

SIEMENS

SIMATIC

S7-300 CPU 31xC y CPU 31x: Configuración

Instrucciones de servicio

Prólogo

Guía de la documentación
del S7-300

1

Pasos a seguir en la
instalación

2

Componentes del S7-300

3

Configuración

4

Montar

5

Cablear

6

Direccionar

7

Puesta en marcha

8

Mantenimiento

9

Test, diagnóstico y solución
de problemas

10

Datos técnicos generales

11

Anexo

A

El presente manual forma parte del paquete de
documentación con el número de referencia
6ES7398-8FA10-8DA0

12/2006

A5E00105494-07

Consignas de seguridad

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



Peligro

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



Advertencia

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



Precaución

con triángulo de advertencia significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales.

Precaución

sin triángulo de advertencia significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse daños materiales.

Atención

significa que puede producirse un resultado o estado no deseado si no se respeta la consigna de seguridad correspondiente.

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

Personal cualificado

El equipo/sistema correspondiente sólo deberá instalarse y operarse respetando lo especificado en este documento. Sólo 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:



Advertencia

El equipo o los componentes del sistema sólo se podrán utilizar para los casos de aplicación previstos en el catálogo y en la descripción técnica, y sólo asociado a los equipos y componentes de Siemens y de tercera que han sido 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 un manejo y un mantenimiento rigurosos.

Marcas registradas

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

Exención de responsabilidad

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

Prólogo

Finalidad del manual

Este manual contiene toda la información necesaria sobre:

- la configuración,
- el montaje,
- el cableado,
- el direccionamiento,
- la puesta en marcha.

Además, se describen las herramientas que permiten diagnosticar y eliminar errores tanto en el hardware como en el software.

Nociones básicas

- Para facilitar la comprensión, se requieren conocimientos generales en el ámbito de la automatización.
- También es necesario conocer el software básico STEP 7.

Lea al respecto el manual "Programar con STEP 7".

Ámbito de validez

Tabla 1 Ámbito de validez del manual

CPU	Convención: En lo sucesivo, las CPUs se denominarán como sigue:	Referencia	A partir de la versión Firmware
CPU 312C	CPU 31xC	6ES7312-5BE03-0AB0	V2.6
CPU 313C		6ES7313-5BF03-0AB0	V2.6
CPU 313C-2 PtP		6ES7313-6BF03-0AB0	V2.6
CPU 313C-2 DP		6ES7313-6CF03-0AB0	V2.6
CPU 314C-2 PtP		6ES7314-6BG03-0AB0	V2.6
CPU 314C-2 DP		6ES7314-6CG03-0AB0	V2.6
CPU 312	CPU 31x	6ES7312-1AE13-0AB0	V2.6
CPU 314		6ES7314-1AG13-0AB0	V2.6
CPU 315-2 DP		6ES7315-2AG10-0AB0	V2.6
CPU 315-2 PN/DP		6ES7315-2EH13-0AB0	V2.5
CPU 317-2 DP		6ES7317-2AJ10-0AB0	V2.5
CPU 317-2 PN/DP		6ES7317-2EK13-0AB0	V2.5
CPU 319-3 PN/DP		6ES7318-3EL00-0AB0	V2.5

Nota

Las particularidades de las CPUs F de la gama S7 se describen en una Información de producto disponible en Internet:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/11669702/133300>

Nota

Nos reservamos el derecho de describir nuevos módulos o módulos con nueva versión en una información del producto que se adjunta a los mismos.

Cambios con respecto a la versión anterior

Cambios con respecto a la versión de estas instrucciones de servicio CPU31xC y CPU31x: Configuración, con el número de pie de página: A5E00105491-06, edición 01/2006:

- Modo isócrono en PROFIBUS DP para las CPU 315-2 PN/DP, CPU 317-2 DP, CPU 317-2 PN/DP y CPU 319-3 PN/DP
- Actualización de firmware a través de la red
- Imagen de proceso configurable para las CPU 315-2 PN/DP, CPU 317-2 DP y CPU 319-3 PN/DP
- Alarma cíclica para la CPU 319-3 PN/DP configurable a partir de 500 µs (OB 35)
- Restablecimiento del estado de suministro de la CPU
- Diagnóstico ampliado en las CPUs PROFINET
- Iniciador de medida para repetidor de diagnóstico para las CPUs DP (SFC 103)
- Ampliación de los avisos de bloques, para todas las CPUs (SFC 105-108)
- Sincronización horaria vía DP
- Sincronización horaria vía NTP para las CPUs PROFINET
- Datos I&M de la CPU (p. ej. códigos de subsistema y de situación)
- Tiempo de actualización mínimo de 250µs para dispositivos PROFINET IO en la CPU 319
- Activación/desactivación de dispositivos PROFINET IO en CPUs PROFINET (ampliación SFC12)
- Soporte de eventos de mantenimiento en las CPUs PROFINET
- Funcionalidad de servidor web en las CPUs PROFINET
- Aumento a 500 de la cantidad máxima de entradas del búfer de diagnóstico en las CPUs PROFINET
- Ampliación OUC (UDP- e ISO-on-TCP) para todas las CPUs PROFINET

Homologaciones

Consulte el capítulo *Datos técnicos > Normas y homologaciones*.

Homologación CE

Consulte el capítulo *Datos técnicos > Normas y homologaciones*.

Identificación para Australia (C-Tick-Mark)

Consulte el capítulo *Datos técnicos > Normas y homologaciones*.

Normas

Consulte el capítulo *Datos técnicos > Normas y homologaciones*.

Catalogación en el conjunto de la documentación

Los manuales siguientes son parte integrante del paquete de documentación para el S7-300.

Éstos también se encuentran en la siguiente dirección de Internet:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/> y la ID del artículo correspondiente.

Nombre del manual	Descripción
ESTÁ LEYENDO EL Manual de producto CPU 31xC y CPU 31x – Datos técnicos ID del artículo: 12996906	Elementos de manejo y visualización, comunicación, concepto de memoria, tiempos de ciclo y de reacción, datos técnicos
Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración ID del artículo: 12996906	Configuración, montaje, cableado, direccionamiento, puesta en marcha, mantenimiento, funciones de test, diagnóstico y solución de problemas.
Manual de sistema Descripción del sistema PROFINET ID del artículo: 19292127	Información básica sobre PROFINET: componentes de red, intercambio de datos y comunicación, PROFINET IO, Component Based Automation, ejemplo de aplicación PROFINET IO y Component Based Automation
Manual de programación De PROFIBUS DP a PROFINET IO ID del artículo: 19289930	Guía para la transición de PROFIBUS DP a PROFINET IO.
Manual <ul style="list-style-type: none"> CPU 31xC: Funciones tecnológicas ID del artículo: 12429336 CD con ejemplos 	Descripción de las funciones tecnológicas de posicionamiento y contaje. Acoplamiento punto a punto, regulación El CD contiene ejemplos de las funciones tecnológicas.
Manual de producto Sistema de automatización S7-300: Datos de módulos ID del artículo: 8859629	Descripción de las funciones y especificaciones técnicas de los módulos de señales, fuentes de alimentación y módulos interfase.

Nombre del manual	Descripción
Lista de operaciones CPU 31xC y CPU 31x ID del artículo: 13206730	Lista de operaciones de las CPUs y sus correspondientes tiempos de ejecución. Relación de bloques ejecutables.
Getting Started Las siguientes guías "Getting Started" están disponibles en una colección: <ul style="list-style-type: none"> S7-300 Getting Started Collection ID del artículo: 15390497 PROFINET Getting Started Collection ID del artículo: 19290251 	Utilizando un ejemplo concreto, las guías "Getting Started" le conducen paso a paso por el proceso de puesta en marcha hasta obtener una aplicación apta para funcionar.

Además del paquete de documentación S7-300, se requieren informaciones de las descripciones siguientes:

Nombre del manual	Descripción
Manual de referencia Software de sistema para S7-300/400 – Funciones estándar y funciones de sistema ID del artículo: 1214574	Este manual comprende dos tomos y proporciona una vista de conjunto completa de los OBs, las SFCs, los SFBs, las funciones IEC, los datos de diagnóstico, la lista de estado del sistema (SZL), así como los eventos contenidos en los sistemas operativos de las CPUs S7-300 y S7-400. Este manual forma parte de la información de referencia de STEP 7. La descripción también está disponible en la Ayuda en pantalla de STEP 7.
Manual Programar con STEP 7 ID del artículo: 18652056	Este manual proporciona una vista de conjunto completa de la programación con STEP 7, formando parte de la información básica de STEP 7. La descripción también está disponible en la Ayuda en pantalla de STEP 7.
Manual SIMATIC NET: Twisted Pair and Fiber Optic Networks ID del artículo: 8763736	Descripción de redes Industrial Ethernet, configuración de redes, componentes, directivas para la instalación de sistemas de automatización conectados en red en edificios, etc.
Manual de configuración Component Based Automation: Configurar instalaciones con SIMATIC iMap ID del artículo: 22762190	Descripción del software de configuración SIMATIC iMap
Manual de configuración Component Based Automation: SIMATIC iMap STEP 7 AddOn – Crear componentes PROFINET ID del artículo: 22762278	Descripciones e instrucciones detalladas para crear componentes PROFINET con STEP 7 y para utilizar dispositivos SIMATIC en Component Based Automation.

Nombre del manual	Descripción
Manual Modo isócrono ID del artículo: 15218045	Descripción de la propiedad del sistema "Modo isócrono"
Manual Comunicación con SIMATIC ID del artículo: 1254686	Conceptos básicos, servicios, redes, funciones de comunicación, conexión de PGs/OPs, configuración en STEP 7.

Reciclaje y eliminación de residuos

Los equipos descritos en este manual son reciclables gracias a que sus componentes son poco nocivos. Para un reciclaje y una eliminación ecológica de los equipos usados, rogamos dirigirse a un centro certificado de recogida de material electrónico.

Persona de contacto

Consulte la información del producto *Soporte técnico, contacto y entrenamiento*.

La información del producto se encuentra en la siguiente dirección de Internet:

<http://www.siemens.com/automation/service>

Busque allí el artículo con el número 19293011.

Entrenamiento

Consulte la información del producto *Soporte técnico, contacto y entrenamiento*.

SIMATIC Technical Support

Consulte la información del producto *Soporte técnico, contacto y entrenamiento*.

Service & Support en Internet

Consulte la información del producto *Soporte técnico, contacto y entrenamiento*.

Índice

	Prólogo	3
1	Guía de la documentación del S7-300.....	17
2	Pasos a seguir en la instalación	21
3	Componentes del S7-300	23
3.1	Ejemplo de configuración de un S7-300	23
3.2	Sinóptico de los principales componentes de un S7-300	24
4	Configuración	27
4.1	Resumen.....	27
4.2	Nociones básicas de la configuración	27
4.3	Dimensiones de los componentes	30
4.4	Distancias prescritas	32
4.5	Disposición de los módulos en un solo bastidor.....	33
4.6	Disposición de los módulos en varios bastidores	34
4.7	Selección e instalación de armarios	37
4.8	Ejemplo: Selección de un armario eléctrico.....	40
4.9	Configuración eléctrica, medidas de protección y puesta a tierra	41
4.9.1	Puesta a tierra y configuración máxima.....	41
4.9.2	Montaje de un S7-300 con potencial de referencia puesto a tierra	43
4.9.3	Montaje de un S7-300 con potencial de referencia sin puesta a tierra (no aplicable a la CPU 31xC)	44
4.9.4	¿Módulos con o sin aislamiento galvánico?	45
4.9.5	Medidas de puesta a tierra	47
4.9.6	Sinóptico: Puesta a tierra.....	50
4.10	Selección de la fuente de alimentación de carga	52
4.11	Configurar subredes	54
4.11.1	Resumen.....	54
4.11.2	Configurar subredes MPI y PROFIBUS.....	56
4.11.2.1	Resumen.....	56
4.11.2.2	Conceptos básicos de las subredes MPI y PROFIBUS	56
4.11.2.3	Interfaz MPI (Multi Point Interface)	59
4.11.2.4	Interfaz PROFIBUS DP.....	61
4.11.2.5	Componentes de redes MPI/DP y longitud de los cables	63
4.11.2.6	Ejemplos de subredes MPI y PROFIBUS.....	68
4.11.3	Configurar subredes PROFINET	73
4.11.3.1	Resumen.....	73
4.11.3.2	Dispositivos PROFINET	73
4.11.3.3	Integración de buses de campo en PROFINET	76
4.11.3.4	PROFINET IO y PROFINET CBA.....	77

4.11.3.5	Longitud de los cables PROFINET y extensiones de redes	84
4.11.3.6	Conectores y otros componentes para Ethernet	86
4.11.3.7	Ejemplo de una subred PROFINET	87
4.11.3.8	Ejemplo de un sistema PROFINET IO	89
4.11.4	Routing	90
4.11.5	Interfaz punto a punto (PtP)	92
4.11.6	Actuator/Sensor Interface (ASI)	93
5	Montar	95
5.1	Montar un S7-300	95
5.2	Montar el perfil soporte	98
5.3	Montar los módulos en el perfil soporte	101
5.4	Identificar los módulos	103
6	Cablear	105
6.1	Requisitos para cablear el S7-300	105
6.2	Conectar el perfil soporte al conductor de protección	108
6.3	Ajustar la fuente de alimentación a la tensión de red	109
6.4	Cablear la CPU y la fuente de alimentación	110
6.5	Cablear el conector frontal	112
6.6	Enchufar el conector frontal en los módulos	115
6.7	Rotular las entradas/salidas de los módulos	116
6.8	Colocar los cables blindados en el contacto de pantalla	117
6.9	Cablear el conector de bus MPI/ PROFIBUS	120
6.9.1	Conectar el conector de bus	120
6.9.2	Ajustar la resistencia terminadora en el conector de bus	121
7	Direccionar	123
7.1	Direccionamiento de módulos orientado al slot	123
7.2	Direccionamiento libre de módulos	125
7.2.1	Direccionamiento libre de módulos	125
7.2.2	Direccionar módulos digitales	126
7.2.3	Direccionar módulos analógicos	128
7.2.4	Direccionar las entradas y salidas integradas de la CPU 31xC	129
7.3	Direccionamiento de PROFIBUS DP	131
7.4	Direccionamiento de PROFINET	132
8	Puesta en marcha	133
8.1	Resumen	133
8.2	Procedimiento para la puesta en marcha	134
8.2.1	Procedimiento: Puesta en marcha del hardware	134
8.2.2	Procedimiento: Puesta en marcha del software	136
8.3	Lista de verificación para la puesta en marcha	138

8.4	Puesta en marcha de los módulos	140
8.4.1	Insertar / sustituir la Micro Memory Card	140
8.4.2	Primera conexión	142
8.4.3	Borrado total mediante el selector de modo de la CPU	143
8.4.4	Formatear la Micro Memory Card	146
8.4.5	Conectar la unidad de programación (PG)	147
8.4.5.1	Conectar la PG o el PC a la interfaz PROFINET integrada de la CPU 31x PN/DP	147
8.4.5.2	Conectar la PG a una estación	148
8.4.5.3	Conectar la PG a varias estaciones	149
8.4.5.4	Utilizar la PG para la puesta en marcha o para el mantenimiento	150
8.4.5.5	Conectar una PG a estaciones MPI configuradas sin puesta a tierra (no aplicable a la CPU 31xC)	152
8.4.6	Iniciar el Administrador SIMATIC	153
8.4.7	Observar y forzar las entradas y salidas	154
8.5	Puesta en marcha de PROFIBUS DP	158
8.5.1	Puesta en marcha de una red PROFIBUS	158
8.5.2	Puesta en marcha de una CPU como maestro DP	160
8.5.3	Puesta en marcha de una CPU como esclavo DP	164
8.5.4	Comunicación directa	170
8.6	Puesta en marcha de PROFINET IO	172
8.6.1	Requisitos	172
8.6.2	Configurar y poner en marcha el sistema PROFINET IO	172
9	Mantenimiento	179
9.1	Resumen	179
9.2	Crear una copia de seguridad del firmware en una Micro Memory Card SIMATIC	180
9.3	Actualizar el firmware	180
9.3.1	Crear una copia de seguridad del firmware en una Micro Memory Card SIMATIC	180
9.3.2	Actualizar el firmware mediante la Micro Memory Card	182
9.3.3	Actualizar el firmware online (vía redes) para CPUs a partir de la versión 2.2.0	183
9.4	Crear una copia de seguridad de los datos del proyecto en una Micro Memory Card	184
9.5	Restablecer el estado de suministro	186
9.6	Montar y desmontar módulos	188
9.7	Módulo de salida digital AC 120/230 V: Sustitución de los fusibles	192
10	Test, diagnóstico y solución de problemas	195
10.1	Resumen	195
10.2	Datos de identificación y mantenimiento de la CPU	195
10.3	Resumen: Funciones de test	198
10.4	Resumen: Diagnóstico	201
10.5	Posibilidades de diagnóstico con STEP 7	205
10.6	Diagnóstico de la infraestructura de la red (SNMP)	206
10.7	Diagnóstico con LEDs de estado y de error	208
10.7.1	Introducción	208
10.7.2	Indicadores de estado y de errores en todas las CPUs	208
10.7.3	Interpretar el LED SF en caso de error de software	209
10.7.4	Interpretar el LED SF en caso de un error de hardware	211
10.7.5	Indicadores de estado y error: CPUs con interfaz DP	212
10.7.6	Indicadores de estado y error: CPUs con interfaz PROFINET para el S7-300	214
10.7.7	Indicadores de estado y error: Dispositivos PROFINET IO	216

10.8	Diagnóstico de las CPUs DP	217
10.8.1	Diagnóstico de las CPUs DP como maestro DP	217
10.8.2	Leer el diagnóstico del esclavo	220
10.8.3	Alarmas en el maestro DP	225
10.8.4	Estructura del diagnóstico de esclavos con la CPU como esclavo I	226
10.9	Diagnóstico de las CPUs PROFINET	234
10.9.1	Posibilidades de diagnóstico en PROFINET IO	234
10.9.2	Mantenimiento	236
11	Datos técnicos generales.....	237
11.1	Normas y homologaciones	237
11.2	Compatibilidad electromagnética	241
11.3	Condiciones de transporte y almacenamiento de módulos	243
11.4	Condiciones ambientales mecánicas y climáticas para el funcionamiento del S7-300	244
11.5	Informaciones relativas al aislamiento, a la clase de protección, al grado de protección y a la tensión nominal del S7-300	246
11.6	Tensiones nominales del S7-300	246
A	Anexo	247
A.1	Reglas y disposiciones generales para el funcionamiento de un S7-300	247
A.2	Protección contra perturbaciones electromagnéticas	249
A.2.1	Características principales de una instalación según CEM	249
A.2.2	Cinco reglas fundamentales para garantizar la compatibilidad electromagnética	251
A.2.2.1	1. Primera regla básica para garantizar la CEM	251
A.2.2.2	2. Segunda regla básica para garantizar la CEM	251
A.2.2.3	3. Tercera regla básica para garantizar la CEM	252
A.2.2.4	4. Cuarta regla básica para garantizar la CEM	252
A.2.2.5	5. Quinta regla básica para garantizar la CEM	253
A.2.3	Montaje de sistemas de automatización según las directrices de CEM	253
A.2.4	Ejemplos de montaje conforme a CEM: Estructura de un armario	255
A.2.5	Ejemplos de montaje conforme a CEM: Montaje mural	257
A.2.6	Apantallar conductores	258
A.2.7	Equipotencialidad	260
A.2.8	Tender cables en el interior de edificios	262
A.2.9	Tender cables fuera de edificios	264
A.3	Protección contra rayos y sobretensiones	264
A.3.1	Resumen	264
A.3.2	Concepto de zonas de protección contra rayos	265
A.3.3	Reglas para la interfaz situada entre las zonas de protección contra rayos 0 y 1	267
A.3.4	Reglas para la interfaz situada entre las zonas de protección contra rayos 1 y 2	268
A.3.5	Ejemplo: Cableado de protección contra sobretensiones de varios S7-300 conectados en una red	271
A.3.6	Proteger los módulos de salidas digitales contra sobretensiones inductivas	273
A.4	Seguridad de equipos de control electrónicos	275
	Glosario	277
	Índice	303

Tablas

Tabla 1	Ámbito de validez del manual	3
Tabla 1-1	Influencia del entorno en el sistema de automatización (AS).....	17
Tabla 1-2	Separación galvánica.....	17
Tabla 1-3	Comunicación del sensor/actuador con el sistema de automatización	18
Tabla 1-4	Aplicación de las periféricas centralizada y descentralizada	18
Tabla 1-5	Montaje del aparato central (ZG) y los aparatos de ampliación (EGs).....	18
Tabla 1-6	Capacidad de la CPU	18
Tabla 1-7	Comunicación	19
Tabla 1-8	Software	19
Tabla 1-9	Características adicionales	19
Tabla 3-1	Componentes de un S7-300:	24
Tabla 4-1	Sinóptico de los perfiles soporte	30
Tabla 4-2	Ancho de los módulos	30
Tabla 4-3	Sinóptico de los terminales de conexión de pantalla.....	31
Tabla 4-4	Sinóptico de los módulos interfase	34
Tabla 4-5	Tipos de armarios	39
Tabla 4-6	Seleccionar armarios	41
Tabla 4-7	Normas VDE para el montaje de un autómata	42
Tabla 4-8	Medidas para la puesta a tierra de protección.....	48
Tabla 4-9	Conectar el potencial de referencia de la tensión de carga	49
Tabla 4-10	Características de la fuente de alimentación de carga.....	52
Tabla 4-11	Estaciones por subred	57
Tabla 4-12	Direcciones MPI/PROFIBUS DP	57
Tabla 4-13	Direcciones MPI de CPs/FMs en un S7-300	58
Tabla 4-14	Modos de operación de las CPUs equipadas con dos interfaces DP	61
Tabla 4-15	Longitud permitida del cable en un segmento de la subred MPI.....	63
Tabla 4-16	Longitud permitida del cable en un segmento de la subred PROFIBUS	63
Tabla 4-17	Longitud de las líneas derivadas por segmento	64
Tabla 4-18	Cable de conexión PG	64
Tabla 4-19	Cables de bus disponibles	65
Tabla 4-20	Propiedades de las líneas de bus para PROFIBUS	65
Tabla 4-21	Condiciones al margen para el tendido de cables de bus en interiores	66
Tabla 4-22	Conector de bus.....	66
Tabla 4-23	Datos de los cables "Twisted Pair" confeccionados	84
Tabla 4-24	Datos para cables de la gama Fast Connect confeccionables por el usuario.....	85

Tabla 5-1	Accesorios para módulos.....	96
Tabla 5-2	Herramientas y materiales para el montaje	97
Tabla 5-3	Orificios de fijación para perfiles soporte	99
Tabla 5-4	Números de slot para los módulos S7	103
Tabla 6-1	Accesorios de cableado	105
Tabla 6-2	Herramientas y materiales para el cableado	106
Tabla 6-3	Reglas para cablear la fuente de alimentación y la CPU	106
Tabla 6-4	Condiciones de conexión para el conector frontal.....	107
Tabla 6-5	Asignar conectores frontales a los módulos	112
Tabla 6-6	Cablear el conector frontal	114
Tabla 6-7	Enchufar el conector frontal	115
Tabla 6-8	Asignación de las tiras de rotulación a los módulos	116
Tabla 6-9	Asignación del diámetro de la pantalla a los terminales de conexión de pantallas.....	117
Tabla 7-1	Entradas y salidas integradas de la CPU 312C.....	129
Tabla 7-2	Entradas y salidas integradas de la CPU 313C.....	129
Tabla 7-3	Entradas y salidas integradas en la CPU 313C-2 PtP/DP.....	130
Tabla 7-4	Entradas y salidas integradas en la CPU 314C-2 PtP/DP.....	130
Tabla 8-1	Procedimiento recomendado para la puesta en marcha: Hardware	134
Tabla 8-2	HSP para dispositivos PROFINET IO con una CPU 31x PN/DP, V2.5.....	137
Tabla 8-3	Procedimiento recomendado para la puesta en marcha - Segunda parte Software.....	137
Tabla 8-4	Causas posibles por las que la CPU solicita un borrado total	143
Tabla 8-5	Pasos para efectuar un borrado total de la CPU	144
Tabla 8-6	Procesos internos de la CPU durante el borrado total	145
Tabla 8-7	Requisitos de software.....	158
Tabla 8-8	Áreas de direccionamiento DP de las CPUs	159
Tabla 8-9	Detectar eventos en las CPUs 31xC-2 DP / 31x-2 DP / 31x PN/DP como maestros DP	161
Tabla 8-10	Detectar eventos en las CPUs 31xC-2 DP / 31x-2 DP / 31x PN/DP como esclavos DP	165
Tabla 8-11	Ejemplo de configuración de las áreas de direccionamiento de la memoria de transferencia	167
Tabla 8-12	Áreas de direccionamiento PROFINET IO de las CPU	172
Tabla 8-13	Arranque de la CPU como controlador IO	177
Tabla 8-14	Detección de eventos de la CPU 31x PN/DP como controlador IO	177
Tabla 9-1	Crear una copia de seguridad del firmware en una Micro Memory Card SIMATIC	181
Tabla 9-2	Actualizar el firmware mediante una Micro Memory Card SIMATIC	182
Tabla 9-3	Propiedades de la CPU en el estado de suministro	186
Tabla 9-4	Imágenes de LEDs.....	187
Tabla 10-1	Listas de estado del sistema (SZL) con datos I&M	197

Tabla 10-2	Diferencias entre el forzado permanente y el forzado de variables	200
Tabla 10-3	Indicadores de estado y de errores	208
Tabla 10-4	Interpretar el LED SF (error de software)	209
Tabla 10-5	Evaluar el LED SF (error de hardware)	211
Tabla 10-6	LEDs BF, BF1 y BF2.....	212
Tabla 10-7	LED BF encendido.....	212
Tabla 10-8	LED BF parpadea	213
Tabla 10-9	LED BF2/ BF3 encendido	215
Tabla 10-10	El LED BF2/ BF3 parpadea en un controlador PROFINET IO	215
Tabla 10-11	El LED BF parpadea en un dispositivo PROFINET IO	216
Tabla 10-12	Código de evento de la CPUs 31x-2 como maestro DP	219
Tabla 10-13	Evaluar transiciones de RUN a STOP del esclavo DP en el maestro DP.....	219
Tabla 10-14	Leer el diagnóstico con STEP 5 y STEP 7 en el sistema maestro.....	220
Tabla 10-15	Detectar eventos en una CPU 31x-2 como esclavo DP.....	224
Tabla 10-16	Evaluar transiciones de RUN a STOP en maestros/esclavos DP.....	224
Tabla 10-17	Estructura del estado de estación 1 (byte 0)	227
Tabla 10-18	Estructura del estado del equipo 2 (byte 1)	227
Tabla 10-19	Estructura del estado del equipo 3 (byte 2)	228
Tabla 10-20	Estructura de la dirección PROFIBUS del maestro (byte 3).....	228
Tabla 10-21	Estructura del identificador del fabricante (bytes 4 y 5).....	228
Tabla 11-1	Aplicación en el ámbito industrial.....	240
Tabla A-1	Arranque de la instalación tras determinados eventos.....	247
Tabla A-2	Tensión de red	248
Tabla A-3	Protección contra influencias eléctricas externas.....	248
Tabla A-4	Protección contra influencias eléctricas externas.....	248
Tabla A-5	Mecanismos de acoplamiento	250
Tabla A-6	Tender cables en el interior de edificios	262
Tabla A-7	Pararrayos (tipo 1) para conductores mediante componentes de protección contra sobretensiones.....	267
Tabla A-8	Componentes de protección contra sobretensiones para las zonas de protección 1 <-> 2	269
Tabla A-9	Componentes de protección contra sobretensiones para las zonas de protección 2 <-> 3	270
Tabla A-10	Ejemplo de un diseño adecuado para la protección contra rayos (leyenda de la figura anterior).....	272

Guía de la documentación del S7-300

Resumen

Aquí encontrará una guía a través de la documentación del S7-300.

Selección y configuración

Tabla 1-1 Influencia del entorno en el sistema de automatización (AS)

Para más información sobre ...	consulte el apartado ...
¿Qué área de montaje debe reservarse para el PLC?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Configuración - Dimensiones de los componentes Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Montaje - Montaje del perfil soporte
¿Qué influencia ejercen las condiciones climáticas sobre el PLC?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Anexo

Tabla 1-2 Separación galvánica

Para más información sobre ...	consulte el ...
¿Qué módulos puedo utilizar cuando necesite una separación galvánica entre los sensores y actuadores?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Configuración – Configuración eléctrica, medidas de protección y puesta a tierra Manual de datos de los módulos
¿Cuándo es necesario un aislamiento galvánico de los diferentes módulos? ¿Cómo se realiza el cableado?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Configuración – Configuración eléctrica, medidas de protección y puesta a tierra Instrucciones de servicio CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Cablear
¿Cuándo es necesario un aislamiento galvánico de los diferentes equipos? ¿Cómo se realiza el cableado?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Instalación – Configuración – Configuración de subredes

Tabla 1-3 Comunicación del sensor/actuador con el sistema de automatización

Para más información sobre ...	consulte el ...
¿Qué módulo es el adecuado para mi sensor/actuador?	Para la CPU: Manual de producto CPU 31xC y CPU 31x – Datos técnicos Para módulos de señales: Manual de referencia del módulo de señales
¿Cuántos sensores/actuadores se pueden conectar al módulo?	Para la CPU: Manual de producto CPU 31xC y CPU 31x – Datos técnicos para módulos de señales: Manual de referencia del módulo de señales
¿Cómo se cablean los sensores/actuadores con el PLC a través de un conector frontal?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Cableado – Cablear el conector frontal
¿Cuándo es necesario utilizar aparatos de ampliación y cómo se conectan?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Configuración – Disposición de los módulos en varios bastidores
¿Cómo se montan los módulos en bastidores o perfiles soporte?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Montaje – Montar los módulos en el perfil soporte

Tabla 1-4 Aplicación de las periféricas centralizada y descentralizada

Para más información sobre ...	consulte el ...
¿Qué tipo de módulos puedo utilizar?	Para periferia/aparatos de ampliación centralizados: Manual de referencia Datos de los módulos Para la periferia descentralizada/PROFIBUS DP: Manual del sistema de periferia correspondiente

Tabla 1-5 Montaje del aparato central (ZG) y los aparatos de ampliación (EGs)

Para más información sobre ...	consulte el ...
¿Cuáles son los bastidores o perfiles soporte más apropiados para mi aplicación?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Configuración
¿Qué módulos interfase (IM) necesito para conectar los aparatos de ampliación al aparato central?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Configuración – Disposición de los módulos en varios bastidores
¿Qué fuente de alimentación (PS) se adecua en mi caso concreto?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Configuración

Tabla 1-6 Capacidad de la CPU

Para más información sobre ...	consulte el ...
¿Qué tipo de memoria es la más apropiada para mi aplicación?	Manual de producto CPU 31xC y CPU 31x – Datos técnicos
¿Cómo se montan y desmontan las Micro Memory Cards?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Puesta en marcha – Puesta en marcha de módulos – Inserción/sustitución de Micro Memory Card (MMC)
¿Qué CPU es suficiente para cubrir mis necesidades?	Lista de operaciones S7-300: CPU 31xC y CPU 31x
¿Cuánto duran los tiempos de reacción y de ejecución de la CPU?	Manual de producto CPU 31xC y CPU 31x – Datos técnicos
¿Qué funciones tecnológicas se han implementado?	Manual de funciones tecnológicas
¿Cómo puedo aprovechar estas funciones tecnológicas?	Manual de funciones tecnológicas

Tabla 1-7 Comunicación

Para más información sobre ...	consulte el ...
¿Qué principios debo tener en cuenta?	Manual de comunicación con SIMATIC Manual de sistema PROFINET Descripción del sistema
¿Qué posibilidades y recursos ofrece la CPU?	Manual de producto CPU 31xC y CPU 31x – Datos técnicos
¿Cómo puedo optimizar la comunicación con procesadores de comunicación (CP)?	Manual del procesador de comunicación
¿Qué red de comunicaciones es la más adecuada para mi aplicación?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Configuración – Configuración de subredes
¿Cómo se cablean los diferentes componentes entre sí?	Instrucciones de servicio S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Configuración e instalación: Configuración – Configuración de subredes
¿Qué se debe tener en cuenta al configurar redes PROFINET?	Manual SIMATIC NET, Twisted Pair and Fiber Optic Networks (6GK1970-1BA10-0AA0) – Configurar redes Manual de sistema PROFINET Descripción del sistema – Instalación y puesta en marcha

Tabla 1-8 Software

Para más información sobre ...	consulte el ...
¿Qué software necesito para el sistema S7-300?	Manual del producto CPU 31xC y CPU 31x – Datos técnicos – Datos técnicos

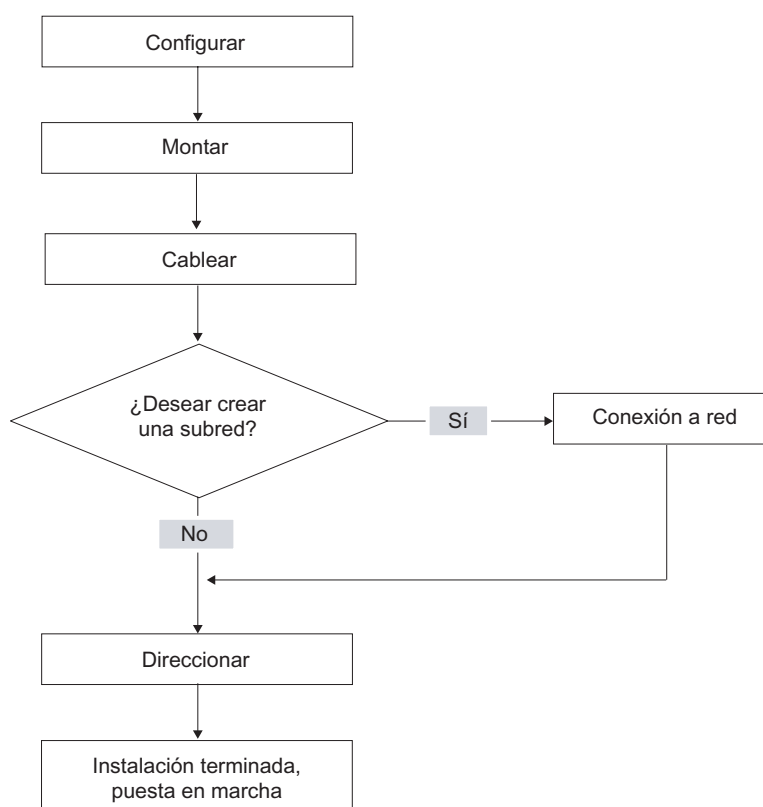
Tabla 1-9 Características adicionales

Para más información sobre ...	consulte el ...
¿Cómo se realizan el manejo y la visualización? (Human Machine Interface)	Para visualizadores de texto: Manual de producto correspondiente Para Operator Panels: Manual de producto correspondiente Para WinCC: Manual de producto correspondiente
¿Cómo se integran los componentes de control de procesos?	Para PCS7: Manual de producto correspondiente
¿Qué posibilidades ofrecen los sistemas de alta disponibilidad y de seguridad positiva?	Manual S7-400H – Sistemas de alta disponibilidad Manual de sistemas de seguridad
¿Qué debo tener en cuenta si deseo cambiar de PROFIBUS DP a PROFINET IO?	Manual de programación: De PROFIBUS DP a PROFINET IO

Pasos a seguir en la instalación

En primer lugar se indican los pasos a seguir para instalar el sistema. A continuación se describen las reglas básicas generales y cómo modificar un sistema ya existente.

Procedimiento de instalación



Reglas básicas para el funcionamiento correcto del sistema S7

Debido a las numerosas posibilidades de aplicación, se mencionan aquí sólo las reglas básicas para la configuración eléctrica y la disposición mecánica.

Para garantizar que el sistema SIMATIC S7 funcione correctamente, deberán observarse como mínimo, estas reglas básicas.

Modificar la configuración de un sistema S7 existente

Si se desea modificar la configuración de un sistema ya existente, deberán seguirse los pasos descritos arriba.

Nota

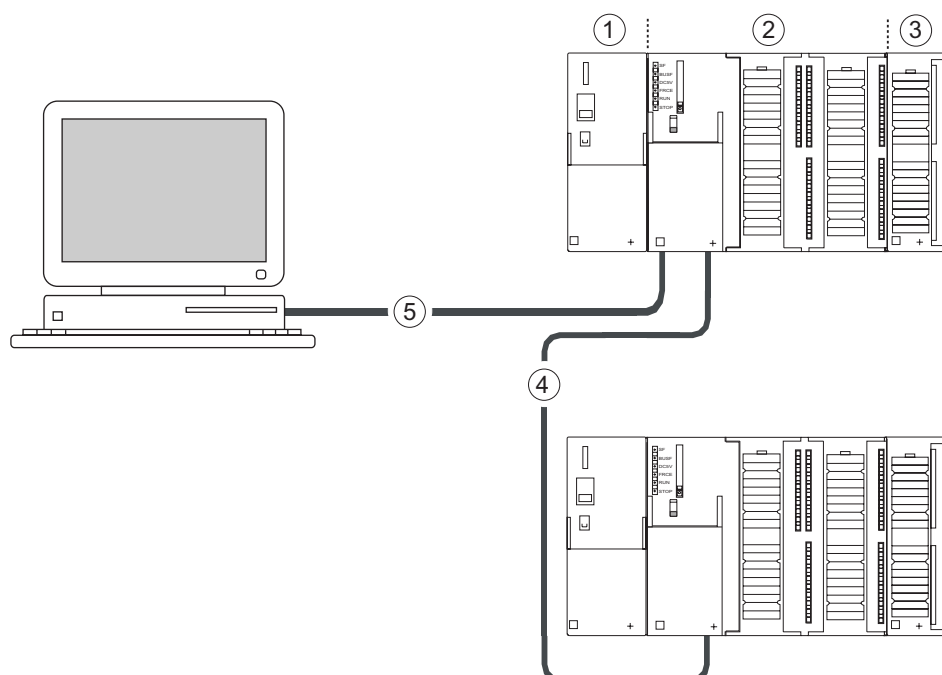
En caso de montar un módulo de señales a posteriori, deberá tenerse en cuenta la información específica para el módulo en cuestión.

Referencia

Recomendamos leer la descripción de los distintos módulos en el manual: *Sistemas de automatización SIMATIC S7-300 – Manual de producto – Datos de los módulos*.

Componentes del S7-300

3.1 Ejemplo de configuración de un S7-300



Cifra	Descripción
①	Fuente de alimentación (PS)
②	Módulo central (CPU). En la figura se aprecia p. ej. una CPU 31xC con periferia integrada
③	Módulo de señales (SM)
④	Cable de bus PROFIBUS
⑤	Cable para conectar una unidad de programación (PG)

Para programar el S7-300 se requiere una unidad de programación (PG). La PG y la CPU se interconectan mediante el cable PG.

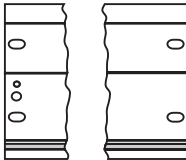
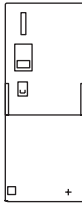
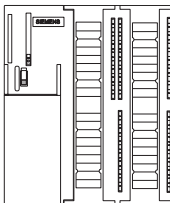

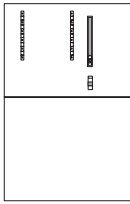
Si desea poner en marcha o programar una CPU con conexión PROFINET, también puede conectar la PG a través de un cable Ethernet a la conexión PROFINET de la CPU.

Mediante el cable de bus PROFIBUS pueden comunicarse varios S7-300 entre sí y con otros autómatas SIMATIC S7. Los S7-300 se interconectan a través del cable de bus PROFIBUS.

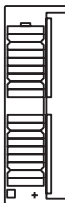
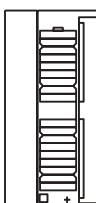
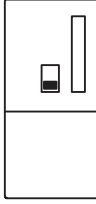
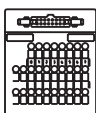
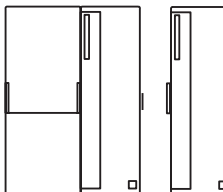
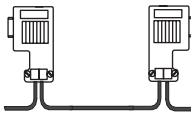

3.2 Sinóptico de los principales componentes de un S7-300

Para la instalación y puesta en marcha del S7-300 se dispone de una serie de componentes. Los principales componentes y su función se exponen a continuación.


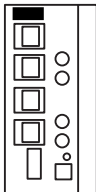

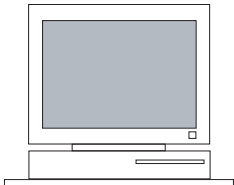
Tabla 3-1 Componentes de un S7-300:

Componente	Función	Figura
Perfil soporte Accesorios: <ul style="list-style-type: none"> • Contacto de pantalla 	Bastidores del S7-300	
Fuente de alimentación (PS)	La PS convierte la tensión de red (120/230 V c.a.) en tensión de servicio de 24 V c.c. y suministra la alimentación del S7-300, así como la alimentación de carga para circuitos de intensidad de carga de 24 V c.c.	
CPU Accesorios: <ul style="list-style-type: none"> • Conector frontal (sólo CPU 31xC) 	La CPU ejecuta el programa de usuario, alimenta el bus posterior del S7-300 con 5 V y se comunica con otras estaciones de la red MPI a través de la interfaz MPI. Otras propiedades de ciertas CPUs: <ul style="list-style-type: none"> • Maestro DP o esclavo DP en una subred PROFIBUS • Funciones tecnológicas • Acoplamiento punto a punto • Comunicación Ethernet a través la interfaz PROFINET integrada 	 <p>Por ejemplo, una CPU 31xC</p>
		 <p>Por ejemplo, una CPU 312, 314 ó 315-2 DP</p>
		 <p>Por ejemplo, una CPU 317</p>

3.2 Sinóptico de los principales componentes de un S7-300

Componente	Función	Figura
Módulos de señales (SM) <ul style="list-style-type: none"> Módulos de entrada digital Módulos de salida digital Módulos de entrada/salida digital Módulos de entrada analógica Módulos de salida analógica Módulos de entrada/salida analógica Accesorios: <ul style="list-style-type: none"> Conector frontal 	El módulo de señales adapta los distintos niveles de las señales de proceso al S7-300.	
Módulos de función (FM) Accesorios: <ul style="list-style-type: none"> Conector frontal 	Para el procesamiento de señales de proceso, el módulo de función realiza tareas de tiempo crítico y tareas que requieren mucha memoria. Por ejemplo, tareas de posicionamiento o de regulación.	
Procesador de comunicaciones (CP) Accesorios: Cable de conexión	El CP realiza las tareas de comunicación de la CPU para reducir el grado de carga de la CPU. Por ejemplo, la CP 342-5 DP para la integración en PROFIBUS DP	
SIMATIC TOP connect Accesorios: <ul style="list-style-type: none"> Módulo de conexión frontal con cable plano 	Cableado de los módulos digitales	
Módulo interfase (IM) Accesorios: <ul style="list-style-type: none"> Cable de conexión 	El módulo interfase interconecta las diferentes filas de un S7-300.	
Cable de bus PROFIBUS con conector de bus	Interconecta estaciones de una subred MPI o PROFIBUS.	
Cable PG	Conecta una PG/un PC con una CPU	

3.2 Sinóptico de los principales componentes de un S7-300

Componente	Función	Figura
Repetidor RS 485 Repetidor de diagnóstico RS 485	El repetidor sirve para amplificar las señales, así como para interconectar segmentos de una subred MPI o PROFIBUS.	
Switch	El "switch" (interruptor) sirve para interconectar estaciones de la red Ethernet.	
Cable de par trenzado con conectores RJ45	Interconectan equipos que dispongan de una interfaz Ethernet (p.ej. un "switch" con una CPU 317-2 PN/DP)	
Unidad de programación (PG) o PC con el paquete de software STEP 7	La PG sirve para configurar, parametrizar, programar y comprobar el S7-300.	

Configuración

4.1 Resumen

Aquí obtendrá toda la información necesaria

- para configurar la disposición mecánica de un S7-300,
- para realizar la configuración eléctrica de un S7-300,
- que se debe tener en cuenta en redes.

Referencia

Obtendrá más información a través de

- el manual *Comunicación con SIMATIC*.
- el manual *SIMATIC NET, Twisted Pair and Fiber Optic Networks* (6GK1970-1BA10-0AA0).

4.2 Nociones básicas de la configuración

Información importante sobre la configuración



Advertencia

Material eléctrico abierto

Los módulos de un S7-300 son material eléctrico abierto. Por tanto, el S7-300 deberá estar instalado siempre en cajas, armarios o locales de servicio eléctrico accesibles únicamente mediante una llave o herramienta. El acceso a las cajas, armarios o locales de servicio eléctrico sólo deberá estar permitido al personal autorizado o adecuadamente instruido.



Precaución

Dependiendo del ámbito de aplicación, el S7-300 – como componente de instalaciones o sistemas – exige que se cumplan ciertas reglas y normas especiales. Deberán respetarse los reglamentos de seguridad y protección contra accidentes pertinentes en cada caso de aplicación concreto, por ejemplo, las directivas sobre protección de maquinaria. Este capítulo y el anexo *Reglas y disposiciones generales de funcionamiento de un S7-300* ofrecen una vista general de las reglas esenciales que se deben observar para integrar el S7-300 en una instalación o en un sistema.

Aparato central (ZG) y bastidor de ampliación (EG)

Un autómata programable S7-300 está compuesto por un bastidor o aparato central (ZG) y – dependiendo de las necesidades – por uno o varios bastidores o aparatos de ampliación (EGs).

El bastidor que contiene la CPU se denomina "bastidor o aparato central" (ZG). Los bastidores del sistema conectados al ZG y dotados de módulos se denominan "bastidores o aparatos de ampliación" (EGs).

Utilización de un bastidor de ampliación (EGs)

Cuando los slots del ZG no sean suficientes para la aplicación deseada será preciso utilizar EGs.

Si utiliza EGs, además de los bastidores adicionales, necesitará módulos interfase (IM) y, en algunos casos, otras fuentes de alimentación. Al instalar módulos interfase, deberá utilizar siempre los interlocutores correspondientes.

Bastidores

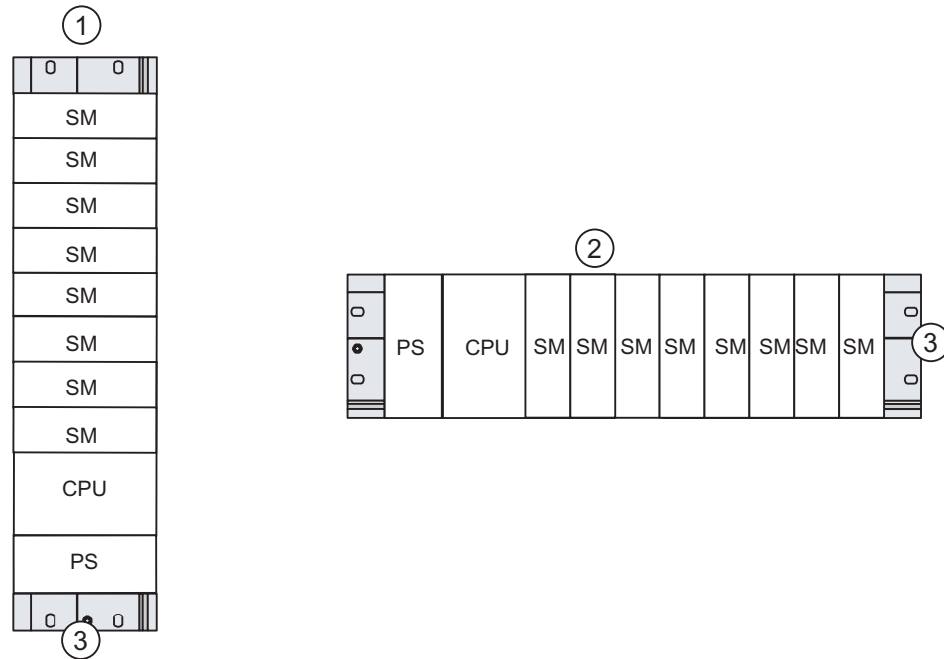
Como bastidor para el S7-300 se utiliza un perfil soporte. En este perfil se pueden acoplar todos los módulos del sistema S7-300.

Montaje horizontal y vertical

Los sistemas S7-300 se pueden montar en sentido vertical u horizontal. Para el montaje se admiten las siguientes temperaturas ambiente:

- Montaje vertical: De 0 °C a 40 °C
- Montaje horizontal: De 0 °C a 60 °C.

La CPU y la fuente de alimentación deben montarse siempre en el lado izquierdo e inferior, respectivamente.



Cifra	Descripción
①	Montaje vertical de un S7-300
②	Montaje horizontal de un S7-300
③	Perfil soporte

4.3 Dimensiones de los componentes

Longitud del perfil soporte

Tabla 4-1 Sinóptico de los perfiles soporte

Longitud de los perfiles soporte	Longitud útil para los módulos	Referencia
160 mm	120 mm	6ES7 390-1AB60-0AA0
482,6 mm	450 mm	6ES7 390-1AE80-0AA0
530 mm	480 mm	6ES7 390-1AF30-0AA0
830 mm	780 mm	6ES7 390-1AJ30-0AA0
2000 mm	cortar según fuera preciso	6ES7 390-1BC00-0AA0

Al contrario que los demás perfiles soporte, el perfil soporte de dos metros no dispone de ningún tipo de orificio de fijación. Los orificios se deben perforar. De este modo, el perfil soporte de dos metros se puede adaptar perfectamente a cualquier aplicación.

Dimensiones de montaje de los módulos

Tabla 4-2 Ancho de los módulos

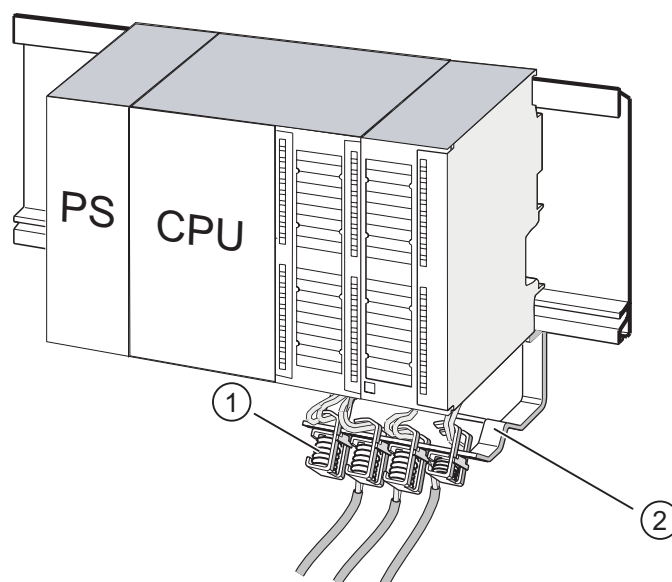
Módulo	Ancho
Fuente de alimentación PS 307, 2 A	50 mm
Fuente de alimentación PS 307, 5 A	80 mm
Fuente de alimentación PS 307, 10 A	200 mm
CPU	Las dimensiones de montaje se indican en el <i>Manual del equipo CPU 31xC y CPU 31x – Especificaciones técnicas</i> .
Módulos de entrada/salida analógica	40 mm
Módulos de entrada/salida digital	40 mm
Módulo simulador SM 374	40 mm
Módulos interfase IM 360 e IM 365	40 mm
Módulo interfase IM 361	80 mm

- Altura del módulo: 125 mm
- Altura del módulo con elemento de contacto de pantalla: 185 mm
- Profundidad máxima de montaje: 130 mm
- Profundidad máxima de montaje de una CPU con conector DP de salida oblicua enchufado: 140 mm
- Profundidad máxima de montaje con tapa frontal abierta (CPU): 180 mm

Las dimensiones de otros módulos, tales como CPs, FMs, etc. se indican en los manuales correspondientes.

Elemento de contacto de pantalla

El elemento de contacto de pantalla permite conectar a tierra cómodamente todos los cables apantallados de los módulos S7 a través de la conexión directa del elemento de contacto al perfil soporte.



Cifra	Descripción
①	Terminales de conexión de pantalla
②	Estribo de sujeción

Fije el estribo de sujeción (nº de referencia 6ES7 390-5AA0-0AA0) on los dos pernos roscados al perfil soporte. Si utiliza un contacto de pantalla, las dimensiones indicadas se contarán a partir del borde inferior del mismo.

- Ancho del elemento de contacto de pantalla: 80 mm
- Abrazaderas de conexión de pantalla montables por elemento de contacto de pantalla: máx. 4

Tabla 4-3 Sinóptico de los terminales de conexión de pantalla

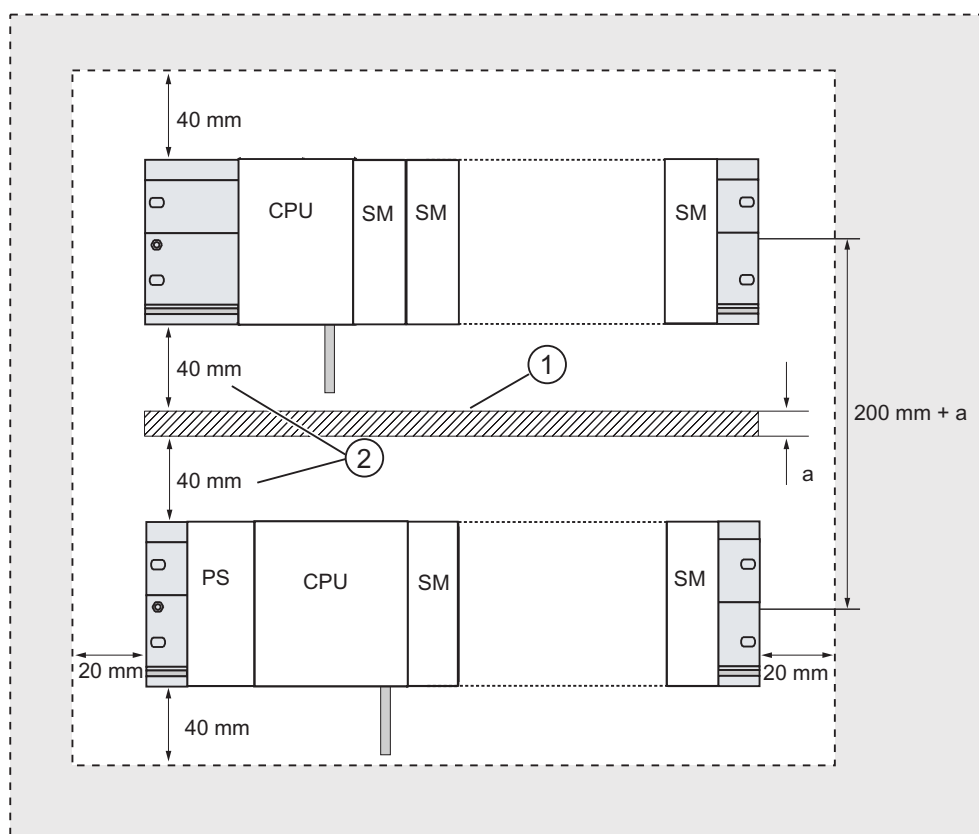
Cable con diámetro de pantalla	Nº de referencia del terminal de conexión de pantalla
Cables con un diámetro de pantalla de 2 a 6 mm	6ES7 390-5AB00-0AA0
Cable con un diámetro de pantalla de 3 a 8 mm	6ES7 390-5BA00-0AA0
Cable con un diámetro de pantalla de 4 a 13 mm	6ES7 390-5CA00-0AA0

4.4 Distancias prescritas

Para disponer de espacio suficiente a la hora de montar los módulos y garantizar la disipación de calor de los mismos, es necesario respetar las distancias representadas en el gráfico.

El gráfico muestra las distancias que hay que respetar entre los distintos bastidores de una configuración S7-300 con varios bastidores, así como en cuanto al material eléctrico utilizado, las canaletas de cables o las paredes del armario adyacentes.

En caso de cablear los módulos a través de un canaleta para cables, por ejemplo, la distancia entre el borde inferior del contacto de pantalla y la canaleta deberá ser de 40 mm.



Cífra Descripción

- ① Cableado a través de una canaleta para cables.
- ② La distancia entre la canaleta y el borde inferior del contacto de pantalla deberá ser de 40 mm.

4.5 Disposición de los módulos en un solo bastidor

Motivos para utilizar uno o varios bastidores

Dependiendo de la aplicación, será preciso utilizar uno o varios bastidores.

Motivos para utilizar un solo bastidor	Motivos para distribuir los módulos en varios bastidores:
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación compacta de todos los módulos, ahorra espacio • Uso centralizado de todos los módulos • Pocas señales a procesar 	<ul style="list-style-type: none"> • Gran cantidad de señales a procesar • Número de slots insuficiente

Nota

Si desea utilizar un solo bastidor para su instalación, disponga un módulo comodín a la derecha de la CPU (referencia: 6ES7 370-0AA01-0AA0). Si, posteriormente, la aplicación requiere el uso de un segundo bastidor, se puede sustituir este módulo comodín por un módulo interfase sin que sea necesario volver a montar y cablear el primer bastidor.

Reglas: Reglas para disponer módulos en un bastidor

Para disponer los módulos en un bastidor, rigen las reglas indicadas a continuación:

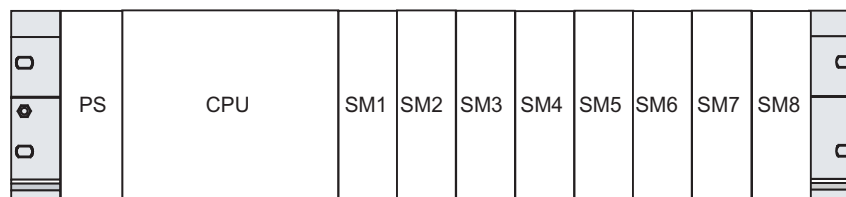
- A la derecha de la CPU pueden enchufarse como máximo 8 módulos (SM, FM, CP).
- Todos los módulos montados en un bastidor no pueden consumir en total más de 1,2 A del bus posterior del S7-300.

Referencia

Para más información, consulte los datos técnicos, p. ej. en el manual de producto Sistema de automatización SIMATIC S7-300, Datos de los módulos o en el *Manual de producto S7-300 CPU 31xC y CPU 31x, Datos técnicos*.

Ejemplo

La figura siguiente muestra la disposición de los módulos en un sistema S7-300 dotado de ocho módulos de señales.



4.6 Disposición de los módulos en varios bastidores

Excepción

Las CPUs 312 y 312C se pueden configurar únicamente en una sola fila de un bastidor.

Utilización de módulos interfase

Si se ha previsto una instalación en varios bastidores, deberán utilizarse módulos interfase (IM). Los módulos interfase conducen el bus de fondo de un S7-300 hasta el siguiente bastidor.

La CPU se encuentra siempre en el bastidor 0.

Tabla 4-4 Sinóptico de los módulos interfase

Propiedades	Configuración en dos o varias filas	Configuración económica en dos filas
IM emisor en el bastidor 0	IM 360 Referencia: 6ES7 360-3AA01-0AA0	IM 365 Referencia: 6ES7 365-0AB00-0AA0
IM receptor en los bastidores 1 a 3	IM 361 Referencia: 6ES7 361-3CA01-0AA0	IM 365 (conectado con un IM emisor 365 a través del cable)
Número máximo de bastidores de ampliación	3	1
Longitud de los cables de conexión	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)	1 m (cableado fijo)
Notas	-	En el bastidor 1 sólo se pueden enchufar módulos de señales; la toma de intensidad está limitada a 1,2 A en total; en el bastidor 1, a un máximo de 0,8 A. Estas limitaciones no son aplicables si se utilizan los módulos interfase IM 360/IM 361.

Reglas: Disposición de los módulos en varios bastidores

Para disponer los módulos en varios bastidores hay que tener en cuenta lo siguiente:

- El módulo interfase ocupa siempre el slot 3 (slot 1: fuente de alimentación, slot 2: CPU, slot 3: módulo interfase)
- Siempre está a la izquierda del primer módulo de señales.
- En cada bastidor pueden enchufarse como máximo 8 módulos (SM, FM, CP).
- El número de módulos enchufados (SM, FM, CP) está limitado por el consumo de corriente permitido del bus posterior S7-300. El consumo de corriente total no puede exceder 1,2 A por fila.

Nota

El consumo de corriente de cada módulo se indica en el manual de producto *Sistema de automatización SIMATIC S7-300, Datos de los módulos*.

Reglas: Reglas relativas al montaje del acoplamiento inmune a perturbaciones

En caso de acoplar el bastidor central y los bastidores de ampliación mediante módulos interfase apropiados (IM emisor e IM receptor), no será necesario tomar ninguna medida especial de apantallamiento o puesta a tierra.

De todas formas, hay que asegurarse de que

- todos los bastidores estén conectados entre sí a baja impedancia,
- se haya puesto a tierra el neutro de los bastidores,
- los resortes de contacto de los bastidores estén limpios y sin doblar, para que las interferencias puedan derivarse.

Ejemplo: Configuración máxima con cuatro bastidores

La figura muestra la disposición de los módulos en una configuración S7-300 con cuatro bastidores.

**Cifra Descripción**

- ① Bastidor 0 (aparato central)
- ② Bastidor 1 (aparato de ampliación)
- ③ Bastidor 2 (aparato de ampliación)
- ④ Bastidor 3 (aparato de ampliación)
- ⑤ Cable de conexión 368
- ⑥ Limitación para la CPU 31xC. En caso de utilizar esta CPU, no se podrá enchufar el módulo de señales 8 en el bastidor 4.

4.7 Selección e instalación de armarios

Motivos para montar un S7-300 en un armario

Se recomienda montar el S7-300 en un armario

- si se prevé una instalación de grandes dimensiones,
- si el S7-300 se debe utilizar en un entorno con interferencias o perturbaciones y
- para cumplir los requisitos de UL/CSA.

Selección y dimensionamiento de los armarios

Criterios a tener en cuenta:

- Condiciones ambientales en el lugar de montaje del armario
- Distancias requeridas entre los bastidores (perfiles soporte)
- Pérdida total de potencia de los componentes incluidos en el armario

Las condiciones ambientales (temperatura, humedad, polvo, agentes químicos, peligro de explosión) del lugar de montaje del armario determinan el grado de protección necesario (IP xx) del mismo.

Referencia Grados de protección

Para más información sobre los grados de protección, consulte las normas IEC 529 y DIN 40050.

Potencia disipada de los armarios

La potencia disipada de un armario dependerá del tipo de armario, de la temperatura ambiente y de la disposición de los bastidores en el mismo.

Referencia Potencia disipada

Para más información sobre la potencia disipada, consulte los catálogos de Siemens. Éstos se encuentran en: <https://mall.automation.siemens.com/de/guest/guiRegionSelector.asp>

Reglas para determinar las dimensiones de los armarios

Para determinar las dimensiones de un armario que sea apropiado para montar un S7-300, deberán tenerse en cuenta los aspectos siguientes:

- Espacio necesario para los bastidores (perfiles soporte)
- Distancia mínima entre los bastidores y las paredes del armario
- Distancia mínima de los bastidores entre sí
- Espacio necesario para las canaletas de cables o las unidades de ventiladores
- Posición del montante



Advertencia

Los módulos podrían averiarse si se exponen a temperaturas ambiente no permitidas.

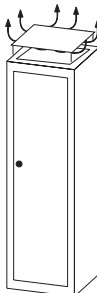
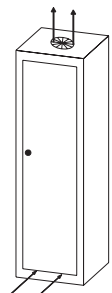

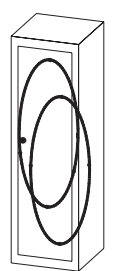
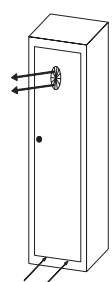
Referencia Temperatura ambiente

Para más información sobre la temperatura ambiente admisible, consulte el manual de producto *Datos de los módulos S7-300*.

Sinóptico de los tipos de armarios más utilizados

En la tabla siguiente figuran los tipos de armarios más utilizados. Allí encontrará el ya citado principio de la disipación del calor, así como la potencia máxima disipable aproximadamente y el grado de protección.

Tabla 4-5 Tipos de armarios

Armarios abiertos		Armarios cerrados		
Refrigeración en circuito abierto por convección natural	Refrigeración en circuito abierto reforzada	Convección natural	Refrigeración en circuito cerrado mediante un ventilador intercalado entre equipos, perfeccionamiento de la convección natural	Refrigeración en circuito cerrado mediante intercambiador de calor, ventilación independiente interior y exterior
				
Disipación de calor por procesos térmicos propios, en pequeñas proporciones a través de la pared del armario.	Mayor disipación de calor gracias a la circulación de aire reforzada.	Disipación de calor sólo a través de la pared del armario; sólo se admiten pequeñas pérdidas de potencia. El calor se suele acumular en el lado superior del armario.	Disipación de calor sólo a través de la pared del armario. Mayor disipación de calor y prevención de acumulación de calor por circulación forzada del aire interior.	Disipación de calor mediante intercambio del aire interior caliente por aire exterior frío. La superficie ampliada de las aletas del intercambiador de calor y la circulación forzada del aire interior y exterior permiten una disipación óptima del calor.
Grado de protección IP 20	Grado de protección IP 20	Grado de protección IP 54	Grado de protección IP 54	Grado de protección IP 54
Potencia disipable típ. bajo las siguientes condiciones al margen: <ul style="list-style-type: none"> Tamaño del armario 600 x 600 x 2200 mm Diferencia entre la temperatura en el exterior y en el interior del armario: 20 °C (si la diferencia de temperatura es distinta, deberán consultarse las características de temperatura del fabricante del armario). 				
hasta 700 W	hasta 2700 W (con filtro fino hasta 1400 W)	hasta 260 W	hasta 360 W	hasta 1700 W

4.8 Ejemplo: Selección de un armario eléctrico

Introducción

En el siguiente ejemplo se explica la temperatura ambiente máxima permitida con una pérdida de potencia determinada y en distintos tipos de armarios.

Diseño

En un armario debe incorporarse la siguiente configuración:

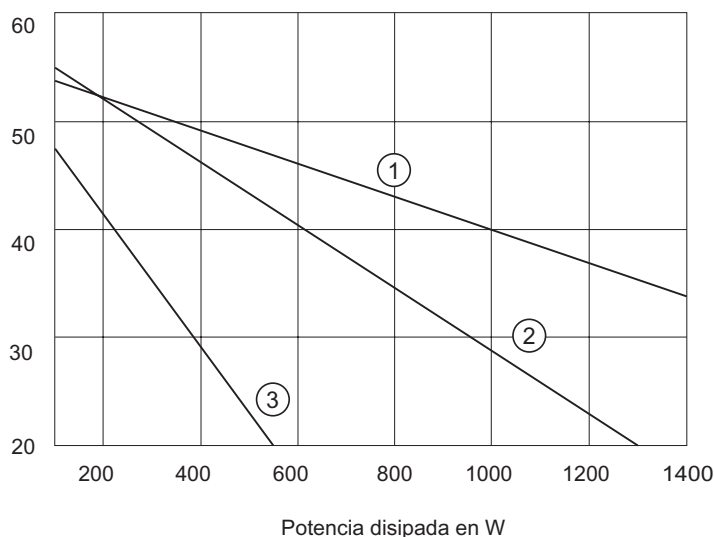
- Aparato central 150 W
- Aparatos de ampliación con 150 W cada uno
- Alimentación de carga a plena carga 200 W

Por tanto, la pérdida de potencia total asciende a 650 W.

Potencia disipable

La siguiente figura muestra un diagrama con valores orientativos para la temperatura ambiente permitida de un armario de 600 x 600 x 2000 mm en función de la pérdida de potencia. Estos valores sólo serán aplicables si se han respetado las dimensiones de montaje y las distancias prescritas para los bastidores (perfiles soporte).

Temperatura ambiente en °C



Cifra Descripción

- ① Armario cerrado con intercambiador de calor (tamaño del intercambiador 11/6 (920 x 460 x 111 mm))
- ② Armario con refrigeración en circuito abierto por convección natural
- ③ Armario cerrado con convección natural y refrigeración en circuito cerrado mediante ventiladores

Resultado

De la figura se desprenden las siguientes temperaturas ambiente con una pérdida total de 650 W:

Tabla 4-6 Seleccionar armarios

Tipo de armario	Temperatura ambiente máxima permitida
Cerrado, con convección natural y refrigeración en circuito cerrado (curva característica 3)	Funcionamiento imposible
Abierto, con refrigeración en circuito abierto (curva característica 2)	aprox. 38 °C
Cerrado con intercambiador de calor (curva característica 1)	aprox. 45 °C

En caso de montar el S7-300 en horizontal, se puede utilizar uno de los armarios indicados a continuación:

- Abierto, con refrigeración en circuito abierto
- Cerrado, con intercambiador de calor

4.9 Configuración eléctrica, medidas de protección y puesta a tierra

4.9.1 Puesta a tierra y configuración máxima

Aquí encontrará información sobre la configuración máxima de un S7-300 en un circuito de alimentación con puesta a tierra (red en esquema TN-S):

- Dispositivos de seccionamiento, protección contra cortocircuitos y sobrecarga según VDE 0100 y VDE 0113.
- Fuentes de alimentación de corriente de carga y circuitos de carga.
- Puesta a tierra

Nota

Puesto que el S7-300 puede emplearse de numerosas maneras, aquí se mencionan únicamente las reglas básicas para la instalación eléctrica. Para garantizar un funcionamiento correcto del S7-300, deben respetarse como mínimo estas reglas básicas.

Definición: Alimentación puesta a tierra

En los circuitos de alimentación puestos a tierra, el conductor neutro de la red está conectado a tierra. Una conexión a tierra sencilla entre un conductor activo y la tierra o una parte de la instalación puesta a tierra provoca la reacción de los dispositivos de protección.

Componentes y medidas de protección prescritas

Para instalar un sistema que ofrezca la configuración máxima posible se deben prever diversos componentes y medidas de protección. Los tipos de componentes y el grado de obligatoriedad de las medidas de protección dependen de la prescripción VDE aplicable a su instalación.

En la tabla siguiente figuran los componentes y las medidas de protección.

Tabla 4-7 Normas VDE para el montaje de un autómata

Comparar ...	1)	VDE 0100	VDE 0113
Dispositivo de seccionamiento del autómata, de los sensores y de los actuadores	(1)	... parte 460: Interruptor principal	... 1ª parte: Seccionador
Protección contra cortocircuitos y sobrecarga: Por grupos para los sensores y actuadores	(2)	... parte 725: Protección unipolar de circuitos	... 1ª parte: <ul style="list-style-type: none"> • con circuito secundario puesto a tierra: Protección unipolar • En otro caso: Protección omnipolar
Fuente de alimentación de carga para circuitos de carga c.a. con más de cinco componentes electromagnéticos	(3)	Aislamiento galvánico por transformador recomendado	Aislamiento galvánico por transformador obligatoria

1) Esta columna remite a las cifras indicadas en la figura del capítulo "Figura sinóptica: puesta a tierra".

Referencia

Para más información sobre las medidas de protección, véase el anexo.

Ver también

Sinóptico: Puesta a tierra (Página 50)

4.9.2 Montaje de un S7-300 con potencial de referencia puesto a tierra

Introducción

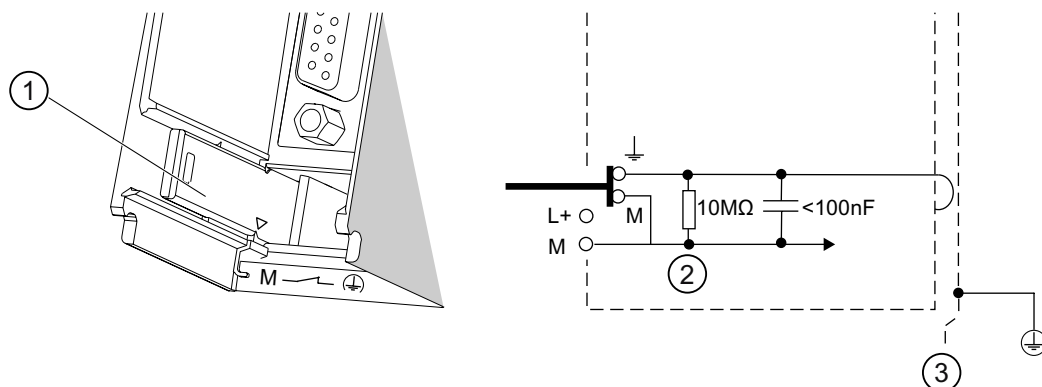
En un S7-300 con potencial de referencia puesto a tierra, las interferencias que se produzcan se derivan al conductor de protección o a la tierra local. A excepción de la CPU 31xC, ésto se consigue mediante un pasador de puesta a tierra.

Nota

En estado de suministro, la CPU ya dispone de un potencial de referencia puesto a tierra. Así pues, si se desea montar un S7-300 con potencial de referencia puesto a tierra, no es necesario modificar la CPU.

Potencial de referencia puesto a tierra de la CPU 31x

La figura muestra la instalación de un S7-300 con el potencial de referencia puesto a tierra (estado de fábrica).



Cifra	Descripción
①	Pasador de puesta a tierra en estado puesto a tierra.
②	Masa de la protección interna de la CPU
③	Perfil soporte

Nota

En caso de montar un S7-300 con el potencial de referencia puesto a tierra, no se deberá retirar el pasador de puesta a tierra.

4.9.3 Montaje de un S7-300 con potencial de referencia sin puesta a tierra (no aplicable a la CPU 31xC)

Introducción

En un S7-300 con potencial de referencia sin puesta a tierra, las interferencias que se produzcan se derivan al conductor de protección o a la tierra local a través de una red RC integrada en la CPU.

Nota

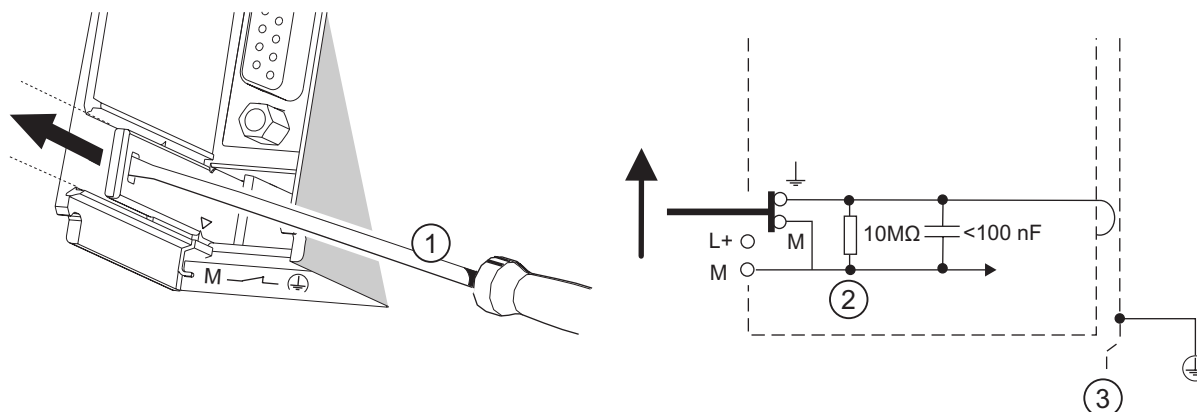
Un S7-300 con una CPU 31xC no se puede montar sin puesta a tierra.

Aplicación

En instalaciones de gran tamaño puede requerirse una configuración del S7-300 con potencial de referencia sin puesta a tierra para fines de supervisión. Esta situación se presenta p.ej. en la industria química o en las centrales eléctricas.

Potencial de referencia de la CPU 31x sin puesta a tierra

La figura muestra el montaje de un S7-300 con potencial de referencia sin puesta a tierra.



Cífra	Descripción
①	Cómo configurar un potencial de referencia sin puesta a tierra en la CPU. Utilice un destornillador con una hoja de 3,5 mm de ancho y desplace el pasador de puesta a tierra hacia delante en la dirección de la flecha hasta que encaje.
②	Masa de la protección interna de la CPU
③	Perfil soporte

Nota

En lo posible, el potencial de referencia sin puesta a tierra debe ajustarse antes de montar la CPU en el perfil soporte. Una vez montada y cableada la CPU, antes de retirar el pasador de puesta a tierra deberá interrumpirse la conexión con la interfaz MPI.

4.9.4 ¿Módulos con o sin aislamiento galvánico?

Módulos con aislamiento galvánico

En una configuración con módulos aislados galvánicamente, los potenciales de referencia del circuito de mando (M_{interno}) y del circuito de carga (M_{externo}) están aislados galvánicamente.

Aplicación

Los módulos con aislamiento galvánico se utilizan para:

- Todos los circuitos de carga c.a.
- Circuitos de carga c.c. con potencial de referencia separado

Ejemplos:

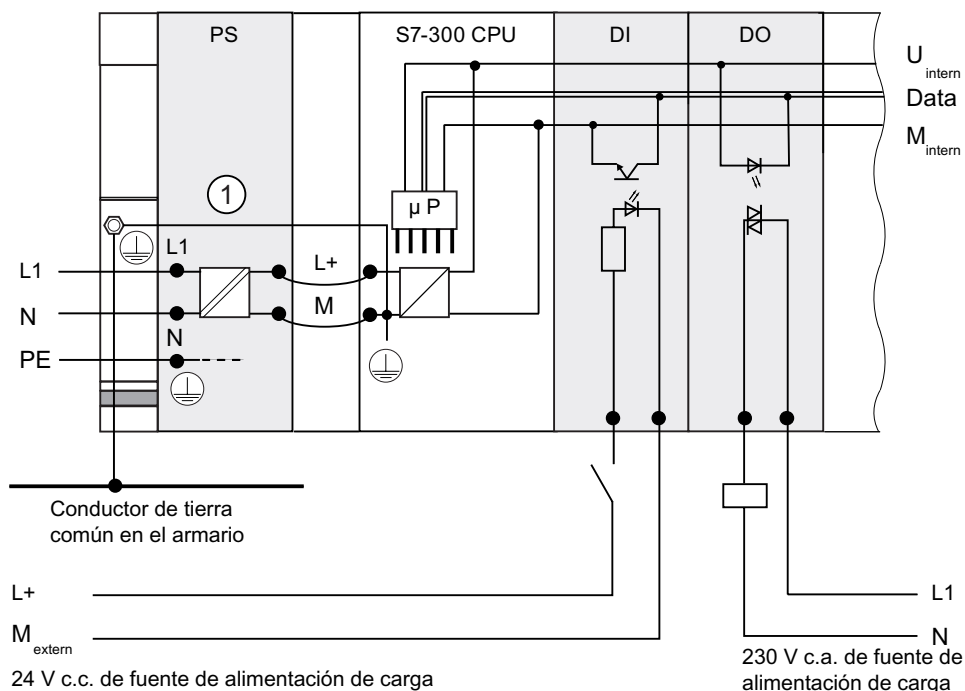
- Circuitos de carga c.c. cuyos sensores tengan potenciales de referencia distintos (p.ej. si los sensores puestos a tierra están instalados muy lejos del autómata y no es posible realizar una conexión equipotencial).
- Circuitos de carga c.c. cuyo polo positivo (L +) esté puesto a tierra (circuitos de pilas).

Módulos con aislamiento galvánico y puesta a tierra

Se pueden utilizar módulos con aislamiento galvánico, independientemente de si el potencial de referencia del autómata está puesto a tierra o no.

Ejemplo: Instalar la CPU 31xC con módulos con aislamiento galvánico

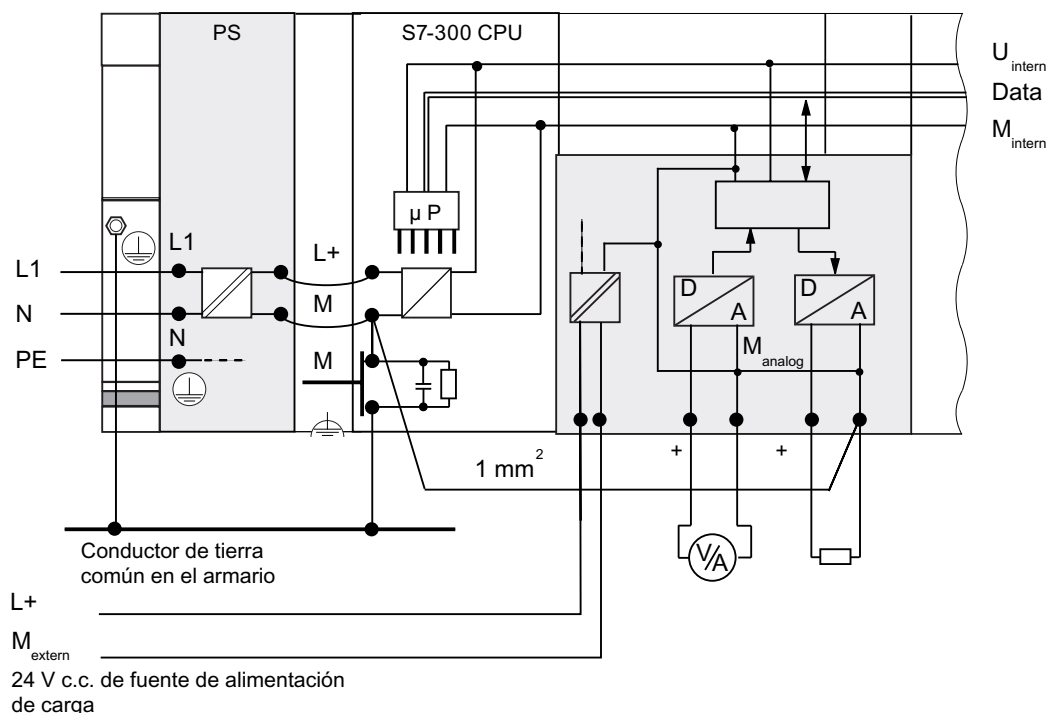
En la figura siguiente se muestra la configuración a modo de ejemplo: Instalar la CPU 31xC con módulos con aislamiento galvánico. La puesta a tierra se crea de forma automática en la CPU 31xC (1).

**Módulos sin aislamiento galvánico**

En una configuración con módulos sin aislamiento galvánico, los potenciales de referencia del circuito de mando (M_{interno}) y del circuito de carga (M_{externo}) no están aislados galvánicamente.

En el módulo de entrada/salida analógica SM 334 AI 4/AO 2, una de las conexiones a masa $M_{analógico}$ se debe conectar con la conexión a masa de la CPU.

En la figura siguiente se muestra la configuración a modo de ejemplo: Una CPU S7-300 con módulos sin aislamiento galvánico.



Puestas a tierra

Las conexiones a tierra de baja impedancia reducen el riesgo de descarga eléctrica en caso de cortocircuito o avería del sistema. Las conexiones de baja impedancia (haciendo contacto sobre una gran superficie) reducen el efecto de las radiaciones perturbadoras en el sistema o la radiación de señales parásitas. El blindaje efectivo de los conductores y del aparato también contribuye considerablemente a este propósito.



Todos los aparatos del grado de protección I, así como todas las piezas metálicas grandes deben estar conectados a tierra de protección. Sólo así se garantiza que el usuario de la instalación esté completamente protegido contra posibles descargas eléctricas. Además, de este modo se derivan las interferencias que se transfieren a través de los cables de alimentación externa, de señal o de las unidades de periferia.

Medidas para la puesta a tierra de protección

En la tabla siguiente se indican las medidas más importantes para la puesta a tierra de protección.

Tabla 4-8 Medidas para la puesta a tierra de protección

Equipo	Medida
Armario / chasis	Conexión a un punto de puesta a tierra central (p.ej., a una línea común de tierra) a través de un cable con calidad de conductor de protección
Bastidor / perfil soporte	Conexión al punto de puesta a tierra central a través de un cable con una sección mínima de 10 mm ² cuando los perfiles soporte no están instalados en el armario y no están conectados entre sí por medio de piezas metálicas grandes
Módulo	Ninguno
Aparato de la periferia	Puesta a tierra mediante un enchufe Schuko con puesta a tierra
Sensores y actuadores	Puesta a tierra de acuerdo con las normas vigentes para el sistema

Regla: Puesta a tierra de las pantallas de los cables

Ambos extremos de los cables apantallados se deben conectar siempre a tierra, o bien a tierra funcional. Sólo así se logrará una supresión de frecuencias perturbadoras óptima en el rango de frecuencia más elevado.

En caso de conectar a tierra tan solo uno de los extremos del cable apantallado (es decir, el principio o el final del cable), únicamