos de rotación adicionales en la subred PROFIBUS	Sólo en la CPU 31x-2 DP

Margen de fluctuaciones

El tiempo de respuesta efectivo está comprendido entre un tiempo de respuesta mínimo y un tiempo de respuesta máximo. Para configurar su instalación, Ud. debe contar siempre con el tiempo de respuesta máximo.

Seguidamente se consideran los tiempos de respuesta mínimo y máximo, para que Ud. se haga una idea del margen de fluctuaciones del tiempo de respuesta.

Tiempo de respuesta mínimo

La figura 10-2 presenta las condiciones que deben cumplirse para obtener el tiempo de respuesta mínimo.

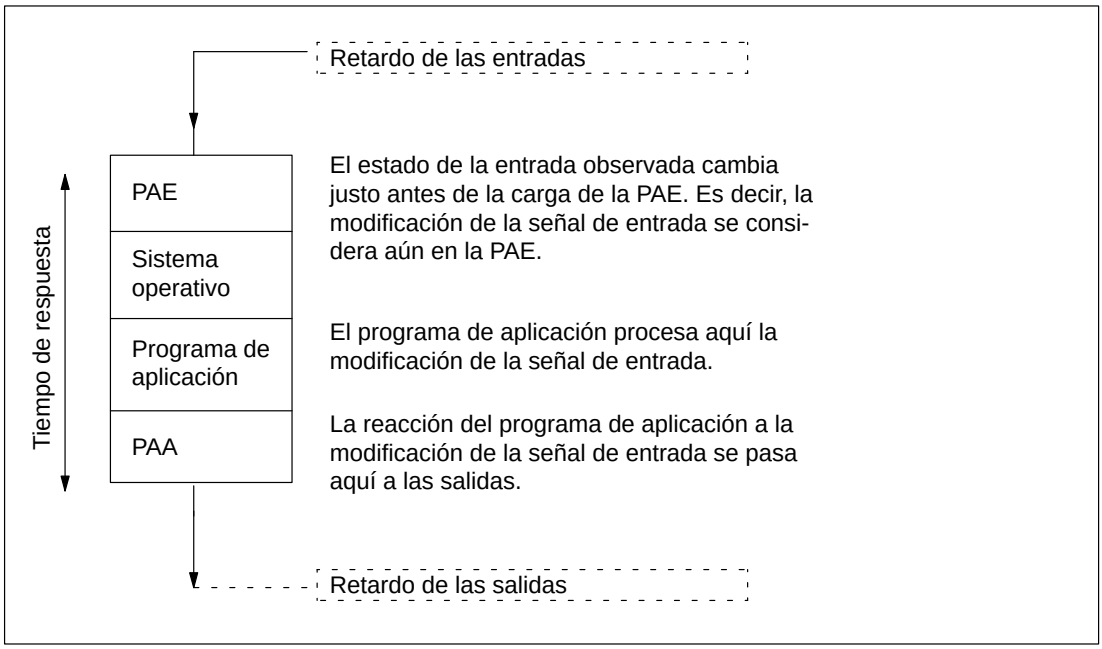


Figura 10-2 Tiempo de respuesta mínimo

Cálculo

El tiempo de respuesta (mínimo) está formado por los tiempos siguientes:

- 1 × tiempo de transferencia de la imagen del proceso de las entradas +
- 1 × tiempo de ejecución del sistema operativo +
- 1 × tiempo de ejecución del programa +
- 1 × tiempo de transferencia de la imagen del proceso de las salidas +
- tiempo de ejecución de los temporizadores S7 +
- retardo de las entradas y las salidas

Esto corresponde a la suma del tiempo de ciclo y el retardo de las entradas y salidas.

Tiempo de respuesta máximo

En la figura 10-3 se representan los elementos que integran el tiempo de respuesta máximo.

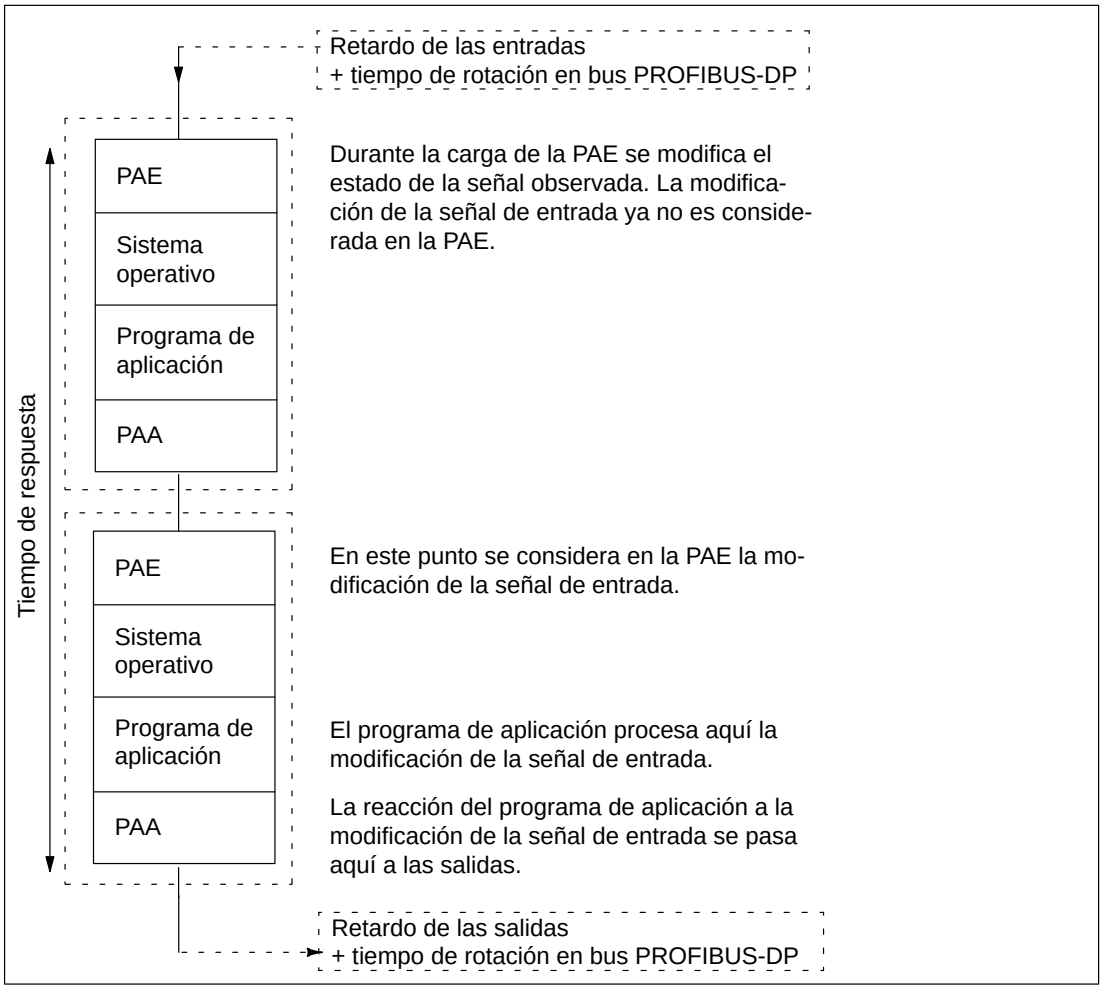


Figura 10-3 Tiempo de respuesta máximo

Cálculo

El tiempo de respuesta (máximo) está formado por los tiempos siguientes:

- 2 × tiempo de transferencia de la imagen del proceso de las entradas +
- 2 × tiempo de transferencia de la imagen del proceso de las salidas +
- 2 × tiempo de ejecución del sistema operativo +
- 2 × tiempo de ejecución del programa +
- 2 × tiempo de rotación en PROFIBUS-DP (para CPU 31x-2 DP)
- tiempo de ejecución de los temporizadores S7 +
- retardo de las entradas y las salidas

Esto corresponde a la suma de dos veces el tiempo de ciclo y el retardo de las entradas y salidas, más el doble del tiempo de rotación del token.

Tiempo de ejecución del sistema operativo

La tabla 10-1 incluye los tiempos necesarios para calcular los tiempos de ejecución del sistema operativo de las CPU.

Los tiempos indicados se entienden sin

- funciones de test, p.ej. Estado, Control
- las funciones cargar, borrar y comprimir bloques
- comunicación

Tabla 10-1 Tiempos de ejecución del sistema operativo de las CPU

Secuencia	CPU 312 IFM	CPU 313	CPU 314	CPU 314 IFM	CPU 315	CPU 315-2 DP	CPU 316-2 DP	CPU 318-2
Control del ciclo	600 a 1.200 µs	540 a 1.040 µs	540 a 1.040 µs	770 a 1.340 µs	390 a 820 µs	500 a 1.030 µs	500 a 1.030 µs	200 µs

Actualización de la imagen del proceso

La tabla 10-2 incluye los tiempos que precisa la CPU para actualizar la imagen del proceso (tiempo de transferencia de la imagen del proceso). Los tiempos indicados son ”valores ideales” que pueden prolongarse si aparecen alarmas o si la CPU se comunica con otros componentes.
(Imagen del proceso = PA)

El tiempo de la CPU para la actualización de la imagen del proceso se calcula como sigue:

K + cantidad de bytes en PA en el bastidor “0” × A
+ cantidad de bytes en PA en los bastidores “1 a 3“ × B
+ cantidad de bytes en PA vía DP × D
= Tiempo de transferencia de imagen del proceso

Tabla 10-2 Actualización de la imagen del proceso en las CPU

	Elementos	CPU 312 IFM	CPU 313	CPU 314	CPU 314 IFM	CPU 315	CPU 315-2 DP	CPU 316-2 DP	CPU 318-2
K	Carga base	162 µs	142 µs	142 µs	147 µs	109 µs	10 µs	10 µs	20 µs
A	Por byte en el bastidor “0”	14,5 µs	13,3 µs	13,3 µs	13,6 µs	10,6 µs	20 µs (por palabra)	20 µs (por palabra)	6 µs
B	Por byte en bastidor “1 a 3”	16,5 µs	15,3 µs	15,3 µs	15,6 µs	12,6 µs	22 µs (por palabra)	22 µs (por palabra)	12,4 µs
D	Por byte en área DP para interfase DP integrada	–	–	–	–	–	12 µs (por palabra)	12 µs (por palabra)	1 µs

Tiempo de ejecución del programa de aplicación

El tiempo de ejecución del programa de aplicación se compone de la suma de los tiempos de ejecución de las instrucciones y de los SFB/SFC llamados. Dichos tiempos de ejecución pueden consultarse en la lista de operaciones. Además, el tiempo de ejecución del programa de aplicación debe multiplicarse por un factor específico de la CPU en cuestión. Este factor se especifica en la tabla 10-3 para las distintas CPU.

Tabla 10-3 Factor específico de CPU para el tiempo de ejecución del programa de aplicación

Secuencia	CPU 312 IFM	CPU 313	CPU 314	CPU 314 IFM	CPU 315	CPU 315-2 DP	CPU 316-2 DP	CPU 318-2
Factor	1,23	1,19	1,15	1,15	1,15	1,19	1,19	1,025

Temporizadores S7

En la CPU 318-2, el tiempo de ciclo no es prolongado por la actualización de los temporizadores S7.

Los temporizadores S7 son actualizados cada 10 ms.
En el ejemplo del apartado 10.3 se muestra cómo deben tenerse en consideración los temporizadores S7 para calcular los tiempos de ciclo y de respuesta.

Tabla 10-4 Actualización de los temporizadores S7

Secuencia	312 IFM	313	314	314 IFM	315	315-2 DP	316-2 DP
Actualización de los temporizadores S7 (cada 10 ms)	Cantidad de temporizadores S7 activos simultáneamente × 10µs	Cantidad de temporizadores S7 activos simultáneamente × 8 µs					

Interfase PROFIBUS DP

Si se utiliza la interfase PROFIBUS DP, en la CPU 315-2 DP/316-2 DP se prolonga el tiempo de ciclo en un valor típico de 5 %.

En la CPU 318-2, la utilización de la interfase PROFIBUS DP no repercute en el tiempo de ciclo.

Funciones integradas

Si se utilizan las funciones integradas, en las CPU 312-IFM y CPU 314-IFM se prolonga el tiempo de ciclo en un 10 % como máximo. Dado el caso, debería Ud. considerar además la actualización del DB de instancia en el punto de control del ciclo.

La tabla 10-5 muestra el tiempo de actualización del DB de instancia en el punto de control del ciclo, así como los respectivos tiempos de ejecución de SFB.

Tabla 10-5 Tiempo de actualización y tiempos de ejecución de SFB

CPU 312 IFM/314 IFM	Tiempo de actualización del DB de instancia en el punto de control del ciclo	Tiempo de ejecución de SFB
IF Frecuencímetro (SFB 30)	100 µs	220 µs
IF Contador (SFB 29)	150 µs	300 µs
IF Contador (en paralelo) (SFB 38)	100 µs	230 µs
IF Posicionamiento (SFB 39)	100 µs	150 µs

Retardo de las entradas y las salidas

Según el módulo, es necesario considerar los retardos siguientes:

- para entradas digitales: el tiempo de retardo de entrada
- para salidas digitales: retardos despreciables
- para salidas a relé: retardos típicos de 10 ms a 20 ms.
  El retardo de las salidas a relé depende, entre otros, de la temperatura y de la tensión.
- para entradas analógicas: tiempo de ciclo de la entrada analógica
- para salidas analógicas: tiempo de respuesta de la salida analógica

Tiempos de rotación en la subred PROFIBUS

Si se ha configurado la subred PROFIBUS usando *STEP 7*, *STEP 7* calcula el tiempo de rotación del token típico previsto. Ud. puede visualizar entonces en la PG el tiempo de rotación para su configuración (vea el manual del usuario *STEP 7*).

La figura 10-4 muestra la variación de dicho tiempo. En este ejemplo se supone que cada esclavo DP aporta en promedio 4 bytes de datos.

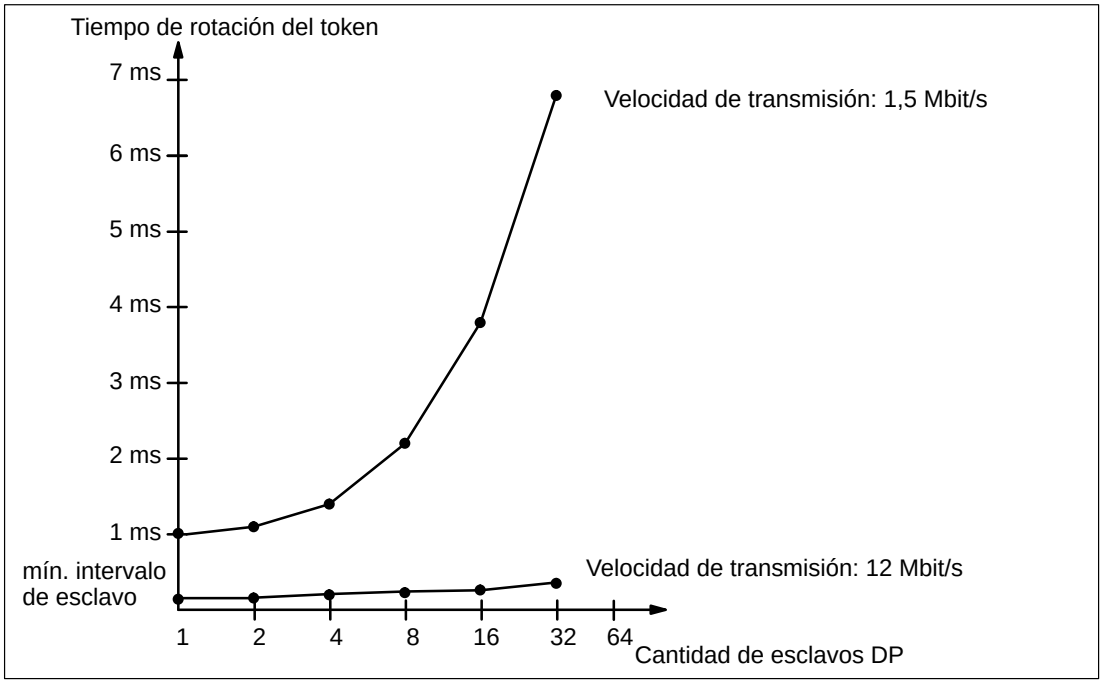


Figura 10-4 Variación del tiempo de rotación en PROFIBUS DP para 1,5 Mbit/s y 12 Mbit/s

Si Ud. opera una subred PROFIBUS con varios maestros, debe considerar el tiempo de rotación del token para cada maestro, es decir, tiempo de rotación del token total = tiempo de rotación del token $\times$ cantidad de maestros.

Prolongación del tiempo de ciclo al intercalarse alarmas

La tabla 10-6 muestra cómo se prolonga el tiempo de ciclo de forma típica debido a las intercalaciones de tratamiento de alarmas. A esta prolongación hay que añadir también el tiempo de ejecución del programa en el nivel de tratamiento de alarma. Si se intercala el tratamiento de varias alarmas, se acumulan los tiempos correspondientes.

Tabla 10-6 Prolongación del tiempo de ciclo al intercalarse alarmas

Alarmas	312 IFM	313	314	314 IFM	315	315-2 DP	316-2 DP	318-2
Alarma proceso	aprox. 840 µs	aprox. 700 µs	aprox. 700 µs	aprox. 730 µs	aprox. 480 µs	aprox. 590 µs	aprox. 590 µs	aprox. 340 µs
Alarma diagnóstico	–	aprox. 880 µs	aprox. 880 µs	aprox. 1.000 µs	aprox. 700 µs	aprox. 860 µs	aprox. 860 µs	aprox. 450 µs
Alarma horaria	–	–	aprox. 680 µs	aprox. 700 µs	aprox. 460 µs	aprox. 560 µs	aprox. 560 µs	aprox. 350 µs
Alarma retardo	–	–	aprox. 550 µs	aprox. 560 µs	aprox. 370 µs	aprox. 450 µs	aprox. 450 µs	aprox. 260 µs
Alarma cíclica	–	–	aprox. 360 µs	aprox. 380 µs	aprox. 280 µs	aprox. 220 µs	aprox. 220 µs	aprox. 260 µs
Error programación/ Error acceso/ Error ejecución programa	–	aprox. 740 µs	aprox. 740 µs	aprox. 760 µs	aprox. 560 µs	aprox. 490 µs	aprox. 490 µs	aprox. 130/ 155/ 285 µs

10.3 Ejemplo de cálculo de los tiempos de ciclo y de respuesta

Elementos del tiempo de ciclo

Como ya se dijo anteriormente, el tiempo de ciclo se compone de:

- el tiempo de transferencia de las imágenes del proceso +
- el tiempo de ejecución del sistema operativo +
- el tiempo de ejecución del programa de aplicación +
- el tiempo de ejecución de los temporizadores S7

Ejemplo de configuración 1

Se ha configurado un S7-300 con los módulos siguientes en un bastidor:

- una CPU 314
- 2 módulos de entrada digital SM 321; DI 32 × DC 24 V (4 bytes en la PA)
- 2 módulos de salida digital SM 322; DO 32 × DC 24 V/0,5A (4 bytes en la PA)

Según la lista de operaciones, el programa de aplicación tiene un tiempo de ejecución de 1,5 ms.
No se establece ninguna comunicación.

Cálculo

En este ejemplo, el tiempo de ciclo resulta de las duraciones siguientes:

- Tiempo de transferencia de las imágenes de proceso

  Imagen del proceso de entradas: 147 µs + 8 bytes × 13,6 µs = aprox. **0,26 ms**

  Imagen del proceso de salidas: 147 µs + 8 bytes × 13,6 µs = aprox. **0,26 ms**
- Tiempo de ejecución del sistema operativo

  Control del ciclo: aprox. **1 ms**
- Tiempo de ejecución del programa de aplicación:

  aprox. 1,5 ms × factor específico de CPU 1,15 = aprox. **1,8 ms**
- Tiempo de ejecución de los temporizadores S7

  Se supone que están funcionando 30 temporizadores S7.

  Para 30 temporizadores S7, una actualización dura

  30 × 8 µs = 240 µs.

  Si a esto se añade el tiempo de transferencia de la imagen del proceso, el tiempo de ejecución del sistema operativo y el tiempo de ejecución del programa de aplicación, se obtiene un intervalo a considerar de:

  0,26 ms + 0,26 ms + 1 ms + 1,8 ms = 3,32 ms.

  Como los temporizadores S7 se solicitan cada 10 ms, en dicho intervalo puede haber aparecido como máximo una llamada, es decir, los temporizadores S7 sólo pueden prolongar el tiempo de ciclo en 240 µs (= 0,24 ms) como máximo.

El tiempo de ciclo resulta de la suma de los tiempos mencionados:

Tiempo de ciclo = 0,26 ms + 0,26 ms + 1 ms + 1,8 ms + 0,24 ms **= 3,56 ms.**

Elementos del tiempo de respuesta

Como ya se dijo anteriormente, el tiempo de respuesta equivale a la suma de:

- 2 × tiempo de transferencia de la imagen del proceso de las entradas +
- 2 × tiempo de transferencia de la imagen del proceso de las salidas +
- 2 × tiempo de ejecución del sistema operativo +
- 2 × tiempo de ejecución del programa +
- tiempo de ejecución de los temporizadores S7 +
- tiempos de retardo de las entradas y las salidas

Sugerencia: Cálculo simplificado: Tiempo de ciclo obtenido × 2 + tiempos de retardo.

Por lo tanto, para el ejemplo de configuración 1 rige: 3,34 ms × 2 + tiempos de retardo de los módulos de entrada/salida.

Ejemplo de configuración 2

La configuración de su S7-300 consta de los módulos siguientes montados en 2 bastidores:

- una CPU 314
- 4 módulos de entrada digital SM 321; DI 32 × DC 24 V (c/u 4 bytes en la imagen del proceso)
- 3 módulos de salida digital SM 322; DO 16 × DC 24 V/0,5A (c/u 2 bytes en la imagen del proceso)
- 2 módulos de entrada analógica SM 331; AI 8 × 12Bit (no en la imagen del proceso)
- 2 módulos de salida analógica SM 332; AO 4 × 12Bit (no en la imagen del proceso)

Programa de aplicación

Según la lista de operaciones, el programa de aplicación tiene un tiempo de ejecución de 2,0 ms. Si se considera el factor específico de la CPU de 1,15 resulta un tiempo de ejecución de aprox. 2,3 ms. El programa de aplicación utiliza hasta 56 temporizadores S7 simultáneamente. No es necesario ningún tipo de actividad en el punto de control del ciclo.

Cálculo

Para este ejemplo resulta el tiempo de respuesta siguiente:

- Tiempo de transferencia de las imágenes de proceso

  Imagen del proceso de entradas: 147 µs + 16 bytes × 13,6 µs = aprox. **0,36 ms**

  Imagen del proceso de salidas: 147 µs + 6 bytes × 13,6 µs = aprox. **0,23 ms**
- Tiempo de ejecución del sistema operativo

  Control del ciclo: aprox. **1 ms**
- Tiempo de ejecución del programa de aplicación: **2,3 ms**

- **Primer cálculo intermedio:** Como base de tiempo para calcular el tiempo de ejecución de los temporizadores S7 sirve la suma de todos los tiempos mencionados hasta ahora:

$2 \times 0{,}36$ ms	(tiempo de transferencia de la imagen del proceso de entradas)
$+ 2 \times 0{,}23$ ms	(tiempo de transferencia de la imagen del proceso de salidas)
$+ 2 \times 1$ ms	(tiempo de ejecución del sistema operativo)
$+ 2 \times 2{,}3$ ms	(tiempo de ejecución del programa de aplicación) $\approx$**7,8 ms**.

- Tiempo de ejecución de los temporizadores S7

  Para 56 temporizadores S7 dura una actualización $56 \times 8\ \mu s = 448\ \mu s \approx 0{,}45$ ms.

  Como los temporizadores S7 se solicitan cada 10 ms, en el tiempo de ciclo puede haber aparecido como máximo una llamada, es decir, los temporizadores S7 sólo pueden prolongar el tiempo de ciclo en 0,45 ms como máximo.

- **Segundo cálculo intermedio:**El tiempo de respuesta **sin** tiempos de retardo de entradas y salidas resulta de la suma

8,0 ms	(resultado del primer cálculo intermedio)
+ 0,45 ms	(tiempo de ejecución de los temporizadores S7)
=8,45 ms.	

- Retardos de las entradas y salidas

  – El módulo de entrada digital SM 321; DI $32 \times$ DC 24 V tiene un retardo de entrada máximo de **4,8 ms** por cada canal.

  – El retardo de salida del módulo de salida digital SM 322; DO $16 \times$ DC 24 V/0,5A se considera despreciable.

  – El módulo de entrada analógica SM 331; AI $8 \times$12Bit se parametrizó para una supresión de frecuencias perturbadoras de 50 Hz. De ello resulta un tiempo de conversión de 22 ms por canal. Como están activados 8 canales, resulta un tiempo de ciclo para el módulo de entrada analógica de **176 ms**.

  – El módulo de salida analógica SM 332; AO $4 \times$12Bit se parametrizó para el margen de medición 0...10 V. El tiempo de conversión es de **0,8 ms** por canal. Como están activados 4 canales, resulta un tiempo de ciclo de 3,2 ms. A esto hay que añadir aún el tiempo de estabilización para una carga óhmica, que es de 0,1 ms. Para una salida analógica resulta entonces un tiempo de respuesta de **3,3 ms**.

- Tiempos de respuesta con retardos de entradas y salidas:

- **Caso 1:** Al leer una señal de entrada analógica se activa un canal de salida del módulo de salida digital. De ello resulta un tiempo de respuesta de:

  Tiempo de respuesta = 4,8 ms + 8,45 ms **= 13,25 ms**.

- **Caso 2:** Se lee un valor analógico y se extrae también un valor analógico. De ello resulta un tiempo de respuesta de:

  Tiempo de respuesta = 176 ms + 8,45 ms + 3,3 ms **= 187,75 ms**.

10.4 Tiempo de respuesta a alarmas

Definición del tiempo de respuesta a alarma

El tiempo de respuesta a alarma es el tiempo que transcurre desde la primera aparición de una señal de alarma hasta la llamada de la primera instrucción en el OB de tratamiento de alarma.

Por lo general rige lo siguiente: Las alarmas de mayor prioridad tienen preferencia. Es decir, el tiempo de respuesta a alarma se prolonga en el tiempo de ejecución del programa de los OB de tratamiento de alarma de mayor prioridad y de los de igual prioridad aún no procesados.

Cálculo

Los tiempos de respuesta a alarma resultan de:

Tiempo de respuesta a alarma mínimo =
tiempo de respuesta a alarma mínimo de la CPU +
tiempo de respuesta a alarma mínimo de los módulos de señalización +
tiempo de rotación en PROFIBUS-DP

Tiempo de respuesta a alarma máximo =
tiempo de respuesta a alarma máximo de la CPU +
tiempo de respuesta a alarma máximo de los módulos de señalización +
2 × tiempo de rotación en PROFIBUS-DP

Tiempos de respuesta a alarma de proceso de las CPU

La tabla 10-7 incluye los tiempos de respuesta a alarma de proceso de las CPU (sin comunicación).

Tabla 10-7 Tiempos de respuesta a alarma de proceso de las CPU

CPU	mín.	máx.
312 IFM	0,6 ms	1,5 ms
313	0,5 ms	1,1 ms
314	0,5 ms	1,1 ms
314 IFM	0,5 ms	1,1 ms
315	0,3 ms	1,1 ms
315-2 DP	0,4 ms	1,1 ms
316-2 DP	0,4 ms	1,1 ms
318-2	0,23 ms	0,27 ms

Tiempos de respuesta a alarma de diagnóstico de las CPU

La tabla 10-8 incluye los tiempos de respuesta a alarma de diagnóstico de las CPU (sin comunicación).

Tabla 10-8 Tiempos de respuesta a alarma de diagnóstico de las CPU

CPU	mín.	máx.
312 IFM	–	–
313	0,6 ms	1,3 ms
314	0,6 ms	1,3 ms
314 IFM	0,7 ms	1,3 ms
315	0,5 ms	1,3 ms
315-2 DP	0,6 ms	1,3 ms
316-2 DP	0,6 ms	1,3 ms
318-2	0,32 ms	0,38 ms

Módulos de señalización

El tiempo de respuesta a alarma de proceso de los módulos de señalización se compone de:

- Módulos de entrada digital

  Tiempo de respuesta a alarma de proceso = Tiempo de tratamiento de alarma interno + Retardo de entrada

  Estos tiempos figuran en la hoja de características del respectivo módulo de entrada digital.

- Módulos de entrada analógica

  Tiempo de respuesta a alarma de proceso = Tiempo de tratamiento de alarma interno + Tiempo de conversión

  El tiempo de tratamiento interno de alarmas de los módulos de entrada analógica es despreciable. Los tiempos de conversión figuran en las hojas de características del respectivo módulo de entrada analógica.

El tiempo de respuesta a alarma de diagnóstico de los módulos de señalización es el tiempo que transcurre entre la detección de un evento de diagnóstico por parte del módulo de señalización hasta el disparo de la alarma de diagnóstico por éste. Este tiempo es tan reducido que puede despreciarse.

Tratamiento de la alarma de proceso

Al llamar el OB 40 se trata la alarma del proceso en cuestión. Las alarmas de prioridad mayor interrumpen el tratamiento de alarmas de proceso; los accesos directos a la periferia se realizan durante el tiempo de ejecución de la instrucción. Una vez finalizado el tratamiento de la alarma de proceso se prosigue con la ejecución cíclica del programa o se llaman y tratan otros OB de alarma de prioridad igual o más baja.

10.5 Ejemplo de cálculo del tiempo de respuesta a alarma

Elementos del tiempo de respuesta a alarma

Como ya se dijo anteriormente, el tiempo de respuesta a alarma de proceso se compone de:

- tiempo de respuesta a alarma de proceso de la CPU y
- tiempo de respuesta a alarma de proceso del módulo de señalización.

Ejemplo: Ud. tiene un S7-300 configurado con una CPU 314 y 4 módulos digitales. Uno de los módulos de entrada digital es el SM 321; DI 16 × DC 24V; con alarma de proceso y de diagnóstico. Al parametrizar la CPU y el SM sólo se ha habilitado la alarma de proceso. Se ha renunciado al tratamiento controlado por tiempo, el diagnóstico y el tratamiento de errores. Para el módulo de entrada digital se ha parametrizado un retardo de entrada de 0,5 ms. No se precisan actividades en el punto de control del ciclo. No se establece ninguna comunicación a través de la interfase MPI.

Cálculo

En este ejemplo, el tiempo de respuesta a alarma de proceso resulta de los tiempos siguientes:

- Tiempo de respuesta a alarma de proceso de la CPU 314: aprox. 1,1 ms
- Tiempo de respuesta a alarma de proceso del SM 321; DI 16 × DC 24V:
  - tiempo de tratamiento de alarma interno: 0,25 ms
  - retardo de entrada: 0,5 ms

El tiempo de respuesta a alarma de proceso resulta de la suma de los tiempos mencionados:

Tiempo de respuesta a alarma de proceso = 1,1 ms + 0,25 ms + 0,5 ms = **aprox. 1,85 ms**.

Este tiempo de respuesta a alarma de proceso transcurre desde que aparece una señal en la entrada digital hasta la ejecución de la primera instrucción en el OB 40.

10.6 Reproducibilidad de alarmas retardadas y cíclicas

Definición de ”reproducibilidad”

Alarma retardada:

Es el retraso que aparece desde la llamada de la primera instrucción en el OB con respecto al instante de alarma programado.

Alarma cíclica:

La fluctuación del intervalo entre dos llamadas sucesivas, medido durante la primera instrucción en el OB.

Reproducibilidad

La tabla 10-9 incluye la reproducibilidad de alarmas retardadas y cíclicas de las CPU (sin comunicación).

Tabla 10-9 Reproducibilidad de las alarmas retardadas y cíclicas de las CPU

CPU	Reproducibilidad	
	Alarma retardada	**Alarma cíclica**
314	aprox. –1/+0,4 ms	aprox. ±0,2 ms
314 IFM	aprox. –1/+0,4 ms	aprox. ±0,2 ms
315	aprox. –1/+0,4 ms	aprox. ±0,2 ms
315-2 DP	aprox. –1/+0,4 ms	aprox. ±0,2 ms
316-2 DP	aprox. –1/+0,4 ms	aprox. ±0,2 ms
318-2	aprox. –0,8/+0,38 ms	aprox. ±0,04 ms

Funciones de CPU dependientes de la versión CPU y *STEP 7*

11

En este capítulo

En este capítulo se tratan las diferencias funcionales que existen entre las distintas versiones de CPU.

Tales diferencias resultan de

- las facilidades que ofrecen ciertas CPU, especialmente la CPU 318-2, a diferencia de las demás CPU.
- las funciones de las CPU descritas en el presente manual, no incluidas en las versiones anteriores.

Apartado	Tema	Página
11.1	Diferencias entre la CPU 318-2 y las CPU 312 IFM a 316-2 DP	11-2
11.2	Diferencias entre las CPU y sus versiones anteriores	11-5

11.1 Diferencias entre la CPU 318-2 y las CPU 312 IFM a 316-2 DP

4 acumuladores en 318-2

CPU 318-2	CPUs 312 IFM a 316-2 DP
4 acumuladores	2 acumuladores

En la tabla siguiente se indica qué debe Ud. tener en cuenta si desea emplear para la CPU 318-2 el programa de aplicación AWL de una CPU 312 IFM hasta CPU 316-2 DP.

Operaciones	Programa de aplicación de CPU 312 IFM hasta 316-2 DP utilizado en una CPU 318
Aritmética en coma fija (+I, –I, *I, /I; +D, –D, *D, /D,MOD; +R, –R, *R, /R)	Tras estas operaciones, la CPU 318 transfiere el contenido de los acumuladores 3 y 4 a los acumuladores 2 y 3. Al ser evaluado el acumulador 2 en el programa de aplicación asumido, se reciben en la CPU 318-2 valores erróneos, porque ese valor fue sobrescrito con el contenido del acumulador 3.

Configuración

La CPU 318-2 sólo “asume“ un proyecto de una CPU 312 IFM hasta 316-2 DP si el mismo fue generado para dichas CPU mediante *STEP 7* V 5.x.

¡Los programas que contienen datos de configuración para FMs (p.ej. FM 353/354) o CPs (SDB 1xxx) no pueden utilizarse para la CPU 318-2!
En tales casos es necesario actualizar el proyecto o crearlo de nuevo.

Arranque de un temporizador en el programa de aplicación

Si se arranca un temporizador en el programa de aplicación (p.ej. mediante SI T), el acumulador de la CPU 318-2 debe contener una cifra en formato BCD.

Forzado

Las diferencias en el forzado se describen en el apartado 8.3.1.

Carga del programa de aplicación en una Memory Card

CPU 318-2	CPU 312 IFM a 316-2 DP
... mediante la función de PG **Cargar programa de aplicación**	... mediante la función de PG **Copiar de RAM en ROM** o **Cargar programa de aplicación**

Direccionamiento MPI

CPU 318-2	CPU 312 IFM a 316-2 DP
La CPU direcciona las estaciones MPI dentro de su estructura (FM/CP) a través de la **dirección inicial de módulo**.	Las CPU direccionan las estaciones MPI dentro de su estructura a través de la **dirección MPI**.
Si se prevén FM/CP con dirección MPI propia en la estructura centralizada de un S7-300, la CPU configura un bus de comunicación propio (a través del bus de fondo) hacia esos FM/CP, que está separado de las demás subredes. La dirección MPI de dichos FM/CP carece de importancia para las estaciones de otras subredes. La comunicación con estos FM/CP tiene lugar a través de la dirección MPI de la CPU.	Si se prevén FM/CP con dirección MPI propia en la estructura centralizada de un S7-300, los FM/CP se hallan en la misma subred de la CPU que las demás estaciones MPI de ésta.

Ud. tiene una configuración de S7-300 con FM/CP direccionados a través de la MPI y desea sustituir una CPU 312 IFM ... 316 por una CPU 318-2. En la figura 11-1 de la página 11-4 se muestra un ejemplo de esto.

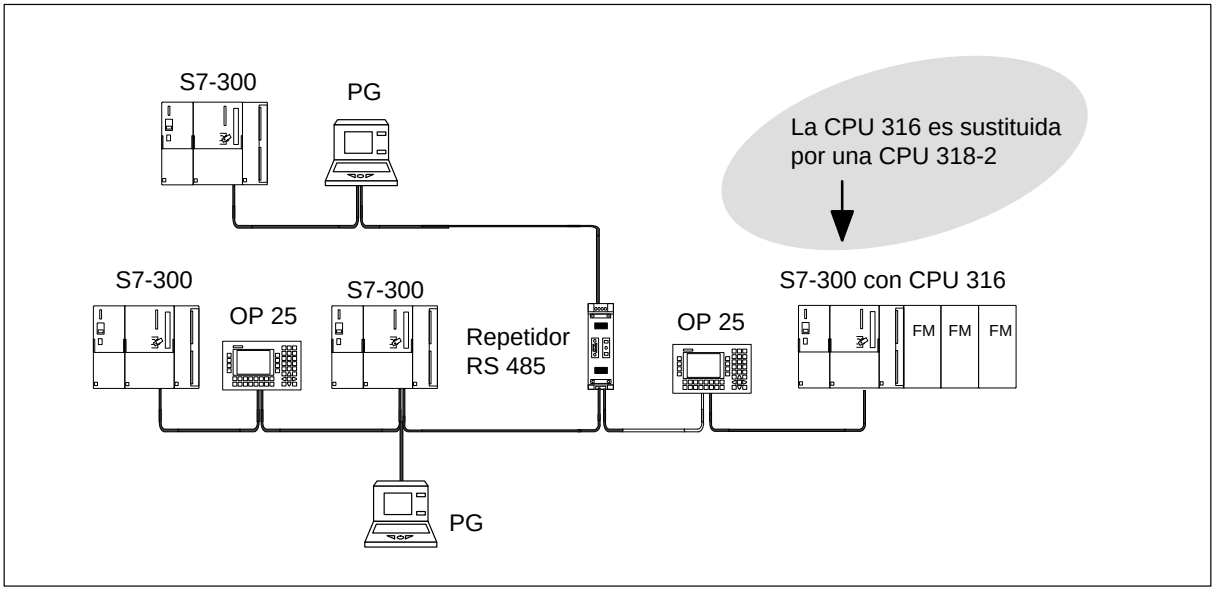


Figura 11-1 Ejemplo de configuración

Tras la sustitución de la CPU, Ud. debe efectuar en este ejemplo lo siguiente:

- Sustituir la CPU 316 por la CPU 318-2 en el proyecto STEP 7
- Reconfigurar la unidad OP/PG, es decir, asignar de nuevo el controlador y la dirección de destino (= dirección MPI de la CPU 318-2 y slot del respectivo módulo FM)
- Configurar de nuevo los datos del proyecto para FM/CP cargados en la CPU

Esto es necesario para que en dicha configuración los FM/CP sigan siendo accesibles por la unidad OP/PG.

Extracción e inserción de una Memory Card (FEPROM)

Si estando desconectada la red (CPU respaldado) Ud. desenchufa una Memory Card y enchufa otra de contenido idéntico, tras reconectar la red sucede lo siguiente:

CPU 318-2	CPU 312 IFM a 316-2 DP
La CPU 318-2 pasa a STOP y solicita el borrado total.	La CPU se repone al estado que tenía antes de desconectarse la red, es decir RUN o STOP.

Recursos de enlace

CPU 318-2	CPU 312 IFM a 316-2 DP
La CPU 318-2 ofrece en total 32 recursos de enlace, 32 de ellos a través de la interfase MPI/DP ó 16 a través de la interfase DP. Dichos recursos de enlace son utilizables discrecionalmente para • funciones PG/OP, • funciones básicas S7, • funciones S7 y • encaminamiento de comunicaciones de PG.	Las CPU ofrecen una cantidad específica de recursos de enlace. Para las • funciones PG, • funciones OP y • funciones básicas S7 puede Ud. reservar recursos de enlace no utilizables por ninguna de las otras funciones de comunicación. Los recursos de enlace restantes quedan entonces disponibles para las funciones PG/OP/básicas S7 y S7. Para el encaminamiento, las CPU 315-/316-2 ofrecen recursos de enlace adicionales para 4 enlaces encaminados.

11.2 Diferencias entre las CPU 312 IFM a 316 y sus versiones anteriores

Tarjetas Memory Card y salvaguardia del firmware en las mismas

A partir de las CPU siguientes:

CPU	Referencia	desde el estado de producto (versión)	
		Firmware	Hardware
CPU 313	6ES7 313-1AD**03-**0AB0	1.0.0	01
CPU 314	6ES7 314-1AE**04-**0AB0	1.0.0	01
CPU 315	6ES7 315-1AF**03-**0AB0	1.0.0	01
CPU 315-2	6ES7 315-2AF**03-**0AB0	1.0.0	01
CPU 316-2	6ES7 316-1AG**00-**0AB0	1.0.0	01

puede Ud.

- enchufar las Memory Cards de 16 bits:

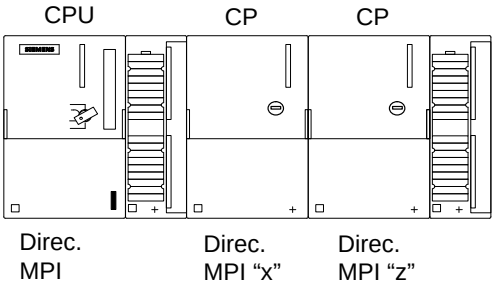
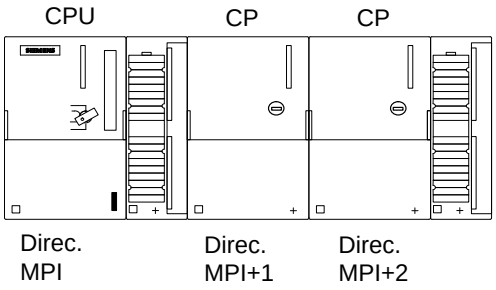
  256 Kbytes FEPROM 6ES7 951-1KH00-0AA0

  1 Mbyte FEPROM 6ES7 951-1KK00-0AA0

  2 Mbytes FEPROM 6ES7 951-1KL00-0AA0

  4 Mbytes FEPROM 6ES7 951-1KM00-0AA0
- salvaguardar el firmware de la CPU en una Memory Card

Direccionamiento MPI

CPU con número de referencia y estado de producto a partir de	**CPU con número de referencia y estado de producto inferiores a**
6ES7 312-5AC01-0AB0, estado de producto 01	
6ES7 313-1AD02-0AB0, estado de producto 01	
6ES7 314-1AE03-0AB0, estado de producto 01	
6ES7 314-5AE02-0AB0, estado de producto 01	
6ES7 315-1AF02-0AB0, estado de producto 01	
6ES7 315-2AF02-0AB0, estado de producto 01	
6ES7 316-1AG00-0AB0, estado de producto 01	–
y STEP 7 desde V4.02	y STEP 7 < V4.02
La CPU asume en un S7-300 las direcciones MPI de los respectivos CP/FM configuradas por Ud. mediante *STEP 7* o bien determina automáticamente la dirección MPI de los CP/FM en un S7-300 según la muestra Direc. MPI CPU; Direc. MPI+1; Direc. MPI+2, etc.  	La CPU determina automáticamente la dirección MPI de los CP/FM en un S7-300 según la muestra Direc. MPI CPU; Direc. MPI+1; Direc. MPI+2, etc. 

MPI con 19,2 Kbaudios

Mediante STEP 7 desde V4.02 es posible ajustar para la MPI una velocidad de transmisión de 19,2 Kbaudios.

Esta velocidad de 19,2 Kbaudios es soportada por las CPU a partir de los siguientes números de referencia:

6ES7 312-5AC01-0AB0, estado de producto 01
6ES7 313-1AD02-0AB0, estado de producto 01
6ES7 314-1AE03-0AB0, estado de producto 01
6ES7 314-5AE02-0AB0, estado de producto 01
6ES7 315-1AF02-0AB0, estado de producto 01
6ES7 315-2AF02-0AB0, estado de producto 01

CPU 315-2 DP

CPU 315-2 DP	≤ 6ES7 315-2AF03-0AB0 y *STEP 7* < V 5.x	desde 6ES7 315-2AF03-0AB0 y *STEP 7* desde V 5.x
Tráfico de enlace directo	no	sí
Equidistancia	no	sí
Activar/desactivar esclavos DP	no	sí
Encaminamiento (routing)	no	sí
Extraer diagnóstico de esclavos	Vea la figura 9-1 en la página 9-6	Vea la figura 9-2 en la página 9-7

Recursos de enlace

a partir de CPU	Referencia	a partir de la versión	
		Firmware	Hardware
CPU 312 IFM	6ES7 312-5AC02-0AB0	1.1.0	01
CPU 313	6ES7 313-1AD03-0AB0	1.1.0	01
CPU 314	6ES7 314-1AE04-0AB0	1.1.0	01
CPU 314 IFM	6ES7 314-5AE03-0AB0	1.1.0	01
CPU 314 IFM	6ES7 314-5AE10-0AB0	1.1.0	01
CPU 315	6ES7 315-1AF03-0AB0	1.1.0	01
CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF03-0AB0	1.1.0	01
CPU 316-2 DP	6ES7 316-2AG00-0AB0	1.1.0	01

... puede Ud. reservar recursos de enlace para las funciones PG, las funciones OP y las funciones básicas S7.
Los recursos de enlace no reservados son utilizables entonces discrecionalmente para las funciones PG/OP/básicas S7 ó S7 (vea también el apartado 8.2).

Las CPU con versiones inferiores a las antedichas ofrecen para las respectivas funciones de comunicación una cantidad determinada de recursos de enlace.

Sugerencias y trucos

12

Sugerencia para el parámetro “Tiempo de vigilancia para ...” en STEP 7

Para los parámetros del ”Tiempo de vigilancia para

- transferencia de los parámetros al módulo”
- acuse por el módulo”

ajuste los valores máximos si Ud. no sabe con certeza los tiempos requeridos en el S7-300.

Una CPU 31x-2 DP es el maestro DP	Una CPU 318-2 es el maestro DP
Mediante el parámetro “Transferir parámetros a módulos” se ajusta también la supervisión de inicialización de los esclavos DP.	Mediante **los dos** parámetros antedichos se ajusta la supervisión de inicialización de los esclavos DP.
Es decir, los esclavos DP deben inicializarse y ser parametrizados por la CPU (en calidad de maestro DP) durante el tiempo ajustado.	

Módulo FM descentralizado en un ET 200M (con CPU 31x-2 como maestro DP)

Si Ud. emplea un FM 353/354/355 en un ET 200M con el IM 153-2 y enchufa y desenchufa el FM en el ET 200M, tiene que conectar/desconectar en éste a continuación la tensión de alimentación.
Motivo: La CPU sólo inscribe nuevamente los parámetros en el FM después de conectar la red en ET 200M.

Remanencia en los bloques de datos

Es preciso observar los puntos siguientes para la remanencia de áreas de datos en los bloques de datos:

<table>
<tr><th rowspan="2">Con respaldo por pila</th><th colspan="2">Sin respaldo por pila</th></tr>
<tr><th>Programa de CPU en Memory Card o en memoria no volátil integrada en 312 IFM/314 IFM</th><th>Ninguna Memory Card enchufada</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Todos los DB son remanentes independientemente de la parametrización. También son remanentes los DB creados con la SFC 22 ”CREAT_DB”.</td><td>En el arranque, todos los DB (remanentes y no remanentes) se transfieren desde la Memory Card o la memoria no volátil integrada a la memoria central.</td><td>Los DB parametrizados como remanentes conservan su contenido.</td></tr>
<tr><td colspan="2">• No son remanentes los bloques de datos o las áreas de datos creados con la SFC 22 ”CREAT_DB”.
• Tras un fallo de red se conservan las áreas de datos remanentes. Nota: Estas áreas de datos se almacenan en la CPU, y no en la Memory Card. Las áreas de datos no remanentes contienen los datos programados en la memoria no volátil.</td></tr>
</table>

Alarma cíclica: Periodicidad > 5 ms

Para una alarma cíclica es conveniente ajustar una periodicidad superior a 5 ms. En caso de valores inferiores existe peligro de que aparezcan frecuentemente errores de alarma cíclica, debido p.ej. a

- el tiempo de ejecución del programa de un OB 35
- la frecuencia y los tiempos de ejecución de programas de prioridad mayor
- las funciones PG.

Alarma de proceso de módulos periféricos

En las aplicaciones críticas en cuanto a la alarma de proceso, conviene enchufar los módulos que provocan dicha alarma lo más cerca posible de la CPU.
Motivo: La alarma leída más rápidamente es la del bastidor 0, slot 4, y luego en orden ascendente de los slots.

CPU 312 IFM y 314 IFM: Borrado de la EPROM integrada

Si Ud. desea borrar el contenido de la EPROM integrada, proceda tal como sigue:

1. Mediante el comando de menú **Ver ▸ Online**, visualice una ventana con la vista online de un proyecto abierto o bien

   visualice la ventana **Estaciones accesibles** haciendo clic sobre el botón **Estaciones accesibles** en la barra de herramientas o activando el comando de menú **Sistema destino ▸ Visualizar estaciones accesibles**.
2. Elija el número MPI de la CPU de destino (doble clic).
3. Marque el contenedor **Bloques**.
4. Active el menú **Editar ▸ Marcar todo**.
5. Active ahora el comando de menú **Archivo ▸ Borrar** o pulse la tecla DEL. Con ello son borrados todos los bloques seleccionados en la memoria de destino.
6. Elija el número MPI de la CPU de destino.
7. Active el comando de menú **Sistema destino ▸ Copiar de RAM en ROM**.

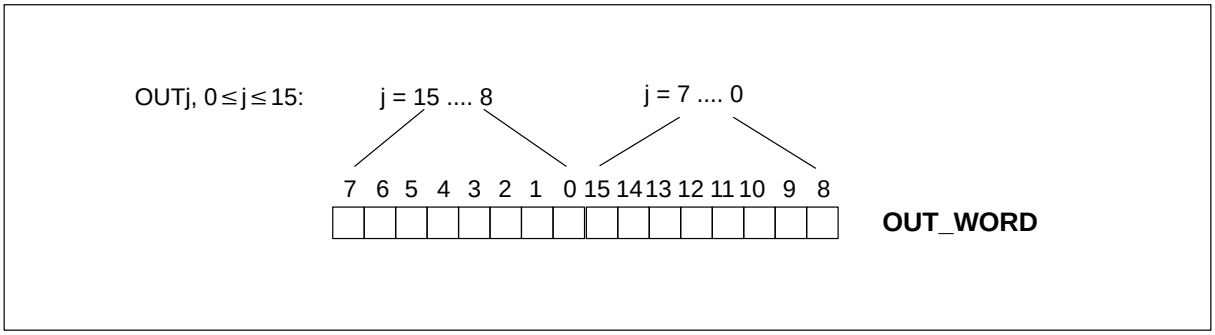
Mediante estos comandos borra Ud. “online” todos los bloques y sobrescribe la EPROM con el contenido vacío de la RAM.

SFB “DRUM” – bytes permutados en el parámetro de salida OUT-WORD

¡Las CPU indicadas a continuación proporcionan en el SFB “DRUM” el valor del parámetro de salida OUT_WORD con los bytes permutados!

CPU 312 IFM	hasta inclusive	6ES7 312-5ACx2-0AB0, firmware V 1.0.0
CPU 313	hasta inclusive	6ES7 313-1AD03-0AB0, firmware V 1.0.0
CPU 314	hasta inclusive	6ES7 314-1AEx4-0AB0, firmware V 1.0.0
CPU 314 IFM	hasta inclusive	6ES7 314-5AEx3-0AB0; firmware V 1.0.0
CPU 315	hasta inclusive	6ES7 315-1AF03-0AB0, firmware V 1.0.0
CPU 315-2 DP	hasta inclusive	6ES7 315-2AFx2-0AB0
CPU 316	hasta inclusive	6ES7 316-1AG00-0AB0

Por lo tanto, en comparación con el parámetro de salida OUTj, $0 \leq j \leq 15$ resulta la asignación siguiente:



Normas y homologaciones

A

Introducción

Este anexo incluye para los módulos y componentes del S7-300 datos relativos a

- las normas más importantes cuyos criterios cumple el S7-300 y
- las homologaciones (aprobaciones) obtenidas para el S7-300.

IEC 1131

El autómata S7-300 cumple los requisitos y los criterios criterios estipulados en la norma IEC 1131, parte 2.

Identificación CE

Nuestros productos cumplen los requisitos y los objetivos de protección estipulados en las directivas CE indicadas a continuación, ateniéndose además a las normas europeas (EN) armonizadas para autómatas programables (PLC) publicadas en los Boletines Oficiales de la Comunidad Europea:

- 89/336/CEE ”Compatibilidad electromagnética” (Directiva EMC/CEM)
- 73/23/CEE ”Material eléctrico utilizable dentro de determinados límites de tensión” (Directiva de baja tensión)

Los certificados de conformidad CE para las autoridades competentes pueden solicitarse a:

Siemens Aktiengesellschaft
Bereich Automatisierungstechnik
A&D AS E 4
Postfach 1963
D-92209 Amberg

Directiva EMC/CEM

Los productos SIMATIC han sido diseñados para su utilización en el ámbito industrial.

Campo de aplicaciones	Requisitos en cuanto a	
	Emisión de perturbaciones	Inmunidad a interferencias
Industria	EN 50081-2 : 1993	EN 50082-2 : 1995

Si se emplea el S7-300 en zonas residenciales, es necesario asegurar una emisión de perturbaciones radioeléctricas dentro de la clase de valor límite B según EN 55011.

Medidas para obtener un grado de protección antiparasitaria de la clase de valor límite B:

- Montaje del S7-300 en armarios/cajas de distribución puestos a tierra
- Incorporación de filtros en los cables de alimentación

Homologación UL

UL-Recognition-Mark
Underwriters Laboratories (UL) según
Standard UL 508, File Nr. 116536

Homologación CSA

CSA-Certification-Mark
Canadian Standard Association (CSA) según
Standard C22.2 No. 142, File Nr. LR 48323

Homologación FM

Factory Mutual Approval Standard Class Number 3611, Class I, Division 2, Group A, B, C, D.



Precausión

Peligro de lesiones corporales y daños materiales.

En zonas con peligro de explosión pueden producirse lesiones corporales y daños materiales si se desenchufan conectores cuando está funcionando un S7-300.

Por ello, es imprescindible desconectar la corriente en el S7-300 antes de desenchufar conectores en las zonas con peligro de explosión.

PNO

CPU	Nº de certificado al emplearse como ...	
	Maestro DP	**Esclavo DP**
315-2 DP	Z00349	Z00258
316-2 DP	sí *	sí *
318-2	sí *	sí *

* Número no existente aún al imprimirse este manual.

Croquis acotados

B

Introducción

En el presente anexo figuran los croquis acotados de las CPU de la S7-300. Ud. requiere los datos contenidos en dichos croquis acotados para dimensionar físicamente la configuración S7-300. Los croquis acotados de otros módulos y componentes del S7-300 figuran en el manual de referencia *Datos de los módulos*.

CPU 312 IFM

La figura B-1 muestra el croquis acotado de la CPU 312 IFM.

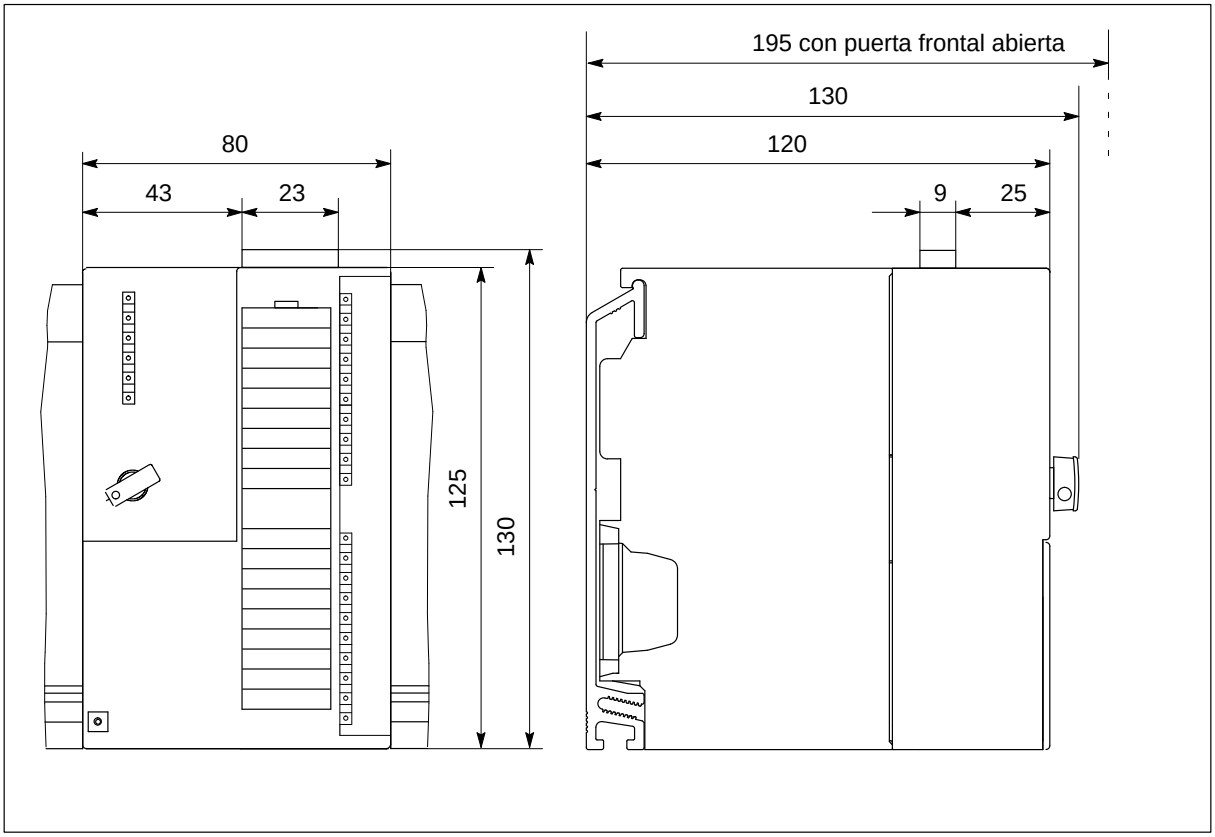


Figura B-1 Croquis acotado de la CPU 312 IFM

CPU 313/314/315/315-2 DP/316-2 DP

La figura B-2 muestra el croquis acotado de las CPU 313/314/315/315-2 DP/316-2 DP. Las dimensiones son idénticas para todas las CPU indicadas. Sin embargo, puede diferir el aspecto de las mismas (vea el capítulo 8); así p.ej., la CPU 315-2 DP tiene dos filas de LED.

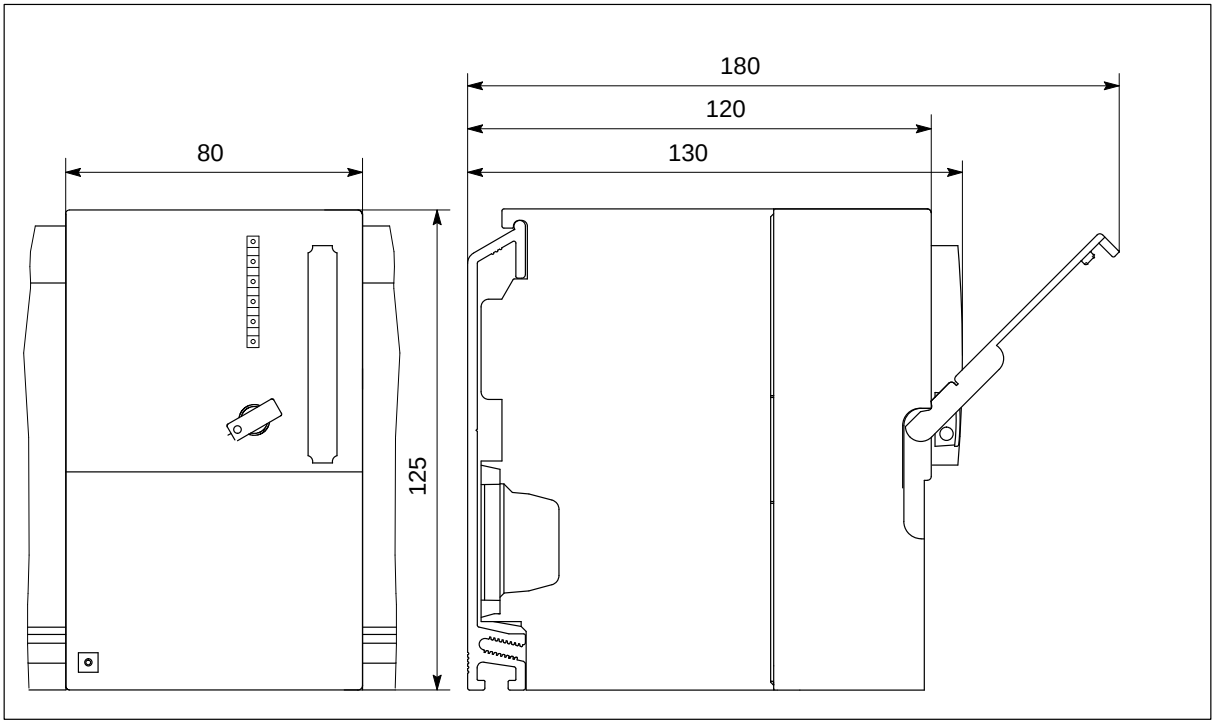


Figura B-2 Croquis acotado de las CPU 313/314/315/315-2 DP/316-2 DP

CPU 318-2

La figura B-3 muestra el croquis acotado de la CPU 318-2, vista frontal. La vista lateral equivale a la representada en la figura B-2.

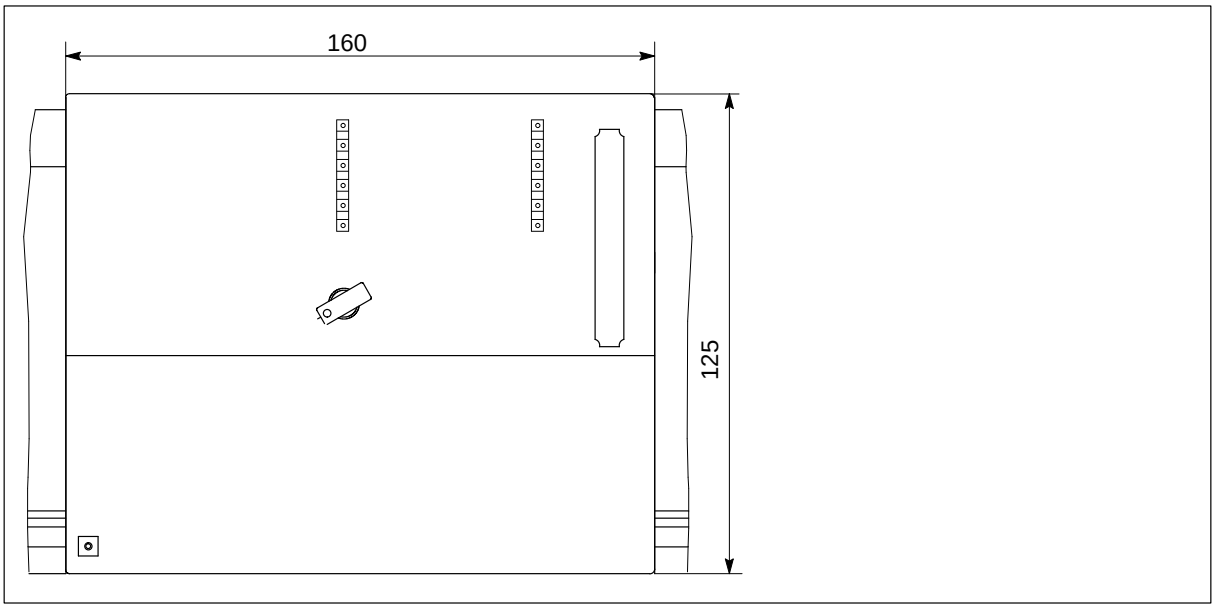


Figura B-3 Croquis acotado de la CPU 318-2

CPU 314 IFM, vista por delante

La figura B-4 muestra el croquis acotado de la CPU 314 IFM, vista frontal. Su vista lateral aparece en la figura B-5.

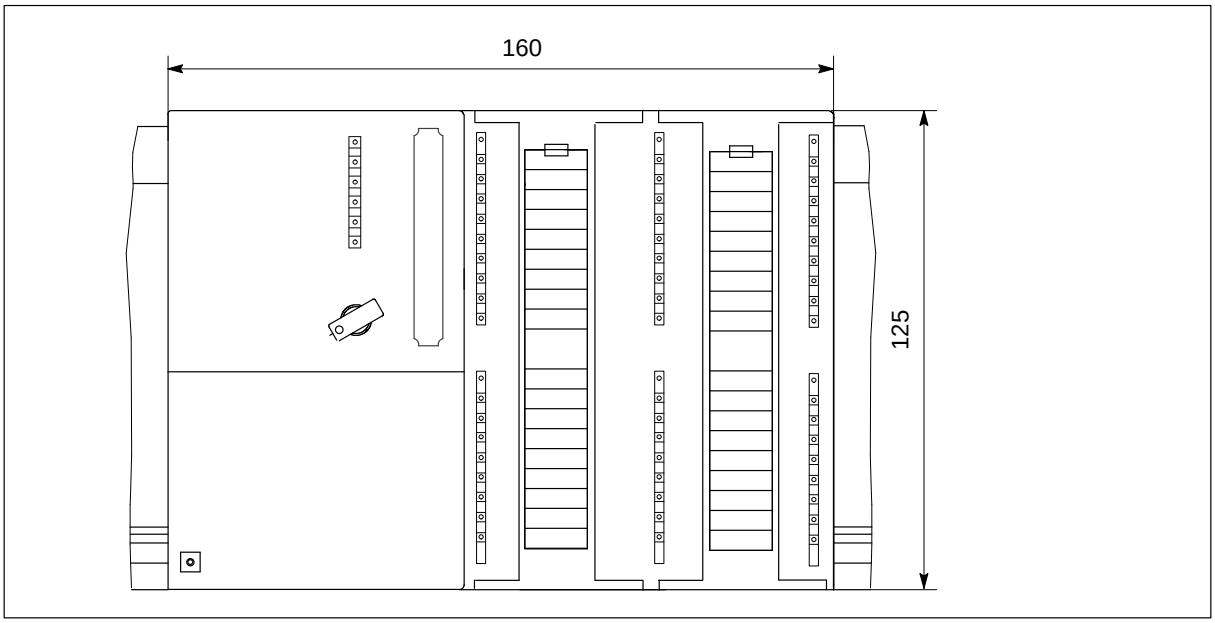


Figura B-4 Croquis acotado de la CPU 314 IFM, vista frontal

CPU 314 IFM, vista lateral

La figura B-5 muestra el croquis acotado de la CPU 314 IFM, vista lateral.

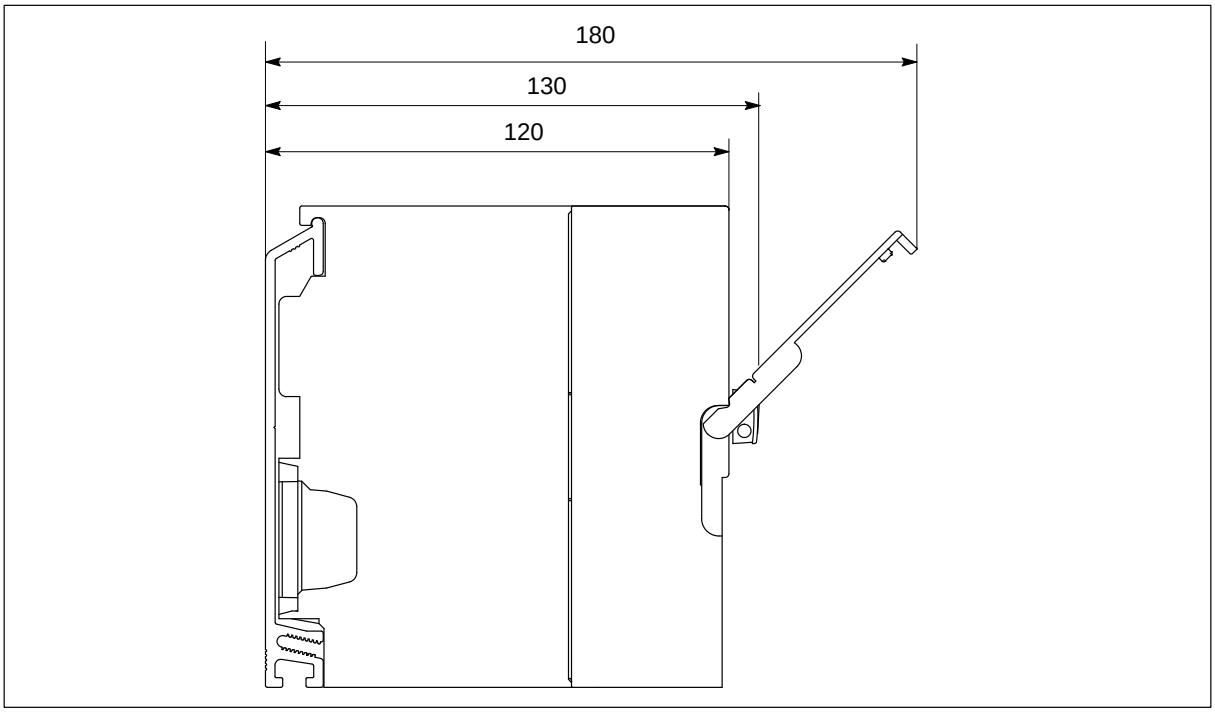


Figura B-5 Croquis acotado de la CPU 314 IFM, vista lateral

Directivas para la manipulación de dispositivos con sensibilidad electroestática (ESD)

C

Introducción

En este anexo

- se define el término ”Dispositivos con sensibilidad electroestática”
- se expone qué debe Ud. observar al utilizar dispositivos con sensibilidad electroestática.

Contenido

Este anexo incluye los siguientes temas sobre los dispositivos con sensibilidad electroestática:

Apartado	Tema	Página
C.1	¿Qué significa ESD?	C-2
C.2	Carga electroestática de las personas	C-3
C.3	Medidas de protección básicas contra las descargas electroestáticas	C-4

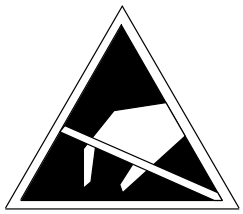
C.1 ¿Qué significa ESD?

Definición

Todos los módulos electrónicos están equipados con circuitos o componentes de alto grado de integración. Debido a sus características tecnológicas, estos dispositivos electrónicos son muy sensibles a las sobretensiones y, por ello, también a las descargas electroestáticas.

Para designar a estos dispositivos (componentes, tarjetas, módulos) sensibles se han impuesto internacionalmente las siglas **ESD**, que en inglés significan **e**lectrostatic **s**ensitive **d**evice.

Para advertir que se trata de dispositivos con sensibilidad electroestática, éstos se identifican con el siguiente símbolo o pictograma:



Cuidado

Los dispositivos con sensibilidad electroestática pueden ser destruidos por tensiones muy inferiores al límite de perceptibilidad humana. Este tipo de tensiones ya aparecen cuando una persona toca un componente o las conexiones eléctricas de un módulo o tarjeta sin haber eliminado previamente la electricidad estática acumulada en su cuerpo. En general, el defecto ocasionado por tales sobretensiones en un módulo o tarjeta no se detecta inmediatamente, sino que sólo se manifiesta al cabo de un período de funcionamiento prolongado.

C.2 Carga electroestática de las personas

Cuerpos cargados electroestáticamente

Toda persona que no esté en contacto con el potencial eléctrico de su entorno puede cargarse electroestáticamente.

En el diagrama de la figura C-1 se representan los valores máximos de las tensiones electroestáticas que se pueden acumular en una persona que entre en contacto con los materiales allí indicados. Estos valores están tomados de la norma CEI 801-2.

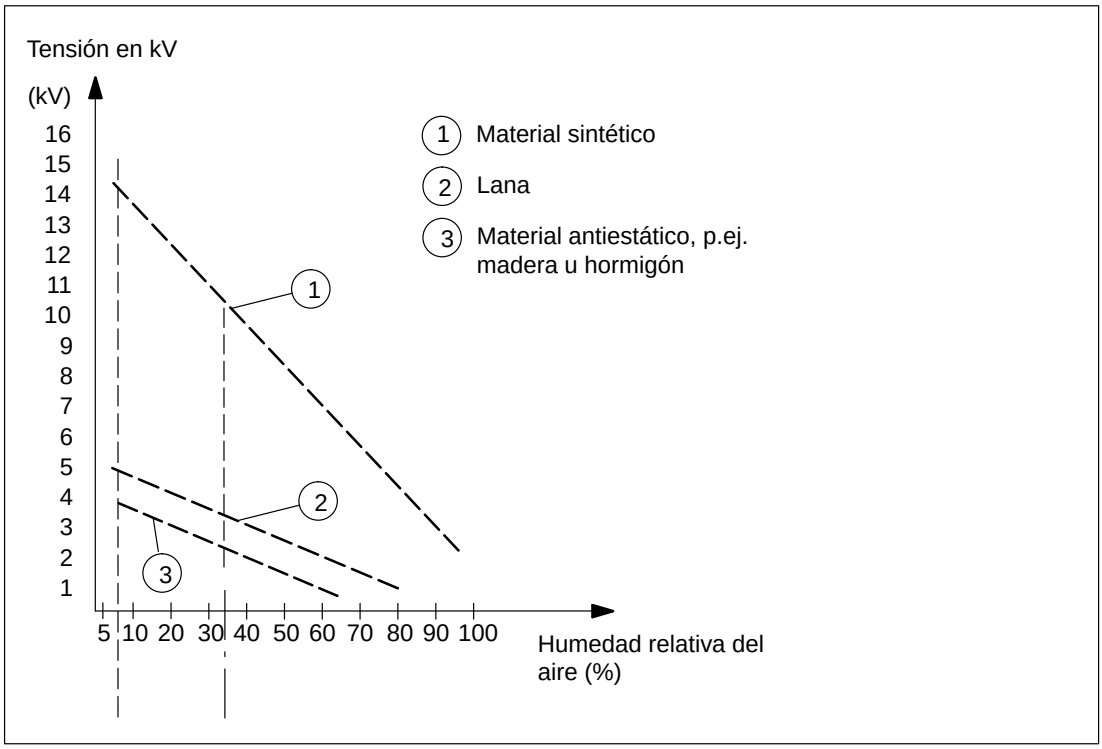


Figura C-1 Tensiones electroestáticas acumulables en una persona

C.3 Medidas de protección básicas contra las descargas electroestáticas

Puesta a tierra adecuada

Al manipular dispositivos con sensibilidad electroestática, cerciorarse de que estén puestos a tierra perfectamente las personas, el puesto de trabajo y el embalaje. De esta forma se evitan las cargas estáticas.

Evitar el contacto directo

En principio, sólo podrán tocarse los dispositivos con sensibilidad electroestática cuando ello sea imprescindible (p.ej., durante los trabajos de mantenimiento). Agarrar entonces los dispositivos de forma que no se toquen las patillas de los componentes ni los circuitos impresos. Se evita así que la energía de las descargas llegue a los elementos sensibles y éstos resulten dañados.

Antes de efectuar mediciones en un módulo o tarjeta, la persona en cuestión tiene que descargar electroestáticamente su cuerpo. Para ello, tocar algún objeto metálico puesto a tierra. Utilícense únicamente aparatos de medición puestos a tierra.

Accesorios y repuestos para las CPU del S7-300

D

Repuestos

En la tabla D-1 se especifican todos los elementos del S7-300 que pueden pedirse adicionalmente o a posteriori para las CPU.

Tabla D-1 Accesorios y repuestos

Elementos del S7-300	Referencia	Accesorios	Repuestos
Conector de bus	6ES7 390-0AA00-0AA0	–	X
Peine de conexión entre fuente de alimentación y CPU	6ES7 390-7BA00-0AA0	–	X
2 × llaves para CPU (para el selector de modo)	6ES7 911-0AA00-0AA0	–	X
Pila tampón	6ES7 971-1AA00-0AA0	X	–
Acumulador para reloj de tiempo real	6ES7 971-5BB00-0AA0	X	–
Memory Card		X	
FEPROM 5 V			
• 16 Kbytes	6ES7 951-0KD00-0AA0		
• 32 Kbytes	6ES7 951-0KE00-0AA0		
• 64 Kbytes	6ES7 951-0KF00-0AA0		
• 128 Kbytes	6ES7 951-0KG00-0AA0		
• 256 Kbytes	6ES7 951-1KH00-0AA0		
• 512 Kbytes	6ES7 951-0KJ00-0AA0		
• 1 Mbyte	6ES7 951-1KK00-0AA0		
• 2 Mbytes	6ES7 951-1KL00-0AA0		
• 4 Mbytes	6ES7 951-1KM00-0AA0		
RAM 5 V			
• 128 Kbytes	6ES7 951-0AG00-0AA0		
• 256 Kbytes	6ES7 951-1AH00-0AA0		
• 512 Kbytes	6ES7 951-1AJ00-0AA0		
• 1 Mbyte	6ES7 951-1AK00-0AA0		
• 2 Mbytes	6ES7 951-1AL00-0AA0		
Tiras de rotulación (10 unidades)	6ES7 392-2XX00-0AA0	–	X
Rótulo numerador de slot	6ES7 912-0AA00-0AA0	–	X

Tabla D-1 Accesorios y repuestos, continuación

Elementos del S7-300	Referencia	Acce-sorios	Re-puestos
Conector frontal, 20 polos		X	–
• bornes a tornillo	6ES7 392-1AJ00-0AA0		
• bornes a resorte	6ES7 392-1BJ00-0AA0		
Conector frontal, 40 polos		X	–
• bornes a tornillo	6ES7 392-1AM00-0AA0		
• bornes a resorte	6ES7 392-1BM01-0AA0		
Estribo de conexión de pantallas	6ES7 390-5AA00-0AA0	X	–
Bornes conectores de blindaje para		X	–
• 2 cables con un diámetro de blindaje de 2 a 6 mm c/u	6ES7 390-5AB00-0AA0		
• 1 cable con un diámetro de blindaje de 3 a 8 mm	6ES7 390-5BA00-0AA0		
• 1 cable con un diámetro de blindaje de 4 a 13 mm	6ES7 390-5CA00-0AA0		
Lista de operaciones	6ES7 398-8AA03-8AN0	X	–

Bibliografía relativa a SIMATIC S7

E

Introducción

Este anexo incluye informaciones sobre

- los manuales necesarios para la configuración y la programación de un autómata S7-300,
- los manuales donde se describen los componentes de una red PROFIBUS-DP,
- algunos libros técnicos donde se profundiza el tema del S7-300.

Paquetes de documentación y ayudas online para *STEP 7*

La tabla E-1 muestra una vista de conjunto de la documentación para *STEP 7*.
La tabla E-2 muestra las ayudas online de *STEP 7*.

Tabla E-1 Paquetes de documentación para *STEP 7*

Manuales	Finalidad
Conocimientos básicos de *STEP 7* con • *Primeros pasos y ejercicios mediante STEP 7 V5.0* • *Programación mediante STEP 7 V5.0* • *Configuración de hardware y de enlaces mediante STEP 7 V5.0* • *De S5 a S7, manual para la adaptación*	Conocimientos básicos para el personal técnico, donde se describe la manera de realizar tareas de control mediante *STEP 7* y S7-300/400.
Conocimientos detallados de *STEP 7* con • *Manuales KOP/FUP/AWL para S7-300/400* • *Funciones estándar y funciones del sistema para S7-300/400*	Conocimientos detallados de consulta, donde se describen los lenguajes de programación KOP, FUP y AWL, así como las funciones estándar y del sistema suplementarias a los conocimientos básicos del *STEP 7*.

Tabla E-2 Ayudas online en *STEP 7*

Ayudas online	Finalidad
Ayuda para *STEP 7*	Conocimientos básicos requeridos para la programación y la configuración de hardware mediante *STEP 7*, en forma de ayuda online
Ayuda de referencia para AWL/KOP/FUP Ayuda de referencia para SFBs/SFCs Ayuda de referencia para los bloques de organización	Conocimientos detallados contextuales

Manual para la comunicación

El manual *Comunicación mediante SIMATIC* contiene una introducción y una vista de conjunto sobre las posibilidades de comunicación en SIMATIC.

Manuales para PROFIBUS-DP

Para configurar y poner en marcha una red PROFIBUS-DP, se requiere la descripción de los demás componentes de red y de las estaciones integradas en la misma. A tal efecto, Ud. puede pedir los manuales especificados en la tabla E-3.

Tabla E-3 Manuales de PROFIBUS-DP

Manual
Sistema de periferia descentralizada ET 200
SIMATIC NET – Redes PROFIBUS
Unidad periférica descentralizada ET 200M
Interfase SINEC L2-DP del autómata S5-95U
Unidad periférica descentralizada ET 200B
Unidad periférica descentralizada ET 200C
Unidad periférica descentralizada ET 200U
Terminal portátil handheld ET 200
Resumen técnico
Sistemas de automatización S7/M7 *Descentralización con PROFIBUS-DP y AS-I*

Libros técnicos

La tabla E-4 contiene una selección de libros técnicos que pueden pedirse directamente a Siemens o en las librerías.

Tabla E-4 Relación de libros técnicos obtenibles

Título	Referencia en la representación de Siemens	Referencia en librerías
Speicherprogrammierbare Steuerungen, Grundbegriffe Siemens-AG, Berlin und München, 1989	A19100-L531-F913	ISBN 3-8009-8031-2
SPS Speicherprogrammierbare Steuerungen vom Relaisersatz bis zum CIM-Verbund Eberhardt E. Grötsch Oldenbourg Verlag; München, Wien 1989	A19100-L531-G231	ISBN 3-486-21114-5
Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS; Tomo 1: Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen; von der Steuerungsaufgabe zum Steuerungsprogramm Günter Wellenreuther, Dieter Zastrow Braunschweig (3a edición) 1988	–	ISBN 3-528-24464-X
Steuern und Regeln mit SPS Andratschke, Wolfgang Franzis-Verlag	–	ISBN 3-7723-5623-0
Dezentralisieren mit PROFIBUS DP *Aufbau, Projektierung und Einsatz des PROFIBUS DP mit SIMATIC S7* Josef Weigmann, Gerhard Kilian Publicis MCD Verlag, 1998	A19100-L531-B714	ISBN 3-89578-074-X

Seguridad de equipos de control electrónicos F

Introducción

Lo expuesto a continuación tiene preferentemente carácter general, por lo que es aplicable indistintamente del tipo de sistema de control electrónico (autómata, PLC, etc.) y de su fabricante.

Fiabilidad

La máxima fiabilidad de los equipos y componentes SIMATIC se logra gracias a adoptarse numerosas medidas, de gran alcance y económicamente efectivas, durante las fases de desarrollo y fabricación.

Entre ellas figuran:

- utilización de componentes de alta calidad;
- dimensionamiento para el caso más desfavorable de todos los circuitos;
- prueba sistemática y controlada por computador de todos los componentes suministrados por subcontratistas;
- rodaje a alta temperatura (burn in) de todos los circuitos altamente integrados (p.ej. procesadores, memorias, etc.);
- precauciones para evitar cargas electrostáticas durante la manipulación de circuitos MOS;
- inspecciones visuales en diferentes etapas de la fabricación;
- prueba de funcionamiento continuo a mayor temperatura ambiente durante varios días;
- meticulosa inspección final controlada por computador;
- evaluación estadística de todo el material devuelto para iniciar inmediatamente medidas correctivas;
- supervisión de los principales componentes del autómata mediante tests en línea (watchdog para la CPU, etc.).

En la ingeniería de seguridad, estas medidas tomadas se denominan actuaciones básicas. Con ellas es posible evitar o corregir la mayor parte de los defectos y errores que puedan aparecer.

Riesgos posibles

En cualquier aplicación donde la aparición de fallos pueda dar lugar a lesiones corporales o daños materiales se plantean requisitos especiales a la seguridad de la instalación y, por consiguiente, también a la respectiva situación. Para las aplicaciones de este tipo existen prescripciones especiales específicas de cada instalación, que deberán cumplirse al configurar e instalar el controlador (p.ej. VDE 0116 para sistemas de control de quemadores).

En el caso de equipos de control electrónicos con función de seguridad, las medidas que deben adoptarse para prevenir o corregir los fallos se basan en los riesgos provenientes de la instalación. Por encima de un determinado potencial de peligro, ya no son suficientes las medidas básicas mencionadas anteriormente. En tales casos es necesario implementar para el equipo de control medidas adicionales (p.ej. configuraciones redundantes, verificaciones, sumas de control, etc.), que deberán certificarse correspondientemente (DIN VDE 0801). El autómata programable de seguridad S5-95F ha sido objeto de verificaciones de homologación de tipo por parte de los organismos de inspección técnica alemanes TÜV, BIA y GEM III, contando ya con varios certificados. Este autómata –al igual que el autómata programable de seguridad S5-115 ya homologado– está en condiciones de controlar y supervisar las zonas de una instalación importantes en materia de seguridad.

Distribución en una zona de seguridad y una zona de no seguridad

Prácticamente todas las instalaciones contienen secciones que ejecutan funciones relacionadas con la seguridad (p.ej. pulsadores de paro de emergencia, rejas de protección, mandos a dos manos). Para no tener que considerar el controlador entero bajo el aspecto de la seguridad, suele subdividirse el mismo en una **zona de seguridad** y en una **zona de no seguridad**. Esta zona ”de no seguridad” no está sometida a exigencias particulares en materia de seguridad, ya que cualquier anomalía en su electrónica no repercute en la seguridad de la instalación. Por el contrario, en la zona de seguridad es imprescindible utilizar exclusivamente sistemas de control o circuitos que se atengan a las prescripciones correspondientes.

En la práctica son usuales las siguientes distribuciones de las zonas:

1. Para controladores con pocas funciones de seguridad (p.ej. controles de máquinas)

   El autómata programable convencional se encarga de la sección de control de la máquina, mientras que las funciones relacionadas con la seguridad se realizan mediante el miniautómata de seguridad S5-95F.

2. Para controladores con un grado medio de funciones de seguridad (p.ej. plantas químicas, teleféricos)

   La sección de no seguridad también está realizada aquí mediante un autómata programable convencional, mientras que la sección de seguridad corre a cargo de un autómata de seguridad homologado (S5-115F o varios S5-95F).

   La instalación entera está realizada con un sistema de control de seguridad.

3. Para controladores que ejecutan esencialmente funciones de seguridad (p.ej. sistemas de control de quemadores)

   Todo el sistema de control está realizado en tecnología de seguridad.

Observación importante

Incluso si en la configuración de un equipo de control electrónico se haya logrado un nivel máximo de seguridad, p.ej. mediante una estructura multicanal, sigue siendo indispensable atenerse escrupulosamente a las instrucciones que figuran en la documentación de los equipos, pues una manipulación errónea ya podría anular las precauciones previstas para evitar fallos peligrosos u originar por sí misma fuentes de peligro adicionales.

Siemens en todo el mundo

G

Contenido del anexo

Este anexo incluye una relación de

- las poblaciones de la República Federal de Alemania en las que hay una sucursal de Siemens, así como
- todas las sociedades y representaciones de Siemens AG en Europa y el resto del mundo.

Interlocutores de SIMATIC en la República Federal de Alemania

ZN Sucursal

ZN 52066 Aachen
AUT P 13, Sr. Georgens
Kurbrunnenstr. 22

☎ (02 41) 4 51-2 52
Fax (02 41) 4 51-3 98

ZN 86159 Augsburg
AUT S11, Sr. Hirth
Werner-von-Siemens Str. 6

☎ (08 21) 25 95-4 50
Fax (08 21) 25 95-4 08

ZN 95448 Bayreuth
AUT P/S 11, Fr. Hösl
Weiherstr. 25

☎ (09 21) 2 81-3 41
Fax (09 21) 2 81-4 44

ZN 10587 Berlin
AUT P 1, Sr. Liebner
Salzufer 6-8

☎ (0 30) 39 93-23 97
Fax (0 30) 39 93-23 02

ZN 33605 Bielefeld
AUT P 12, Fr. Schlüpmann
Schweriner Str. 1

☎ (05 21) 2 91-5 21
Fax (05 21) 2 91-5 90

ZN 38126 Braunschweig
AUT P 11, Sr. Pelka
Ackerstr. 20

☎ (05 31) 27 12-3 05
Fax (05 31) 27 12-4 16

ZN 28195 Bremen
AUT P 12, Fr. Ulbrich
Contrescarpe 72

☎ (04 21) 3 64-24 27
Fax (04 21) 3 64-28 42

ZN 09114 Chemnitz
AUT P 11, Fr. Aurich
Bornaer Str. 205

☎ (03 71) 4 75-35 10
Fax (03 71) 4 75-35 25

ZN 01189 Dresden
AUT 1, Sr. Lehmann
Karlsruher Str. 111

☎ (03 51) 40 22-2 77
Fax (03 51) 40 22-2 74

ZN 40219 Düsseldorf
AUT P 15, Sr. Becker
Lahnweg 10

☎ (02 11) 3 99-16 64
Fax (02 11) 3 99-18 48

ZN 99097 Erfurt
AUT P 22, Sr. Skudelny
Haarbergstr. 47

☎ (03 61) 4 25-23 51
Fax (03 61) 4 25-23 50

ZN 45128 Essen
AUT P 14, Sr. Klein
Kruppstr. 16

☎ (02 01) 8 16-24 28
Fax (02 01) 8 16-23 31

ZN 60329 Frankfurt
AUT P 25, Sr. W. Müller
Rödelheimer Landstr. 1-3

☎ (0 69) 7 97-34 18
Fax (0 69) 7 97-34 42

ZN 79104 Freiburg
AUT P, Sr. Thoma
Habsburgerstr. 132

☎ (07 61) 27 12-2 38
Fax (07 61) 27 12-4 46

ZN 20099 Hamburg
AUT 1, Sr. Rohde
Lindenplatz 2

☎ (0 40) 28 89-30 03
Fax (0 40) 28 89-32 09

ZN 30519 Laatzen (Hannover)
AUT P 10, Fr. Hoffmann
Hildesheimer Str. 7

☎ (05 11) 8 77-23 19
Fax (05 11) 8 77-27 39

ZN 74076 Heilbronn
AUT P/S, Sr. Gaul
Neckarsulmer Str. 59

☎ (0 71 31) 1 83-2 03
Fax (0 71 31) 1 83-3 20

ZN 76185 Karlsruhe
AUT 14 P, Sr. Boltz
Bannwaldallee 48

☎ (07 21) 9 92-24 13
Fax (07 21) 9 92-25 85

ZN 34117 Kassel
AUT P 13, Sr. Uhlig
Bürgermeister-Brunner-Str.15

☎ (05 61) 78 86-3 32
Fax (05 61) 78 86-4 48

ZN 87439 Kempten
AUT P, Sr. Fink
Lindauer Str. 112

☎ (08 31) 58 18-2 25
Fax (08 31) 58 18-2 40

ZN 24109 Kiel
AUT 1, Fr. Drews
Wittland 2-4

☎ (04 31) 58 60-3 26
Fax (04 31) 58 60-2 48

ZN 56068 Koblenz
AUT P 11, Sr. Ricke
Frankenstr. 21

☎ (02 61) 1 32-2 44
Fax (02 61) 1 32-2 55

ZN 50823 Köln
AUT P 14, Sr. Prescher
Franz-Geuer-Str. 10

☎ (02 21) 5 76-27 62
Fax (02 21) 5 76-27 95

ZN 78416 Konstanz
AUT P, Fr. Wiest
Fritz-Arnold-Str. 16

☎ (075 31) 988-2 02
Fax (075 31) 988-1 40

ZN 04105 Leipzig
AUT P 2, Fr. Kiesewetter
Springerstr. 15

☎ (03 41) 2 10-30 07
Fax (03 41) 2 10-30 63

ZN 39106 Magdeburg
AUT VG 33, Sr. Ganschinietz
Sieverstorstr. 32-33

☎ (03 91) 5 88-17 21
Fax (03 91) 5 88-17 22

ZN 68165 Mannheim
AUT 16 P, Sr. Sulzbacher
Dynamostr. 4

☎ (06 21) 4 56-28 43
Fax (06 21) 4 56-25 45

ZN 81679 München
AUT P 14, Sr. Schäfer
Richard-Strauss-Str. 76

☎ (0 89) 92 21-30 64
Fax (0 89) 92 21-43 99

ZN 48153 Münster
AUT S 13, Sr. Schlieckmann
Siemensstr. 55

☎ (02 51) 76 05-4 25
Fax (02 51) 76 05-3 36

ZN 90439 Nürnberg
AUT P 11, Sr. Glas
Von-der-Tann-Str. 30

☎ (09 11) 6 54-35 87
Fax (09 11) 6 54-73 84

ZN 49090 Osnabrück
AUT S 13, Sr. Pöhler
Eversburger Str. 32

☎ (05 41) 12 13-2 73
Fax (05 41) 12 13-3 50

ZN 93053 Regensburg
AUT P/S 12, Sr. Rewitzer
Hornstr. 10

☎ (09 41) 40 07-1 97
Fax (09 41) 40 07-2 36

ZN 18069 Rostock
AUT, Fr. Langhammer
Industriestr. 15

☎ (03 81) 78-21 71
Fax (03 81) 78-21 75

ZN 66111 Saarbrücken
AUT, Sr. Müller
Martin-Luther-Str. 25

☎ (06 81) 3 86-22 89
Fax (06 81) 3 86-21 11

ZN 57072 Siegen
AUT P 11, Sr. Patz
Sandstr. 42-48

☎ (02 71) 23 02-2 40
Fax (02 71) 23 02-2 38

ZN 70499 Stuttgart
AUT P 11, Sr. Müller
Weissacherstr. 11

☎ (07 11) 1 37-26 44
Fax (07 11) 1 37-29 46

ZN 54292 Trier
AUT VG 14 P, Sr. Baldauf
Löbstr. 15

☎ (06 51) 20 09-23
Fax (06 51) 20 09-24

ZN 89079 Ulm
AUT ZR, Sr. Birk
Nikolaus-Otto-Str. 4

☎ (07 31) 94 50-3 28
Fax (07 31) 94 50-3 34

ZN 97084 Würzburg
AUT PIS 13, Sr. Vogt
Andreas-Grieser-Str. 30

☎ (09 31) 61 01-4 59
Fax (09 31) 61 01-5 42

ZN 42103 Wuppertal
véase ZN 45128 Essen
AUT P 14, Sr. Klein
Kruppstr. 16

☎ (02 01) 8 16-24 28
Fax (02 01) 8 16-23 31

Interlocutores de SIMATIC en Europa (fuera de la República Federal de Alemania)

Bélgica

1060 Bruessel
Siemens S.A., VP4, Sr. Gmuer
Chaussee de Chaleroi 116
☎ 00 32 (2) 5 36 25 33
Fax 00 32 (2) 5 36 23 87

Bulgaria

1113 Sofia
Siemens AG, Sra. Kirova
Blvd. Dragan Zankov Nr. 36
☎ 0 03 59 (2) 70 85 21
Fax 0 03 59 (2) 68 50 51

Dinamarca

2750 Ballerup
Siemens A/S, IP, Sr. Hansen
Borupvang 3
☎ 00 45 (44) 77 42 90
Fax 00 45 (44)77 40 16

Finlandia

02601 Espoo
Siemens Osakeyhtioe,
OEM/AUT 1, Sr. Saarelainen
Majurinkatu, P.O.B. 60
☎ 0 03 58 (0) 51 05 36 70
Fax 0 03 58 (0) 51 05 36 56

Francia

69641 Caluire-et-Cuire/Lyon
Siemens S.A., AUT 1, Leitstelle
9-11, Chemin des Petites Brosses,
BP 39
☎ 00 33/ 78 98 60 08
Fax 00 33/ 78 98 60 18

59812 Lesquin, Cedex/Lille
Siemens S.A., AUT 1, Leitstelle
78, Rue de Gustave Delroy
BP 239
☎ 00 33/ 20 95 71 91
Fax 00 33/ 20 95 71 86

33694 Merignac/Bordeaux
Siemens S.A., AUT 1,
Leitstelle, Parc Cadera Sud
36, Avenue Ariane, BP 351
☎ 00 33/ 56 13 32 66
Fax 00 33/ 56 55 99 59

44300 Nantes
Siemens S.A., AUT 1,
Leitstelle, Zac du Perray
9, Rue du Petit Chatelier
☎ 00 33/ 40 18 68 30
Fax 00 33/ 40 93 04 83

93527 Saint Denis, Cedex 2/Paris
Siemens S.A., AUT 1, Sr. Granger
39/47, Bd Ornano
☎ 00 33 (1) 49 22 33 18
Fax 00 33 (1) 49 22 32 05

67016 Strasbourg, Cedex
Siemens S.A., AUT 1, Leistelle
2, Rue du Rhin-Napoleon
BP 48
☎ 00 33/ 88 45 98 22
Fax 00 33/ 88 60 08 40

31106 Toulouse
Siemens S.A., AUT 1, Sr. Huguet
ZAC de Basso Cambo
Avenue du Mirail, BP 1304
☎ 00 33/ 62 11 20 15
Fax 00 33/ 61 43 02 20

Grecia

15110 Amaroussio/Athen
Siemens A.E., HB 3 AUT,
Sr. Antoniou; Paradissou &
Artemidos, P.O.B. 6 10 11
☎ 00 30 (1) 68 64-5 15
Fax 00 30 (1) 68 64-5 56

54110 Thessaloniki
Siemens A.E., VB 3 AUT,
Sr. Passalidis
Georgikis Scholis 89, P.O.B. 10290
☎ 00 30 (31) 47 92 12
Fax 00 30 (31) 47 92 65

Gran Bretaña

Manchester M20 2UR
Siemens PLC, Control Systems,
Sr. Hardern
Sir William Siemens House,
Princess Road
☎ 00 44 (61) 4 46 52 33
Fax 00 44 (61) 4 46 52 32

Irlanda

Dublin 11
Siemens Ltd., Power & Automa-
tion Division, Sr. Mulligan
8-11 Slaney Road
Dublin Industrial Estate
☎ 0 03 53 (1) 8 30 28 55
Fax 0 03 53 (1) 8 30 31 51

Islandia

121 Reykjavik
Smith & Norland H/F,
Sr. Kjartansson,
Noatuni 4, P.O.B. 519
☎ 0 03 54 (1) 62 83 00
Fax 0 03 54 (1) 62 83 40

Italia

40127 Bologna
Siemens S.p.A., AUT R10A,
Sr. Tosatti
Via Casciarolo, 8
☎ 00 39 (51) 6 38 45 09
Fax 00 39 (51) 24 32 13

25128 Brescia
Siemens S.p.A., AUT R10A,
Sr. Gaspari, Via della Volta, 92
☎ 00 39 (30) 3 53 05 26
Fax 00 39 (30) 34 66 20

20124 Milano
Siemens S.p.A., AUT R10A,
Sr. Berti, Via Lazzaroni, 3
☎ 00 39 (2) 66 76 28 36
Fax 00 39 (2) 66 76 28 20

35129 Padova
Siemens S.p.A., AUT R10A,
Sr. Millevoi, Viale dell'Industria, 19
☎ 00 39 (49) 8 29 13 11
Fax 00 39 (49) 8 07 00 09

00142 Roma
Siemens S.p.A., AUT R10A,
Sr. Vessio, Via Laurentina, 455
☎ 00 39 (6) 5 00 95-1
Fax 00 39 (6) 5 00 95 20

10127 Torino
Siemens S.p.A., AUT R10A,
Sr. Montoli, Via Pio VII, 127
☎ 00 39 (11) 6 17 3-1
Fax 00 39 (11) 61 61 35

Croacia

41000 Zagreb
Siemens d.o.o., Sr. Culjak
Trg Drazena Petrovica 3 ("Cibona")
☎ 0 03 85 (41) 33 88 95
Fax 0 03 85 (41) 32 66 95

Luxemburgo

1017 Luxemburg-Hamm
Siemens S.A., AUT, Sr. Nockels
20, Rue des Peupliers
B.P. 1701
☎ 0 03 52/ 4 38 43-4 21
Fax 0 03 52/ 4 38 43-4 15

Holanda

2595 AL Den Haag
Siemens Nederland N.V., IPS/APS,
Sr. Penris, Prinses Beatrixlaan 26
☎ 00 31 (70) 3 33 32 74
Fax 00 31 (70) 3 33 34 96

Noruega

5033 Fyllingsdalen
Siemens A/S Bergen,
Sr. Troan, Bratsbergveien 5
Postboks 36 60
☎ 00 47 (55) 17 67 41
Fax 00 47 (55) 16 44 70

0518 Oslo 5
Siemens A/S, AUT Produkter,
Sr. Eggen, Ostre Aker vei 90
Postboks 10, Veitvet
☎ 00 47 (22) 63 34 09
Fax 00 47 (22) 63 33 90

7004 Trondheim
Siemens A/S Trondheim,
Sr. Thorsen, Spelaugen 22
☎ 00 47 (73) 95 96 69
Fax 00 47 (73) 95 95 04

Austria

6901 Bregenz
Siemens AG, AUT, Sr. Madlener
Josef-Huter-Straße 6,
Postfach 347
☎ 00 43 (55 74) 41 92 72
Fax 00 43 (55 74) 41 92 88

8054 Graz
Siemens AG, AUT, Sr. Jammernegg
Strassganger Straße 315
Postfach 39
☎ 00 43 (3 16) 2 80 42 80
Fax 00 43 (3 16) 2 80 42 85

6040 Innsbruck/Neu-Rum
Siemens AG, AUT, Sr. Mayr
Siemensstraße 24, Postf. 9 04
☎ 00 43
(5 12) 23 12 60
Fax 00 43 (5 12) 23 15 30

9020 Klagenfurt
Siemens AG, AUT, Sr. Weber
Werner von Siemens Park 1
☎ 00 43
(4 63) 3 88 32 43
Fax 00 43 (4 63) 3 88 34 49

4020 Linz
Siemens AG, AUT, Sr. Schmidt
Wolfgang-Pauli-Straße 2
Postfach 563
☎ 00 43
(7 32) 3 33 02 95
Fax 00 43 (7 32) 3 33 04 93

5020 Salzburg
Siemens AG, AUT, Sr. Mariacher Jun.
Innsbrucker Bundesstraße 35
Postfach 3
☎ 00 43 (6
62) 4 48 83 35
Fax 00 43 (6 62) 4 48 83 09

1211 Wien
Siemens AG, AUT 1, Sr. Strasser,
Siemensstraße 88-92,
Postfach 83
☎ 00 43
(1) 25 01 37 88
Fax 00 43 (1) 25 01 39 40

Polonia

40-931 Katowice
Siemens Sp. z.o.o., Niederlassung
Katowice, Sr. Krzak
Ul. Kosciuszki 30
☎ 00 48 (3) 157 32 66
Fax 00 48 (3) 157 30 75

60-815 Poznan
Siemens Sp. z.o.o., Niederlassung
Poznan, Sr. Weiss
Ul. Gajowa 6
☎ 00 48 (61) 47 08 86
Fax 00 48 (61) 47 08 89

03-821 Warszawa
Siemens Sp. z.o.o., Sr. Cieslak
Ul. zupnicza 11,
☎ 00 48 (2) 6 70 91 47
Fax 00 48 (2) 6 70 91 49

53-332 Wroclaw
Siemens Sp. z.o.o., Niederlassung
Wroclaw, Sr. Wojniak
Ul. Powstanców Slaskich 95
☎ 00 48 (71) 60 59 97
Fax 00 48 (71) 60 55 88

Portugal

2700 Amadora
Siemens S.A., Dep. Energia e
Industria, Sr. Eng. C. Pelicano
Estrada Nacional 117 ao
km 2,6 Alfragide, Apartado 60300
☎ 0 03 51 (1) 4 17 85 03
Fax 0 03 51 (1) 4 17 80 71

4450 Matosinhos-Porto
Siemens S.A., Dep. Energia e
Industria, Sr. Eng. A. Amaral,
Estrada Nacional 107,
No. 3570 Freixieiro, Apartado 5145
☎ 0 03 51 (2) 9 99 21 11
Fax 0 03 51 (2) 9 99 20 01

Rumania

76640 Bucuresti
Siemens, Birou de consultatii
tehnice, Sr. Fritsch
Str. Zarii No. 12, sector 5
☎ 00 40 (1) 2 23 47 95
Fax 00 40 (1) 2 23 45 69

Rusia

113043 Moskau
Siemens AG, Sr. Engelhard/
Sr. Michailow, Ul. Dubininskaja 98
☎ 0 07 (0 95) 2 36 75 00
Fax 0 07 (0 95) 2 36 62 00

Suecia

40020 Göteborg
Siemens AB, ASP, Sr. Ohlsson
Ostergardsgatan 2-4
Box 1 41 53
☎ 00 46 (31) 7 76 86 53
Fax 00 46 (31) 7 76 86 76

55111 Jönköping
Siemens AB, ASP, Sr. Jonsson
Klubbhusgatan 15, Box 10 07
☎ 00 46 (36) 15 29 00
Fax 00 46 (36) 16 51 91

20123 Malmö
Siemens AB, ASP, Sr. Jämtgren
Grimsbygatan 24, Box 326
☎ 00 46 (40) 17 46 14
Fax 00 46 (40) 17 46 17

85122 Sundsvall
Siemens AB, ASP, Sr. Sjöberg
Lagergatan 14, Box 766
☎ 00 46 (60) 18 56 00
Fax 00 46 (60) 61 93 44

19487 Upplands Väsby/Stockholm
Siemens AB, ASP-A1, Sr. Persson
Johanneslandsvägen 12-14
☎ 00 46 (8) 7 28 14 64
Fax 00 46 (8) 7 28 18 00

Suiza

1020 Renens/Lausanne
Siemens-Albis SA, Systemes
d'automation, VHRL, Sra. Thevenaz
5, Av. des Baumettes
Case postale 1 53
☎ 00 41 (21) 6 31 83 09
Fax 00 41 (21) 6 31 84 48

8047 Zürich
Siemens-Albis AG, VHR 3,
Sr. Engel, Freilagerstraße 28-40
☎ 00 41 (1) 4 95 58 82
Fax 00 41 (1) 4 95 31 85

República Eslovaca

81261 Bratislava
Siemens AG, Sr. Sykorcin,
Tovarenska 11
☎ 00 42 (7) 31 21 74
Fax 00 42 (7) 31 63 32

Eslovenia

61000 Ljubljana
Siemens Slovenija, Sr. Lavric
Dunajska C47
☎ 0 03 86 (61) 1 32 60 68
Fax 0 03 86 (61) 1 32 42 81

España

48011 Bilbao
Siemens S.A., AUT 1, Sr. Tapia
Máximo Aguirre, 18
☎ 00 34 (4) 4 27 64 33
Fax 00 34 (4) 4 27 82 39

08940 Cornellá de Llobregat/
Barcelona
Siemens S.A., AUT 1, Sr. Ortiz
Joan Fernández Vallhonrat, 1
☎ 00 34 (3) 4 74 22 12
Fax 00 34 (3) 4 74 42 34

33206 Gijón
Siemens S.A., AUT 1, Sr. Huchet
Corrida, 1
☎ 00 34 (85) 35 08 00
Fax 00 34 (85) 34 93 10

15005 La Coruña
Siemens S.A., AUT 1, Sr. Pereira
Linares Rivas, 12-14
☎ 00 34 (81) 12 07 51
Fax 00 34 (81) 12 03 60

30008 Murcia
Siemens S.A., AUT 1, Sr. Martínez
Marqués de los Vélez, 13
☎ 00 34 (68) 23 36 62
Fax 00 34 (68) 23 52 36

41092 Sevilla
Siemens S.A., AUT 1,
Sr. de la Fuente
ISLA DE LA CARTUJA
Paseo de la Acacias, s/n
(Edificio Siemens)
☎ 00 34 (5) 4 46 30 00
Fax 00 34 (5) 4 46 30 46

28760 Tres Cantos (Madrid)
Siemens S.A., AUT 1,
Sr. Olaguibel, Ronda de Europa, 5
☎ 00 34 (1) 8 03 12 00
Fax 00 34 (1) 8 03 22 71

46021 Valencia
Siemens S.A., AUT 1, Sr. Albors
Avda. Aragón, 30 (Ed. Europa)
☎ 00 34 (6) 3 69 94 00
Fax 00 34 (6) 3 62 61 19

36204 Vigo
Siemens S.A., AUT 1, Sr. Garrido
Pizarro, 29
☎ 00 34 (86) 41 60 33
Fax 00 34 (86) 41 84 64

50012 Zaragoza
Siemens S.A., AUT 1, Sr. Aliaga
Avda. Alcalde Gómez Laguna, 9
☎ 00 34 (76) 35 61 50
Fax 00 34 (76) 56 68 86

República Checa

60200 Brno
Siemens AG, Kancelar Brno,
Sr. Tucek, Vinarská 6
☎ 00 42 (5) 43 21 17 49
Fax 00 42 (5) 43 21 19 86

14000 Praha 4
Siemens AG, Zastoupeni v CR,
Sr. Skop, Na strzi 40
☎ 00 42 (2) 61 21 50 33 6
Fax 00 42 (2) 61 21 51 46

80040 Findliki-Istanbul
SIMKO A.S., AUT ASI 1, Sra. Yargi
Meclisi Mebusan Cad. 125
☎ 00 90 (1) 25 10 90 01 706
Fax 00 90 (1) 25 10 90 07 09

Turquía

06680 Ankara-Kavaklidere
SIMKO-ANKARA, Sr. Ensert,
Atatürk Bulvari No. 169/6
☎ 00 90 (312) 4 18 22 05

80040 Findikli-Istanbul
SIMKO TIC. ve SAN. A. S.,
AUT 1, Sra. Yargic
Meclisi Mebusan Cad. No 125
☎ 00 90 (212) 2 51 17 06
Fax 00 90 (212) 2 52 39 16

Ucrania

252054 Kiew 54
Siemens-Vertretung, AUT,
Sr. Liebschner,
Ul. Worowskowo 27
☎ 0 07 (044) 2 16 02 22
Fax 0 07 (044) 2 16 94 92

Hungría

1036 Budapest
Siemens GmbH, AUT 1, Sr. Turi
Lajos utca 103
☎ 00 36 (1) 2 69 74 55
Fax 00 36 (1) 2 69 74 54

Interlocutores de SIMATIC fuera de Europa

Africa

Egipto

Zamalik/EGY-Cairo
ELETECH, AUT, Sr. W. Y. Graiss
6 Zarkaria Rizk Street,
P.O.B. 90
☎ +20 (2) 3 42 03 71
Fax +20 (2) 3 42 03 76

Argelia

16035 Hydra/Alger
Siemens, Bureau d'Alger, Division Energie, Sr. Bennour,
44, rue Abri Areski, B.P. 112
☎ +213 (2) 60 40 88
Fax +213 (2) 60 65 98

Costa de Marfil

Abidjan 15/R. C. I.
Siemens AG, SEMEN, Mr. Hellal,
16 B.P. 1062
☎ +2 25 (37) 46 57
Fax +2 25 (27) 10 21

Libia

Tripoli/Libya S.P.L.A.J.
Siemens AG, Branch Libya,
Sr. Wahab, Zat-EL-Imad-
Building Tower No. 5, Floor No. 9
P.O.B. 91 531
☎ +218 (21) 4 15 34
Fax +218 (21) 4 79 40

Marruecos

Casablanca 05
SETEL S.A., AUT, Sr. El Bachiri,
Immeuble Siemens,
km 1, Route de Rabat,
Ain Sebaa
☎ +212 (2) 35 10 25
Fax +212 (2) 34 01 51

Namibia

Windhoek 9000
Siemens (Pty) Ltd., Sr. Jürgen Hoff
9 Albert Wessels Street
Industries North, P.O.B. 23125
☎ +2 64 (61) 6 13 58/59
Fax +2 64 (61) 6 13 77

República de Sudáfrica

RSA-2001 Braamfontein
Siemens Ltd., AUT, Sr. E. Hillermann
Siemens House SH 401
Corner Wolmarans & Biccard
Streets, P.O. Box 4583
2000 Johannesburg
☎ +27 (11) 4 07 41 11
☎ +27 (11) 4 07 48 15
Fax +27 (11) 4 07 46 82

Túnez

TN-2062 Romana-Le Bardo
FAZE Sarl Electrotechnique,
Sr. Fantar, Immeuble Cham
☎ +2 16 (1) 51 90 91
Fax +2 16 (1) 50 19 32

TN-2035 Charguia II Tunis
SITELEC S.A. Sr. Mouelhi
16, Rue de l'Usine
Zone industrielle (Aéroport),
BP 115, 1050 Tunis Cedex
☎ +2 16 (1) 70 00 99
Fax +2 16 (1) 71 70 10

Zimbabwe

Electro Technologies Corp. (Pvt.) Ltd./
Siemens Zimbabwe,
Sr. Ron Claassens, Savoy House
cnr. Inez Terrace/J. Moyo Ave
P.O. Box 46 80
☎ +263 (4) 79 18 66
Fax +263 (4) 75 44 06

América

Argentina

8000 Bahía Blanca,
Prov. de Buenos Aires
Siemens S.A., Sr. S. Durán,
Rodríguez 159
☎ +54 (91) 55-61 41
Fax +54 (91) 55-61 71

(1650) San Martín,
Prov. de Buenos Aires
Siemens S.A., PEI-AUT,
Sr. Rodríguez Juis/Sr. Roland Herron,
Gral, Roca 1865, Ruta 8, km 18 C.C.
☎ +54 (1) 7 38 71 92/7 15
☎ +54 (1) 7 38 71 85
Fax +54 (1) 7 38 71 71

5000 Córdoba, Prov. de Córdoba
Siemens S.A., Sr. S. García,
Campillo 70
☎ +54 (51) 73-9940/994
Fax +54 (51) 72-97 14

5539 Las Heras, Prov. de Mendoza
Siemens S.A., Sr. S. Suárez,
Acceso Norte 379
☎ +54 (61) 30-00 22/0 37
Fax +54 (61) 30-00 22/0 37

2000 Rosario, Prov. de Santa Fé
Siemens S.A., Sr. R. Stiza,
Ricchieri 750
☎ +54 (1) 41 37-03 21/0
Fax +54 (1) 41 37-07 87

Bolivia

La Paz
Sociedad Comercial e Industrial
Hansa Ltda., E & A, Sr. Beckmann
Calle Mercado esq. Yanacocha
C. P. 10 800
☎ +591 (2) 35 44 45
Fax +591 (2) 37 03 97

Brasil

05110-900 Sao Paulo, SP, Pinituba
MAXITEC S.A., AUT-PA, Sr. F. Rocco,
Avenida Mutinga, 3650
☎ +55 (11) 8 36 29 99
Fax +55 (11) 8 36 29 50

Chile

Santiago de Chile
INGELSAC, Div. Energía, Sr. Browne
Avda. Holanda 64, Cas. 242-V
☎ +56 (2) 2 31 00 00
Fax +56 (2) 2 32 66 88

Costa Rica

San José 1000
Siemens S.A. San José, División
Energía y Automatización, VAT,
Sr. Ferraro,
La Uruca, Apartado 100 22
☎ +5 06 87 50 50
Fax +5 06 21 50 50

Ecuador

Quito
Siemens S.A., Dept. DEA,
Sr. J. Guerra
Calle Manuel Zambrano y
Panamericana Norte km 2 1/2
Casilla de Correos 17-01-3580
☎ +5 93 (2) 47 40 60
Fax +5 93 (2) 40 77 38

El Salvador

San Salvador
Siemens S.A., E/A, Sr. M. Dubon
43, Calle Siemens
Parque Industrial Sta. Elena
Apartado 1525
☎ +5 03 78 33 33
Fax +5 03 78 33 34

Guatemala

Ciudad de Guatemala
Siemens S.A., EA/AUT, Sr. Godoy
2a Calle 6-76
Zona 10, Apartado 1959
☎ +5 02 (2) 32 44 44
Fax +5 02 (2) 34 36 70

Canadá

Mississauga, ON L5N 7AG
Siemens Electric Ltd., Dept. SL 20,
Sr. Fred Leon, 2185 Derry Road
West
☎ +1 (905) 7 92 81 95 82
Fax +1 (905) 58 19 58 12

Point Claire, QUE H9R-4R6
Siemens Electric Ltd., Sr. D. Goulet
7300 Trans Canada Highway
☎ +1 (514) 4 26 60 99
Fax +1 (514) 4 26 61 44

Burnaby, B. C. V5J 5J1
Siemens Electric Ltd., Sr. A. Mazurek
Marine Way Business Park
8875 Northbrook Court
☎ +1 (604) 4 35 08 80
Fax +1 (604) 4 35 10 23

Colombia

Barranquilla
Siemens S.A., EA, Sr. C. Pérez,
Carrera 58 No. 709-40
☎ +57 (958) 56 11 48
Fax +57 (958) 56 11 48

Bogotá 6
Siemens S.A., División Energía,
Sr. M. Jaramillo
Carrera 65, No. 11-83
Apartado 80150
☎ +57 (1) 2 94 22 66
Fax +57 (1) 2 94 24 98

Cali
Siemens S.A., Barranquilla,
Sr. Guido Hernández
Carrera 40, No. 13-05
☎ +57 (92) 66-4 44 00
Fax +57 (92)66-5 30 56

Cali
Siemens S.A. Cali Sr. C. A. Naranjo
Carrera 48 A, 15 Sur 92
☎ +57 (94) 2 66-30 66
Fax +57 (94) 2 68-25 57

México

02300 México, D.F.
Siemens S.A. de C.V., EI-AUT,
Sr. Gregorio Sánchez
Delegación Azcapotzalco
Poniente 116, No. 590
Colonia Industrial Vallejo
Apartado Postal
15-064, 02600 mexico
☎ +52 (5) 3 28 20 00
Fax +52 (5) 3 28 21 92
Fax +52 (5) 3 28 21 93

Perú

Lima 13
ESIM S.A., Dept. AUT,
Sr. Paz-Soldán
Avda, N. Arriola 385 4to Piso
☎ +51 (14) 71 46 61
Fax +51 (14) 71 09 93

EE.UU.

Alpharetta, GA 30202
SIA Inc., Regional Sales Manager
Sautheast, Sr. Mich Gunyon,
Technology Drive
☎ +1 (4 04) 7 40 36 60
Fax +1 (4 04) 7 40 36 96

Andover, MA 01810
SIA Inc., North East Region,
Sr. Mark Fondl, One Tech Drive,
Suite 310
☎ +1 (5 08) 6 85 60 77
Fax +1 (5 08) 6 86 88 72

Houston, TX 77040
SIA Inc., SouthWest Region,
Sr. Wade Bradford
13100 Northwest Freeway, Suite 210
☎ +1 (713) 6 90 03 33
Fax +1 (713) 4 60 44 50

Mason, OH 45040-9011
SIA Inc., Central Region,
Sr. Luther Crouthamel,
4770 Duke Drive suite 381
☎ +1 (5 13) 3 98 96 91
Fax +1 (5 13) 3 98 98 39

Mukilteo, WA 98275
SIA Inc., MidwWest Region,
Sr. Earl Haas, 8412 54th Avenue West
☎ +1 (7 14) 9 79 66 00
Fax +1 (7 14) 5 57 90 61

Plymouth, MN 55442
SIA Inc., MidWest Region,
Sr. Greg Jaster,
13235 45th Avenue No.
☎ +1 (7 08) 6 40 15 95
Fax +1 (7 08) 6 40 80 26

Venezuela

1071 Caracas
Siemens S.A., AUT-ASI,
Sr. Jesús Cavada
Avda. Don Diego Cisneros
Urbanización Los Ruices,
Ap. 3616, Caracas 1010 A
☎ +58 (2) 2 39 07 33
Fax +58 (2) 2 03 82 00

Asia

China

510064 Guangzhou
Siemens Ltd. China, Guangzhou
Office, Sr. Peter Chen,
Room 1134-1157 GARDEN Hotel
Garden Tower,
368 Huanshi Dong Lu
☎ +86 (20) 3 85 46 88
Fax +86 (20) 3 34 74 54

100015 Beijing
Siemens Ltd. China, Beijing Office,
Sr. Wolfgang Söllner
7, Wangjing Zhonghuan Nan Lu
Chaoyang District
P.O. Box 8543
☎ +86 (10) 4 36 18 88
Fax +86 (10) 4 36 32 13

200090 Shanghai
Siemens Ltd. China, Shanghai
Office, Sr. William Cui,
450, Lin Quing Lu
☎ +86 (21) 5 39 54 10
Fax +86 (21) 5 39 54 21

110001 Shenyang
Siemens Ltd. China, Shenyang
Office, Sr. Ren Qi, Sakei Torch
Building 23rd Fl. 262A Shifu Da Lu
Shen He District
☎ +86 (24) 2 79 02 87
Fax +86 (24) 2 79 02 86

Hong Kong

Hong Kong
Siemens Ltd. Hang Kong A. R. O.,
Automation System,
Division, Sr. Keiren Lake,
7th Floor, Regency Centre,
39 Wong Chuk Hang Road
☎ +85 (2) 28 70 76 11
Fax +85 (2) 25 18 04 11

India

Bangalore 560 001
Siemens Ltd., BAN/AUT-MAP,
Sr. B. Sunderram
Jyoti Mahal, 3rd Floor
49, St. Marks Road, P.O.B. 5212
☎ +91 (80) 2 21 21 01
Fax +91 (80) 2 21 24 18

Bombay 400 018
Siemens Ltd., AUT/M-AP,
Sr. S. Mistry
Head Office B Building
130, Ganpat Jahav Marg. Worli
☎ +91 (22) 4 93 13 50/60
Fax +91 (22) 4 95 08 22

Calcutta 700 071
Siemens Ltd., CAL/AUT-MAP,
Sr. D. K. Ganguli
6, Little Russel Street, P.O.B. 715
☎ +91 (33) 2 47 83 74/-80
Fax +91 (33) 2 47 47 83

Interlocutores de SIMATIC fuera de Europa, continuación

New Delhi 110 002
Siemens Ltd., DEL/AUT-MAP,
Sr. R. Narayanan
4A, Ring Road, I.P. Estate,
P.O.B. 7036
☎ +91 (11) 3 31 81 44
Fax +91 (11) 3 31 41 78

Indonesia

Jakarta 12870
Dian Graha Elektrika, Jakarta, Power
Eng. & Autom. Div., Sr. M. Zafrullah
Jl. Gatot Subroto Kov. 74-75,
Mustika centre Building Floor 2a.,
P.O. Box 4267
☎ +62 (21) 8 30 65 74
Fax +62 (21) 8 30 74 02

Irán

15914 Teheran
Siemens S.S.K., Sr. Din-Payuh
Khiabane Ayatollah Taleghani 32
Siemenshouse, P.O.B. 15875-4773, 15
Teheran
☎ +98 (21) 61 41
Fax +98 (21) 6 40 23 89

Japón

Tokyo 141-00
Siemens K.K., ATT, Sr. Nakamichi
Siemens Fujikara Building, 8F
11-20, Nishi-Gotanda 2-chome
Shinagawa-ku
☎ +81 (3) 34 90 44 37
Fax +81 (3) 34 95 97 92

Paquistán

Karachi - 74400
Siemens Pakistan Eng. Co. Ltd.,
Power Division, Sr. Ilyas
ILACO House
Abdullah Haroon Road
P.O. Box 7158
☎ +92 (21) 51 60 61
Fax +92 (21) 5 68 46 79

Filipinas

Metro Manila
Siemens Inc., Sr. B. Bonifacio
2nd & 4th Fl., Sterling Centre Bldg.
Esteban cor. de la Rosa
Legaspi Village
☎ +63 (2) 8 18 48 18
Fax +63 (2) 8 18 48 22

Arabia Saudita

Jeddah - 21412
Arabia Electric Ltd. Service Center,
Sr. Kobeissi, P.O.B. 4621
☎ +9 66 (2) 6 65 84 20
Fax +9 66 (2) 6 65 84 90

Singapur

Singapore 1334
Siemens (Pte) Ltd. Singapore, AUT,
Sr. Ulf Bexell,
2 Kallang Sector
☎ +65 8 41 35 28
Fax +65 8 41 35 29

Corea del Sur

Seoul
Siemens Ltd., E+A, Sr. Kang W. S.
Asia Tower Building, 9th Floor
726 Yeoksam-dong, Kang-nam-ku,
C.P.O. Box 3001
☎ +82 (2) 5 27 77 62
Fax +82 (2) 5 27 77 19

Taiwán

Taipei 106
Siemens Ltd., AUT 1, Sr. Gulden
6th Fl., Cathy Life Insurance Bldg.
296, Jen Ai Road, Sec. 4
☎ +8 86 (2) 3 25 48 88
Fax +8 86 (2) 7 05 49 75

Tailandia

Bangkok 10110
Berli Jucker Co. Ltd., Sr. Narong
Berli Jucker House
99, Soi Rubia, Sukhumvit 42 Road
P.O. Box 173 BMC, Bangkok 1000
☎ +66 (2) 3 67 11 11
Fax +66 (2) 3 67 10 00

Vietnam

Hanoi
Siemens AG, Representation Office
Sr. Nguyen Huang Giang
18, Phan Boi Chau Street
☎ +84 (4) 25 60 61
Fax +84 (4) 26 62 27

Oceanía

Australia

Adelaide
Siemens Ltd. Adelaide Office, CS/I.A.,
Sr. J. Weiss, 315 Glen Osmond Road
Glenunga, S.A. 5064
☎ +61 (8) 3 79 66 66
Fax +61 (8) 3 79 08 99

Melbourne
Siemens Ltd., CS/I.A., Sr. N. Gilholm,
544 Church Street
Richmond, Victoria 3121
☎ +61 (3) 4 20 75 20
Fax +61 (3) 4 20 75 00

Perth
Siemens Ltd., CS/I.A., Sr. A. Lostrom
153, Burswood Road
Victoria Park, W.A. 6100
☎ +61 (9) 3 62 01 42
Fax +61 (9) 3 62 01 47

Sydney, N.S.W. 2064
Siemens Ltd. Sidney, Industrial
Automation, Sr. Stephen Coop,
383 Pacific Highway, Artamon
☎ +61 (2) 4 36 78 04
Fax +61 (2) 4 36 86 24

Nueva Zelanda

Greenlane, Auckland 5
Siemens Ltd. Auckland Office,
CS/I.A., Sr. A. Richmond
300 Great South Road
P.O.B 17-122
☎ +64 (9) 5 20 30 33
Fax +64 (9) 5 20 15 56

Lista de abreviaturas

H

Abreviaturas	Explicaciones
AWL	Lista de instrucciones (lenguaje STEP 7)
CP	Procesador de comunicaciones (Communication Processor)
CPU	Unidad central del autómata (Central Processing Unit)
DB	Bloque de datos
FB	Bloque de función
FC	Función
FM	Módulo de función
GD	Comunicación por datos globales
IM	Módulo de interfase o de interconexión (Interface Module)
IP	Periferia inteligente
KOP	Esquema de contactos (lenguaje STEP 7)
LWL	Fibra óptica (FO)
M	Conexión a masa
MPI	Interfase multipunto (Multipoint Interface)
OB	Bloque de organización
OP	Panel de operador (Operator Panel)
PAA	Imagen del proceso de salidas
PAE	Imagen del proceso de entradas
PG	Unidad de programación
PS	Fuente de alimentación (Power Supply)
SFB	Bloque de función del sistema
SFC	Función de sistema
SM	Módulo de señalización (Signal Module)

Glosario

Acumulador

Los acumuladores son registros en la → CPU que sirven de memoria intermedia para las operaciones de carga, transferencia, comparación, cálculo y conversión.

Alarma

En el → Sistema operativo de la CPU se prevén 10 clases de prioridad diferentes para regular el procesamiento del programa de aplicación. Estas clases de prioridad rigen –entre otras– para las alarmas, p.ej. las alarmas de proceso. Al aparecer una alarma, el sistema operativo solicita automáticamente un bloque de organización asignado, donde el usuario puede programar la reacción deseada (p.ej. en un FB).

Alarma cíclica

Una alarma cíclica es activada periódicamente por la CPU en una base de tiempo parametrizable. Entonces es procesado un → bloque de organización asociado.

Alarma de diagnóstico

Los módulos con aptitud de diagnóstico notifican los errores del sistema detectados a la → CPU a través de alarmas de diagnóstico.

Alarma de hora

→ Alarma horaria

Alarma de proceso

Una alarma de proceso es activada por los módulos con facultad para ello al presentarse un evento determinado en el proceso. La alarma de proceso es notificada a la CPU. Según la prioridad de dicha alarma, se procesa entonces el → Bloque de organización asignado.

Alarma de retardo

→ Alarma retardada

Alarma horaria

La alarma horaria constituye una de las clases de prioridad para la ejecución de programas en SIMATIC S7. Esta alarma es activada en un día (o bien diariamente) y hora (p.ej. 9:50 ó bien cada hora, cada minuto) determinados. Entonces es procesado un bloque de organización asociado.

Alarma periódica

→ Alarma cíclica

Alarma retardada

La alarma retardada constituye una de las clases de prioridad para la ejecución de programas en SIMATIC S7. Esta alarma es activada al transcurrir un tiempo iniciado en el programa de aplicación. Entonces es procesado un bloque de organización asociado.

ARRANQUE

El modo ARRANQUE es ejecutado durante la transición del modo STOP al modo RUN. Puede ser activado mediante el → selector de modo de operación, tras RED CON. o por manipulación en la unidad de programación. En el S7-300 se lleva a cabo un → Rearranque.

Autómata programable

Un autómata programable es un → Controlador de memoria programable en SIMATIC S7.

Bloque de datos

Los bloques de datos (DB) son áreas de datos en el programa de aplicación que contienen datos del usuario. Existen bloques de datos globales, a los que pueden acceder todos los bloques lógicos, así como bloques de datos de instancia, que están asignados a una determinada llamada FB.

Bloque de datos de instancia

Cada llamada de un bloque de función en el programa de aplicación *STEP 7* lleva asignada un bloque de datos, que es generado automáticamente. Este bloque de datos de instancia contiene los valores de los parámetros de entrada, salida y entrada/salida, así como los datos locales del bloque.

Bloque de función

Según IEC 1131-3, se entiende por bloque de función (FB) a un → Bloque lógico con → Datos estáticos. Un FB ofrece la posibilidad de transferir parámetros al programa de aplicación. En consecuencia, los bloques de función resultan apropiados para programar operaciones complejas que se repiten frecuentemente, p.ej. regulaciones y selección de modo de operación.

Bloque de función del sistema

Un bloque de función del sistema (SFB) es un → Bloque de función integrado en el sistema operativo de la CPU que, dado el caso, puede solicitarse en el programa de aplicación STEP 7.

Bloque de organización

Los bloques de organización (OB) constituyen la interfase entre el sistema operativo de la CPU y el programa de aplicación. En los bloques de organización se estipula el orden de procesamiento del programa de aplicación.

Bloque lógico

Un bloque lógico es en SIMATIC S7 un bloque que contiene una parte del programa de aplicación *STEP 7* (a diferencia de un → Bloque de datos, que sólo contiene datos).

Búfer de diagnóstico

El búfer de diagnóstico es una zona de memoria respaldada en la CPU, donde se depositan los eventos de diagnóstico en el orden en que van apareciendo.

Bus

Un bus es un medio o soporte de transmisión que interconecta varias estaciones. Los datos pueden transmitirse en serie o en paralelo, a través de conductores eléctricos o de fibras ópticas.

Bus de fondo

El bus posterior o de fondo es un bus de datos en serie a través del cual los módulos pueden comunicarse entre sí y son abastecidos con la tensión necesaria. El enlace entre los módulos se establece mediante conectores de bus.

Círculo GD

Un círculo GD abarca una cantidad de unidades CPU que intercambian datos por comunicación de datos globales y son utilizadas como sigue:

- Una CPU envía un paquete GD a las demás CPU.
- Una CPU envía y recibe un paquete GD desde otra CPU.

Cada círculo GD se identifica mediante un número de círculo GD.

Clase de prioridad

En el sistema operativo de una CPU S7 se prevén un máximo de 26 clases de prioridad (denominadas también ”niveles de elaboración de programa”), las cuales llevan asignados diferentes bloques de organización. Mediante las clases de prioridad se determina qué bloques OB interrumpen a otros OB. Si una clase de prioridad abarca varios bloques OB, éstos no se interrumpen recíprocamente, sino que son procesados secuencialmente.

Compensación de potencial

Conexión eléctrica (conductor equipotencial) que lleva a un potencial igual o aproximadamente igual los cuerpos de los medios operativos eléctricos y los cuerpos conductores ajenos, a fin de impedir las tensiones perturbadoras o peligrosas entre estos cuerpos.

Comprimir

Mediante la función online de la PG ”Comprimir” son desplazados todos los bloques válidos en la RAM de la CPU de forma continua e ininterrumpida hasta el principio de la memoria de aplicación. De esta manera desaparecen todos los espacios que hubieran surgido al borrar o corregir bloques.

Comunicación por datos globales

La comunicación por datos globales es un procedimiento utilizado para transferir → Datos globales entre las CPU (sin bloques CFB).

Configuración

Asignación de módulos a los bastidores/slots y (p.ej. en los módulos de señalización) las direcciones.

Con separación galvánica

En los módulos de entrada/salida con separación galvánica están separados galvánicamente los potenciales de referencia de los circuitos de control y de carga, p.ej. mediante optoacoplador, contacto de relé o transformador. Los circuitos de entrada y de salida pueden presentar radicación.

Contador

Los contadores son parte integrante de la → Memoria del sistema en la CPU. El contenido de las ”celdas de cómputo” puede modificarse mediante instrucciones *STEP 7* (p.ej. contar hacia adelante/atrás).

Controlador de memoria programable

Los controladores de memoria programable o autómatas programables (PLC) son mandos electrónicos cuyas funciones están almacenadas como programa en el equipo de control. Por consiguiente, la estructura y el cableado del equipo no dependen de las funciones del autómata. El controlador de memoria programable está estructurado igual que un ordenador; consta de la → CPU (módulo central) con memoria, módulos de entrada/salida y sistema de bus internp. La periferia y el lenguaje de programación están orientados a los requisitos de la técnica de control.

CP

→ Procesador de comunicaciones

CPU

Central Processing Unit = Módulo central del autómata programable S7 con unidad de control y cálculo, memoria, sistema operativo e interfase para la unidad de programación.

Datos consistentes

Se designan datos consistentes o coherentes a los datos cuyo contenido está vinculado y que no pueden separarse.

Así p.ej., los valores de los módulos analógicos tienen que tratarse siempre de forma coherente, es decir, el valor de un módulo analógico no deberá ser falseado por su lectura en dos instantes diferentes.

Datos estáticos

Se designan datos estáticos a los utilizados únicamente dentro de un bloque de función. Estos datos se almacenan en un bloque de datos de instancia perteneciente al bloque de función. Los datos almacenados en el bloque de datos de instancia se conservan hasta la próxima llamada del bloque de función.

Datos globales

Se entiende por datos globales a los datos activables desde cualquier → Bloque lógico (FC, FB, OB). En particular son éstos marcas M, entradas E, salidas S, temporizadores, contadores y bloques de datos DB. Se tiene acceso a los datos globales de forma absoluta o simbólica.

Datos locales

→ Datos temporales

Datos temporales

Se designan datos temporales a los datos locales de un bloque que se depositan en la pila L-Stack durante el procesamiento de ese bloque y ya no están disponibles después del procesamiento.

Diagnóstico

→ Diagnóstico del sistema

Diagnóstico, alarma

→ Alarma de diagnóstico

Diagnóstico del sistema

Se entiende por diagnóstico del sistema a la detección, evaluación y notificación de anomalías surgidas dentro del autómata programable. Tales anomalías pueden consistir p.ej. en errores de programa o defectos en los módulos. Los errores del sistema se pueden visualizar mediante diodos LED o en el *STEP 7*.

Dirección

Una dirección es la identificación para un determinado operando o zona de operandos, como p.ej. entrada E 12.1; palabra de marcas MW 25; bloque de datos DB 3.

Dirección MPI

→ MPI

Elemento GD

Un elemento GD se forma al asignar los → Datos globales a intercambiar, caracterizándose inequívocamente en la tabla de datos globales mediante la identificación GD.

Error de tiempo de ejecución

Errores que se presentan al ejecutarse el programa de aplicación en el autómata programable (o sea, no durante el proceso).

Esclavo

Un esclavo sólo puede intercambiar datos con un → Maestro previa solicitud por parte de éste.

Esclavo DP

Todo → Esclavo que opera en el PROFIBUS mediante el protocolo PROFIBUS-DP y se comporta según la norma EN 50170, parte 3, se denomina esclavo DP.

Estado de producto

El estado de producto sirve para distinguir versiones diferentes de un producto con número de referencia idéntico. El estado de producto es incrementado en caso de ampliaciones funcionales compatibles hacia arriba, modificaciones debidas a la fabricación (utilización de nuevas piezas/componentes) y la eliminación de fallas.

Factor de ciclo

El factor de ciclo determina la frecuencia con que se envían y reciben los → Paquetes GD a base del ciclo CPU.

FB

→ Bloque de función

FC

→ Función

FEPROM

La propiedad que tienen las memorias FEPROM de conservar los datos en caso de fallar la tensión equivale a la de las memorias EEPROM borrables eléctricamente, pero aquellas pueden borrarse bastante más rápidamente (FEPROM = Flash Erasable Programmable Read Only Memory). Se emplean en las tarjetas → Memory Card.

Fichero GSD

En un fichero GSD (significa fichero de datos fijos del equipo) están depositadas todas las propiedades específicas de un esclavo. El formato del fichero GSD se especifica en la norma EN 50170, volumen 2, PROFIBUS.

Forzado

La función “Forzar” sobrescribe una variable (p.ej. marca, salida) con un valor definido por el usuario S7. Al mismo tiempo se activa un bloqueo de escritura para dicha variable, de forma que no pueda alterarse su valor desde ninguna parte (o sea, tampoco desde el programa de aplicación STEP 7). Dicho valor se conserva incluso si se desenchufa la unidad de programación. Sólo tras solicitar la función “Liberar” se anula el bloqueo de escritura, y la variable puede sobrescribirse nuevamente con el valor predefinido en el programa de aplicación. La función “Forzar” permite –p.ej. durante la fase de puesta en marcha– dejar determinadas salidas en el estado ”CON.” por períodos de duración discrecional aunque no se cumplan las vinculaciones lógicas del programa de aplicación (p.ej. por faltar el cableado en las entradas).

Fuente de alimentación de carga

Alimentación eléctrica para el abastecimiento de los módulos de señalización y funcionales, así como la periferia de procesamiento conectada.

Función

Según IEC 1131-3, se entiende por función (FC) a un → Bloque lógico sin → Datos estáticos. Una función ofrece la posibilidad de transferir parámetros al programa de aplicación. En consecuencia, las funciones resultan apropiadas para programar operaciones complejas que se repiten frecuentemente, p.ej. cálculos.

Función de sistema

Una función de sistema (SFC) es una
→ Función integrada en el sistema operativo de la CPU que, dado el caso, puede solicitarse en el programa de aplicación STEP 7.

Imagen del proceso

La imagen del proceso es una parte integrante de la → Memoria del sistema en la CPU. Al principio de un programa cíclico se transfieren a la imagen del proceso de entradas los estados de señal de los módulos de entrada. Al final del programa cíclico se transfiere la imagen del proceso de salidas, como estado de las señales, a los módulos de salida.

Indicación de error

La indicación de error es una de las posibles reacciones del sistema operativo frente a un → Error de tiempo de ejecución. Otras posibilidades de reacción: → Reacción ante errores en el programa de aplicación, paso de la CPU al modo STOP.

Interfase multipunto

→ MPI

Lista de estado del sistema

La lista de estado del sistema incluye los datos que describen el estado actual de un S7-300. Ella ofrece en todo momento una vista de conjunto sobre:

- la capacidad del S7-300
- la parametrización actual de la CPU y de los módulos de señalización parametrizables
- los estados y secuencias actuales en la CPU y los módulos de señalización parametrizables.

Maestro

Si están en posesión del → Testigo Token, los maestros pueden enviar datos a otras estaciones y solicitar datos de otras estaciones (= estación activa).

Maestro DP

Todo → Maestro que se comporta según la norma EN 50170, parte 3, se denomina maestro DP.

Marca

Las marcas son parte integrante de la → Memoria del sistema en la CPU, y sirven para almacenar resultados intermedios. Puede accederse a las mismas a nivel de bit, de byte, de palabra o de palabra doble.

Marcas de ciclo

Marcas utilizables para la generación de cadencias en el programa de aplicación (1 byte de marcas).

Nota

¡En las CPU del S7-300 debe evitarse que sea sobrescrito el byte de marcas de ciclo en el programa de aplicación!

Masa

Se considera como masa la totalidad de las piezas inactivas de un medio operativo unidas entre sí, que no pueden admitir una tensión de contacto peligrosa ni siquiera en caso de anomalía.

Memory Card

Las Memory Card son medios de almacenamiento en formato de tarjetas de crédito para procesadores CPU y CP. Están diseñadas como memoria → RAM o → FEPROM.

Memoria auxiliar

La memoria auxiliar o de respaldo permite salvaguardar áreas de memoria de la → CPU sin pila tampón. Se salvaguardan una cantidad parametrizable de temporizadores, contadores, marcas y bytes de datos, así como los temporizadores, contadores, marcas y bytes de datos remanentes.

Memoria central

La memoria central o de trabajo es una memoria RAM (de acceso aleatorio) situada en la → CPU, a la que accede el procesador durante la ejecución del programa de aplicación.

Memoria de aplicación

La memoria de aplicación o de usuario contiene los → Bloques lógicos y los → Bloques de datos del programa de aplicación. La memoria de aplicación puede hallarse o bien integrada en la CPU o bien en tarjetas Memory Card o módulos de memoria enchufables. No obstante, el programa de aplicación es procesado fundamentalmente a partir de la → Memoria central de la CPU.

Memoria de carga

La memoria de carga forma parte integrante del módulo central. Contiene los objetos generados por la unidad de programación. Está diseñada como Memory Card enchufable o como memoria integrada fijamente.

Memoria del sistema

La memoria del sistema está integrada en el módulo central y diseñada como memoria RAM. Se almacenan aquí las áreas de operandos (p.ej. temporizadores, contadores, marcas), así como las áreas de datos (p.ej. búfer para la comunicación) requeridas dentro del → Sistema operativo.

Modo operativo

Los autómatas programables de SIMATIC S7 conocen los siguientes estados de operación: STOP, → ARRANQUE, RUN.

Módulo analógico

Los módulos analógicos convierten valores de proceso analógicos (p.ej. la temperatura) en valores digitales que pueden seguir siendo procesados por el módulo central, o bien convierten valores digitales en magnitudes de ajuste analógicas.

Módulo de señalización

Los módulos de señalización (SM) constituyen la interfase entre el proceso y el autómata programable. Se prevén módulos digitales de entrada y de salida (módulo de entrada/salida, digital), así como módulos analógicos de entrada y de salida (módulo de entrada/salida, analógico).

MPI

La interfase multipunto (MPI) es la interfase de SIMATIC S7 hacia la unidad de programación. La misma permite la operación simultánea de varias estaciones (unidades de programación, displays de texto, paneles de operador) con uno o incluso varios módulos centrales. Cada estación se identifica mediante una dirección (dirección MPI) unívoca.

No puesto a tierra

Sin unión galvánica hacia tierra

OB

→ Bloque de organización

Paquete GD

Un paquete GD puede constar de uno o varios → Elementos GD, que se transfieren conjuntamente en un telegrama.

Parámetro

1. Variable de un bloque lógico *STEP 7*.
2. Variable para ajustar el comportamiento de un módulo (una o varias por cada módulo). Cada módulo se suministra con un ajuste básico racional, que puede ser modificado configurándolo en *STEP 7*.
Existen → Parámetros estáticos y → Parámetros dinámicos.

Parámetro dinámico

A diferencia de los parámetros estáticos, los parámetros dinámicos de los módulos pueden ser modificados durante el servicio solicitando una SFC en el programa de aplicación, p.ej. los valores límite de un módulo de entrada de señales analógicas.

Parámetro estático

A diferencia de los parámetros dinámicos, los parámetros estáticos de los módulos no pueden ser modificados por el programa de aplicación, sino únicamente mediante configuración en *STEP 7*, p.ej. el retardo de entrada de un módulo de entrada de señales digitales.

Parámetros de módulo

Los parámetros de módulo son ciertos valores que permiten ajustar el comportamiento de un módulo. Se hace distinción entre parámetros de módulo estáticos y dinámicos.

PG

→ Unidad de programación

Pila tampón

La pila tampón garantiza el almacenamiento del → Programa de aplicación en la → CPU a prueba de fallos de red, así como la conservación remanente de las áreas de datos definidas, las marcas, los temporizadores y los contadores.

PLC

→ Controlador de memoria programable

Potencial de referencia

Potencial a partir del que se consideran y/o miden las tensiones de los circuitos eléctricos implicados.

Prioridad de OB

En el → Sistema operativo de la CPU se prevén clases de prioridad diferentes, p.ej. ejecución cíclica del programa y ejecución del programa controlada por alarmas del proceso. Cada clase de prioridad lleva asignados → Bloques de organización (OB), donde el usuario S7 puede programar una reacción. Los bloques OB cuentan regularmente con diferentes prioridades, según las cuales los mismos son procesados o se interrumpen recíprocamente si aparecieran varios a la vez.

Procesador de comunicaciones

Los procesadores de comunicaciones son módulos para acoplamientos de bus y punto a punto.

Proceso, alarma

→ Alarma de proceso

PROFIBUS-DP

El autómata programable permite instalar a pie del proceso –a una distancia de hasta 23 km– módulos digitales, analógicos e inteligentes, así como una amplia gama de dispositivos de campo según EN 50170, parte 3, como p.ej. accionamientos o conjuntos de válvulas.

A tal efecto, los módulos y la instrumentación de campo se conectan al autómata a través del bus de campo PROFIBUS-DP, y se direccionan como unidades periféricas centralizadas.

Profundidad de anidado

Mediante las llamadas de bloque es posible solicitar un bloque desde otro bloque. Se entiende por profundidad de anidado la cantidad de → Bloques lógicos solicitables simultáneamente.

Programa de aplicación

En SIMATIC se hace distinción entre el → Sistema operativo de la CPU y los programas de aplicación o de usuario. Estos programas se redactan mediante el software de programación → *STEP 7* en los distintos lenguajes de programación (esquema de contactos y lista de instrucciones), almacenándose en bloques lógicos. Los datos se almacenan en bloques de datos.

Puesta a tierra

Poner a tierra significa enlazar una pieza conductora eléctricamente con el electrodo de tierra a través de un sistema de puesta a tierra (una o varias piezas conductoras que hacen perfecto contacto con tierra).

Puesta a tierra funcional

Puesta a tierra que solamente tiene como fin asegurar la función prevista de un medio operativo eléctrico. Mediante la puesta a tierra funcional se cortocircuitan las tensiones perturbadoras que de lo contrario originarían interferencias inadmisibles en el medio operativo.

RAM

Una RAM (Random Access Memory) es una memoria de semiconductores con acceso aleatorio (memoria de lectura/escritura).

Reacción ante errores

Reacción frente a un → Error de tiempo de ejecución. El sistema operativo puede reaccionar de las maneras siguientes: Paso del autómata programable al modo STOP, solicitud de un bloque de organización donde el usuario puede programar una reacción o bien indicación del error.

Rearranque

Al arrancar un módulo central (p.ej. tras llevar el selector de modo de operación de STOP a RUN o conectarse la tensión de red), es procesado primeramente el bloque de organización OB 100 (rearranque) antes de la ejecución cíclica del programa (OB 1). Durante el rearranque es leída la imagen del proceso de entradas y ejecutado el programa de aplicación *STEP 7* a partir de la primera instrucción en OB 1.

Remanencia

Se dice que un área de memoria es remanente si se conserva su contenido incluso tras fallar la tensión de red y tras el paso de STOP a RUN. Las áreas no remanentes de las marcas, temporizadores y contadores se reponen a ”0” tras un corte de la tensión de red y tras un paso de STOP a RUN.

Pueden ser remanentes:

- marcas
- los temporizadores S7 (**salvo** en la CPU 312 IFM)
- los contadores S7
- las áreas de datos (sólo con Memory Card o memoria no volátil integrada)

Resistencia terminadora

Una resistencia terminadora es una resistencia prevista para la terminación de una línea de transmisión de datos, con el fin de evitar reflexiones.

Segmento

→ Segmento de bus

Segmento de bus

Un segmento de bus es la sección independiente de un sistema de bus en serie. Los segmentos de bus se acoplan entre sí a través de repetidores.

SFB

→ Bloque de función del sistema

SFC

→ Función de sistema

Sin separación galvánica

En los módulos de entrada/salida sin separación galvánica están unidos eléctricamente los potenciales de referencia de los circuitos de control y de carga.

Sistema operativo de la CPU

El sistema operativo de la CPU organiza todas las funciones y operaciones de ésta no relacionadas con una tarea de control específica.

STEP 7

Lenguaje de programación para redactar programas de aplicación para autómatas SIMATIC S7.

Temporizadores

Los temporizadores son parte integrante de la → Memoria del sistema en la CPU. El contenido de las ”celdas de tiempo” es actualizado automáticamente por el sistema operativo de forma asíncrona al programa de aplicación. Por medio de instrucciones *STEP 7* se define la función exacta de cada celda de tiempo (p.ej. retardo de activación) y se activa su procesamiento (p.ej. arranque).

Testigo token

Derecho de acceso al bus

Tiempo de ciclo

El tiempo de ciclo es el período que tarda la → CPU en procesar una vez el → Programa de aplicación.

Tierra

La tierra conductora cuyo potencial eléctrico puede ponerse a cero en cualquier punto.

En el sector de electrodos de tierra, la tierra puede presentar un potencial distinto a cero. Para este estado se emplea frecuentemente el concepto de ”tierra de referencia”.

Tierra de referencia

→ Tierra

Timer

→ Temporizadores

Tratamiento de errores mediante un OB

Si el sistema operativo detecta una determinada anomalía (p.ej. error de acceso en *STEP 7*), solicita el bloque de organización (OB de tratamiento de errores) previsto para tales casos, donde puede definirse el comportamiento ulterior de la CPU.

Unidad de programación

Las unidades de programación son esencialmente ordenadores PC aptos para aplicaciones industriales, compactos y portátiles. Estas unidades se caracterizan por contar con un equipamiento de hardware y de software especial para los autómatas programables SIMATIC.

Valor sustitutivo

Los valores sustitutivos son valores parametrizables entregados por los módulos de salida al proceso al hallarse la CPU en el modo STOP.

En caso de errores de acceso a la periferia en los módulos de entrada, pueden inscribirse en el acumulador valores sustitutivos en vez del valor de entrada ilegible (SFC 44).

Varistor

Resistencia dependiente de la tensión

Velocidad

Velocidad a que se transfieren los datos (en bit/s).

Indice alfabético

A

Accesorios, D-1
Actualización
  de los temporizadores S7, 10-7
  sistema operativo, 7-3
Actualización de la imagen del proceso, tiempo de ejecución, 10-6
Acumulador, Glosario-1
  colocarlo, 6-4
  respaldo en tampón, 8-5
  sustituirlo, 7-4
Alarma, Glosario-1
  de hora, Glosario-2
  de retardo, Glosario-2
  periódica, Glosario-1
  prolongación del ciclo, 10-10
Alarma cíclica, Glosario-1
  reproducibilidad, 10-17
Alarma de diagnóstico, Glosario-1
  CPU 31x-2 como esclavo DP, 9-27
Alarma de proceso, Glosario-1
  CPU, 8-2
  CPU 312 IFM, 8-24
  CPU 314 IFM, 8-42
  CPU 31x-2 como esclavo DP, 9-27
Alarma horaria, Glosario-2
Alarma retardada, Glosario-2
  reproducibilidad, 10-17
Alarmas, CPU 315-2 DP como esclavo DP, 9-28
Alimentación
  desde una red en esquema TN-S, 4-7
  puesta a tierra, 4-5
Alimentación de carga, tomada de la PS 307, 4-8
Alimentación de corriente de carga, características, 4-6
Ambito de validez, del manual, iv
Area de direccionamiento, CPU 31x-2, 9-2
Arranque, Glosario-2
  CPU 31x-2 DP como esclavo DP, 6-19
  CPU 31x-2 DP como maestro DP, 6-17
Arranque en frío, 6-12
  con selector de modo de operación, 6-12, 6-14
Asignación de direcciones
  discrecional, 3-4
  orientada al slot, 3-2
Asignación discrecional de direcciones, 3-4

B

Batería, Glosario-11
BATF, 8-21
Bibliografía, E-1
Bloque de datos, Glosario-2
Bloque de datos de instancia, Glosario-2
Bloque de función, FB, Glosario-2
Bloque de función del sistema, SFB, Glosario-3
Bloque de organización, Glosario-3
Bloque lógico, Glosario-3
Borne conector de blindaje, 4-39
Borrado total, 6-11
  con selector de modo, 8-4
  con selector de modo de operación, 6-12
  parámetros MPI, 6-16
Búfer de diagnóstico, Glosario-3
Bus, Glosario-3
  posterior, Glosario-3
Bus de fondo, Glosario-3
BUSF, 9-4, 9-16

C

Cable de bus
  conectarlo al repetidor RS 485, 5-22
  longitudes de las líneas derivadas, 5-14
  PROFIBUS, 5-17
Cable de bus PROFIBUS, 5-16, 5-17
  reglas para el tendido, 5-18
Cable de enlace, para módulos de interconexión, 2-7
Cableado, 4-30
  conector frontal, 4-35
  de la CPU, 4-32
  del módulo de alimentación, 4-32
  entradas/salidas integradas, 4-35
Cables, apantallados, conectarlos, 4-39
Caída de rayo, repercusiones, 4-21
Cálculo, tiempo de respuesta, 10-3
Cambio, del módulo, 7-7
Carga del ciclo, comunicación vía MPI, 10-2
CE, identificación, A-1
CEM, tendido de cables conforme a, 4-17
Ciclos de transmisión, para datos globales, 8-18
Circuito de carga, ponerlo a tierra, 4-6

Círculo GD, Glosario-3
condiciones de recepción, 8-18
condiciones de transmisión, 8-18
factor de ciclo, 8-18
Clase de prioridad, Glosario-3
Codificación del conector frontal, 4-38
retirarla del mismo, 7-10
retirarla del módulo, 7-9
Compensación de potencial, Glosario-4
Componentes
de un S7-300, 1-3
para subred MPI, 5-6, 5-16
para subred PROFIBUS-DP, 5-6, 5-16
Componentes de red, 5-16
Comportamiento en cortocircuito, CPU 312 IFM, 8-34
Comprimir, Glosario-4
Comunicación
CPU, 8-12
CPU 318-2, 8-70
datos globales-, 8-12
PG/OP-, 8-12
Comunicación por datos globales, 8-12
Comunicación vía MPI, carga del ciclo, 10-2
Con separación galvánica, Glosario-4
Condiciones de recepción, círculo GD, 8-18
Condiciones de transmisión, círculo GD, 8-18
Conector de bus, 5-16
activar la resistencia terminadora, 5-19
conectarlo al módulo, 5-19
desenchufarlo, 5-20
finalidad, 5-18
Conector frontal
cablearlo, 4-35
posición de cableado, 4-36
Conexión
del conector de bus, 5-19
PG, 6-5
primera, 6-10
Conexión del conductor de protección, al perfil soporte, 2-12
Configuración, Glosario-4
con periferia de proceso, 4-5
estructura mecánica, 2-1, 2-2
Configuración sin puesta a tierra, conectar PG, 6-9
Conmutador a llave. *Véase* selector de modo de operación
Consistentes, datos, Glosario-5
Consumo de corriente, de un S7-300, reglas, 4-4
CONT_C, CPU 314 IFM, 8-42
CONT_S, CPU 314 IFM, 8-42
Contador, Glosario-4
CPU 312 IFM, 8-24
CPU 314 IFM, 8-42
Contador A/B, CPU 314 IFM, 8-42
Contador de horas de funcionamiento, CPU, 8-10
Contenidos del manual, iii
Control del ciclo, tiempo de ejecución, 10-6
CPU
borrarla totalmente, 6-11
cablearla, 4-32
comunicación, 8-12
contador de horas de funcionamiento, 8-10
croquis acotado, B-1
diferencias entre las versiones, 11-5
elementos de manejo, 8-2
elementos indicadores, 8-2
funciones de prueba, 8-19
indicadores de error, 8-3
indicadores de estado, 8-3
recursos de enlace, 8-13
reloj, 8-10
selector de modo de operación, 8-4
SIMATIC Outdoor, iv
sistema operativo, Glosario-14
CPU 312 IFM, 8-24
comportamiento en cortocircuito, 8-34
conexión de la fuente de alimentación, 8-34
datos técnicos, 8-27
esquema de conexiones, 8-33
esquema de principio, 8-35
funciones integradas, 8-24
instalación puesta a tierra, 8-33
CPU 313, 8-36
datos técnicos, 8-36
CPU 314, 8-39
datos técnicos, 8-39
CPU 314 IFM, 8-42
datos técnicos, 8-46
esquema de conexiones, 8-55
esquema de principio, 8-56
funciones integradas, 8-42
CPU 315, 8-59
datos técnicos, 8-59
CPU 315-2 DP, 8-62
Véase también CPU 31x-2
datos técnicos, 8-62
maestro DP, 9-3
ponerla en servicio como esclavo DP, 6-18
ponerla en servicio como maestro DP, 6-17
CPU 316-2 DP, 8-66
Véase también CPU 31x-2
datos técnicos, 8-66
ponerla en servicio como esclavo DP, 6-18
ponerla en servicio como maestro DP, 6-17
CPU 318-2, 8-70
Véase también CPU 31x-2
comunicación, 8-70
datos técnicos, 8-71
diferencias respecto a otras CPU de la serie 300, 11-2
ponerla en servicio como esclavo DP, 6-18
ponerla en servicio como maestro DP, 6-17

CPU 31x-2
áreas de direccionamiento DP, 9-2
cambios de estado operativo, 9-9, 9-20, 9-30
direcciones de diagnóstico para PROFIBUS, 9-8, 9-19
esclavo DP, 9-10
diagnóstico, 9-15
diagnóstico mediante LED, 9-16
diagnóstico mediante STEP 7, 9-16
intercambio directo de datos, 9-29
interrupción del bus, 9-9, 9-20, 9-30
maestro DP
diagnóstico mediante LED, 9-4
diagnóstico mediante STEP 7, 9-5
memoria intermedia, 9-11
Croquis acotado, CPU, B-1
CSA, A-2
Customer Support, viii

D

Datos
estáticos, Glosario-5
temporales, Glosario-5
Datos consistentes, Glosario-5
Datos globales, Glosario-5
ciclos de transmisión, 8-18
Datos locales, Glosario-5
Desmontaje, módulo, 7-8
Diagnóstico
alarma, Glosario-1
CPU 31x-2 como esclavo DP, 9-15
de estación, CPU 31x-2 como esclavo DP, 9-26
de módulo, CPU 315-2 DP como esclavo DP, 9-25
indicación LED, 8-21
intercambio directo de datos, 9-30
mediante STEP 7, 8-21
Diagnóstico de esclavo DP, estructura, 9-21
Diagnóstico de estación, CPU 31x-2 como esclavo DP, 9-26
Diagnóstico de módulo, CPU 31x-2 como esclavo DP, 9-25
Diagnóstico del sistema, Glosario-6
Diferencias, entre 318-2 y otras CPU, 11-2
Dimensiones de montaje, de los módulos, 2-4
Dirección, Glosario-6
por defecto-, 3-2
Dirección inicial de los módulos, 3-2
Dirección MPI
máxima, 5-2
recomendación, 5-4
reglas, 5-3
Dirección por defecto, 3-2
Dirección PROFIBUS
máxima, 5-2
recomendación, 5-4
reglas, 5-3
Dirección PROFIBUS del maestro, 9-24
Direccionamiento, 3-1
Direcciones
entradas y salidas integradas, 3-8
módulo analógico, 3-6
módulo digital, 3-5
Direcciones de diagnóstico, CPU 31x-2, 9-8, 9-19
Directiva EMC/CEM, A-2
Directivas, ESD-, C-1
Disposición
de los módulos, 2-5
horizontal, 2-2
vertical, 2-2
Dispositivo antitracción, 4-37
Dispositivo de paro de emergencia, 4-2

E

Ejemplo de cálculo, tiempo de respuesta a alarma, 10-16
Elemento GD, Glosario-6
Elementos indicadores, CPU, 8-2
Encaminamiento, ejemplo, 5-12
Encaminamiento de funciones PG, 8-12
Entradas, retardo, 10-8
Entradas/salidas
integradas, CPU 312 IFM, 8-24
integradas, CPU 314 IFM, 8-42
Entradas/salidas integradas
cablearlas, 4-35
de la CPU 312 IFM, 8-24
de la CPU 314 IFM, 8-42
direcciones, 3-8
Equipo. *Véase* estación
Equipotencialidad, 4-22
Error de tiempo de ejecución, Glosario-6
Esclavo DP, Glosario-6
CPU 31x-2, 9-10
diagnóstico mediante LED, 9-16
diagnóstico mediante STEP 7, 9-16
ESD-directivas, C-1
Esquema de principio, CPU 312 IFM, 8-35
Estación, 5-2
Estado de estación 1 a 3, 9-22
Estado de producto, Glosario-6
Estribo de conexión de pantallas, 4-39
Estribo de retención, para borne conector de blindaje, 4-39

Estructura
configurarla, 2-2
disposición de los módulos, 2-5
eléctrica, configurarla, 4-2
mecánica, 2-1
Estructura eléctrica, configurarla, 4-2
Evacuación, pila tampón, 7-5
Evacuación de residuos, vi

F

Factor de ciclo, Glosario-6
círculo GD, 8-18
Fichero de datos fijos del equipo, Glosario-7
Fichero GSD, Glosario-7
Firmware. *Véase* sistema operativo
FM, homologación, A-2
Forzar, 8-19, Glosario-7
Frecuencímetro
CPU 312 IFM, 8-24
CPU 314 IFM, 8-42
Fuente de alimentación, ajustar la tensión de red, 4-34
Función, FC, Glosario-7
Función de sistema, SFC, Glosario-7
Funcionamiento de un S7-300
prescripciones, 4-2
reglas, 4-2
Funciones básicas S7, 8-12
Funciones de prueba, 8-19
Funciones integradas, CPU 314 IFM, 8-42
Funciones PG/OP, 8-12
Fusible, sustituirlo, 7-11

H

Homologaciones, A-1

I

Identificador del fabricante, CPU 31x-2 como esclavo DP, 9-24
IEC 1131, A-1
Imagen del proceso, Glosario-8
Impedancia característica. *Véase* resistencia terminadora
Indicación de error, Glosario-8
Indicadores de error, CPU, 8-3
Indicadores de estado, CPU, 8-3
Influencias eléctricas, protección contra, 4-4
Información de arranque para entradas/salidas integradas, OB 40, 8-25, 8-43
Instalación
con módulos con separación galvánica, 4-11
con módulos sin separación galvánica, 4-13
general en una red TN-S, 4-7
potencial de referencia no puesto a tierra, 4-9
potencial de referencia puesto a tierra, 4-9
protección contra rayos, 4-20
protección contra sobretensiones, 4-20
puesta a tierra, CPU 312 IFM, 8-33
Intercambio de datos, directo, 9-29
Intercambio directo de datos
CPU 31x-2, 9-29
diagnóstico, 9-30
Interconexión en red, 5-1
Interfase, CPU, 8-7
Interfase MPI, 8-7
Interfase PROFIBUS-DP, 8-7
Internet, informaciones actuales, viii

L

Líneas derivadas, longitud, 5-14
Longitudes de cable, en la subred, 5-13
Longitudes de línea, máximas, 5-14
Llave, introducirla, 2-15

M

Maestro DP, Glosario-8
CPU 31x-2, 9-3
diagnóstico mediante LED, 9-4
diagnóstico mediante STEP 7, 9-5
Mantenimiento. *Véase* sustitución
Marca, Glosario-8
Masa, Glosario-9
Máxima dirección MPI, 5-2
Máxima dirección PROFIBUS, 5-2
Medidas de protección, para toda la instalación, 4-5
Medio operativo, abierto, 2-1
Medio operativo abierto, 2-1
Memoria
de carga, Glosario-9
de trabajo, Glosario-9
de usuario, Glosario-9
respaldo, Glosario-9
Memoria auxiliar, Glosario-9
Memoria central, Glosario-9
Memoria de aplicación, Glosario-9
Memoria de carga, Glosario-9
Memoria del sistema, Glosario-9

Memoria intermedia
CPU 31x-2, 9-11
para transferencia de datos, 9-11
Memory Card, 8-6, Glosario-9
finalidad, 8-6
insertarla, 6-3–6-20
sustituirla, 6-3–6-20
Modificaciones, respecto a la versión anterior del manual, v
Modo operativo, Glosario-10
Módulo
accesorios, D-1
con separación galvánica, 4-11
desmontarlo, 7-8
disposición, 2-5
montarlo, 2-13
sin separación galvánica, 4-13
sustituirlo, 7-7
Módulo analógico, Glosario-10
direcciones, 3-6
Módulo de alimentación, cablearlo, 4-32
Módulo de interconexión, 2-6
cable de enlace, 2-7
Módulo de señalización, Glosario-10
Módulo digital, direcciones, 3-5
Módulos, dimensiones de montaje, 2-4
Montaje, 2-9
de los módulos, 2-13
repetidor RS 485, 5-21
Montar, perfil soporte, 2-9
MPI, Glosario-10
MRES, 8-4

N

No puesto a tierra, Glosario-10
Normas, A-1
Número de slot, 3-2
Números de slot, asignarlos, 2-15

O

OB, Glosario-3
prioridad, Glosario-11
OB 40, información de arranque para entradas/salidas integradas, 8-25, 8-43
Outdoor, CPU, iv

P

Paquete de documentación, iii
Paquete GD, Glosario-10
Parámetro, Glosario-10
Parámetros, de un módulo, Glosario-11
Parámetros de módulo, Glosario-11
Peine de conexión, 4-32
Perfil soporte
conexión del conductor de protección, 2-12
longitud, 2-4
montarlo, 2-9
PG
conectarla, 6-5
conectarla a configuración sin puesta a tierra, 6-9
conectarla a la subred vía línea derivada, 6-8
Pila tampón, Glosario-11
colocarla, 6-4
evacuación, 7-5
respaldo en tampón, 8-5
sustituirla, 7-4
PNO, certificado, A-3
Poner a tierra, Glosario-12
Posición de cableado, del conector frontal, 4-36
Posicionamiento, CPU 314 IFM, 8-42
Potencia disipada, de un S7-300, reglas, 4-4
Potencial de referencia
no puesto a tierra, 4-9
puesto a tierra, 4-9
Prescripciones, de funcionamiento de un S7-300, 4-2
Prioridad de OB, Glosario-11
Proceso, alarma, Glosario-1
PROFIBUS-DP, Glosario-12
ponerlo en servicio, 6-16
Profundidad de anidado, Glosario-12
Programa de aplicación, Glosario-12
tiempo de ejecución, 10-2, 10-7
Prolongación del ciclo, por alarmas, 10-10
Protección contra las influencias eléctricas, 4-4
Protección contra rayos, 4-20
general, 4-23
protección fina, 4-27
Protección contra sobretensión, 4-17
Protección contra sobretensiones, 4-20
componentes, 4-26, 4-27
Puesta a tierra funcional, Glosario-12
Puesta en servicio, 6-1
CPU 31x-2 como esclavo DP, 6-18
CPU 31x-2 como maestro DP, 6-17
PROFIBUS-DP, 6-16
requisitos de software, 6-1
PULSEGEN, CPU 314 IFM, 8-42

R

Reacción ante errores, Glosario-12
Rearranque, Glosario-13
Reciclaje, vi
Recursos de enlace, 8-13

Reglas
de funcionamiento de un S7-300, 4-2
para configurar una subred, 5-5
para el cableado, 4-30
Reglas de cableado, 4-30
Reglas para el tendido, cable de bus PROFIBUS, 5-18
Reloj, CPU, 8-10
Remanencia, Glosario-13
Repetidor. *Véase* repetidor RS 485
Repetidor RS 485, 5-16, 5-20
conectar el cable de bus, 5-22
montarlo, 5-21
Reproducibilidad, alarmas retardadas y cíclicas, 10-17
Repuestos, D-1
Resistencia terminadora, 5-6, Glosario-13
activarla en el conector de bus, 5-19
ejemplo, 5-8
Respaldo en tampón, 8-5
Retardo, entradas/salidas, 10-8
RUN, 8-4

S

S7-300, 1-2
accesorios, D-1
componentes, 1-3
primera conexión, 6-10
repuestos, D-1
sistema de puesta a tierra, 4-6
Salidas, retardo, 10-8
Salvaguardar, el sistema operativo, 7-2
Segmento, 5-5
subred MPI, 5-13
Segmento de bus, Glosario-13
Véase también segmento
Selector de modo de operación, 8-4
arranque en frío, 6-12, 6-14
borrado total, 6-12
Separaciones, 2-3
SF, 8-21
SFB para comunicaciones para enlaces S7 configurados. *Véase* funciones S7
SFCs para comunicaciones para enlaces S7 no configurados. *Véase* funciones básicas S7
SIMATIC Outdoor, CPU, iv
SIMATIC S7, bibliografía, E-1
sin separación galvánica, Glosario-13
SINEC L2-DP. *Véase* PROFIBUS DP
Sistema
diagnóstico, Glosario-6
memoria del, Glosario-9
Sistema de puesta a tierra, 4-6
Sistema operativo
actualizarlo, 7-3
de la CPU, Glosario-14
salvaguardar en Memory Card, 7-2
tiempo de ejecución, 10-6
Sobretensiones, 4-21
STOP, 8-4
LED, 8-21
Subred, 5-1
Subred MPI
componentes, 5-6, 5-16
ejemplo de configuración, 5-9, 5-11
longitudes de cable, 5-13
reglas para su configuración, 5-5
segmento, 5-13
Subred PROFIBUS-DP
componentes, 5-6, 5-16
ejemplo de configuración, 5-10, 5-11
longitudes de cable, 5-13
reglas para su configuración, 5-5
tiempos de rotación, 10-9
Sustitución
acumulador, 7-4
del módulo, 7-7
fusible, 7-11
pila tampón, 7-4

T

Telegrama de configuración. *Véase* en Internet bajo http://www.ad.siemens.de/simatic-cs
Telegrama de parametrización. *Véase* en Internet bajo http://www.ad.siemens.de/simatic-cs
Temperatura ambiente, admisible, 2-2
Tempo de respuesta a alarma de proceso, de los módulos de señalización, 10-15
Temporizadores, Glosario-14
Temporizadores S7, actualización, 10-7
Tendido de cables
conforme a CEM, 4-17–4-42
en el exterior de edificios, 4-17–4-42
en el interior de edificios, 4-13
Tensión de red, ajustarla en la fuente de alimentación, 4-34
Tiempo de ciclo, 10-2, Glosario-14
ejemplo de cálculo, 10-10
prolongación, 10-3
Tiempo de ejecución
actualización de la imagen del proceso, 10-6
control del ciclo, 10-6
programa de aplicación, 10-7
sistema operativo, 10-6
Tiempo de ejecución del programa de aplicación, 10-2

Tiempo de respuesta, 10-3
alarma-, 10-14
cálculo, 10-3, 10-6
ejemplo de cálculo, 10-10
máximo, 10-5
mínimo, 10-4
Tiempo de respuesta a alarma, 10-14
ejemplo de cálculo, 10-16
Tiempo de respuesta a alarma de diagnóstico, de las CPU, 10-15
Tiempo de respuesta a alarma de proceso, de las CPU, 10-14
Tiempos de rotación, subred PROFIBUS-DP, 10-9
Tierra, Glosario-14
Tira de rotulación, 4-38
Tráfico de enlace directo. *Véase* intercambio directo de datos
Tratamiento de la alarma de proceso, 10-15

U

UL, A-2

V

Valor sustitutivo, Glosario-15
Versión. *Véase* estado de producto
Vigilancia del aislamiento, 4-10

Z

Zonas de protección contra rayos, 4-21

Siemens AG
A&D AS E48
Postfach 1963
D–92209 Amberg
R. F. A.

Remitente:

Nombre: . . . . . .
Cargo: . . . . . .
Empresa: . . . . . .
Calle: . . . . . .
Código postal: . . . . . .
Población: . . . . . .
País: . . . . . .
Teléfono: . . . . . .

Indique el ramo de la industria al que pertenece:

- ❒ Industria del automóvil
- ❒ Industria química
- ❒ Industria eléctrica
- ❒ Industria alimentaria
- ❒ Control e instrumentación
- ❒ Industria mecánica
- ❒ Industria petroquímica
- ❒ Industria farmacéutica
- ❒ Industria del plástico
- ❒ Industria papelera
- ❒ Industria textil
- ❒ Transportes
- ❒ Otros . . . . . .

Observaciones/sugerencias

Sus observaciones y sugerencias nos permiten mejorar la calidad y utilidad de nuestra documentación. Por ello le rogamos que rellene el presente formulario y lo envie a Siemens.

Responda por favor a las siguientes preguntas dando una puntuación comprendida entre 1 = muy bien y 5 = muy mal

1. ¿ Corresponde el contenido del manual a sus exigencias ? ☐
2. ¿ Resulta fácil localizar las informaciones requeridas ? ☐
3. ¿ Es comprensible el texto ? ☐
4. ¿ Corresponde el nivel de los detalles técnicos a sus exigencias ? ☐
5. ¿ Qué opina de la calidad de las ilustraciones y tablas ? ☐

En las líneas siguientes puede exponer los problemas concretos que se le hayan planteado al manejar el manual:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .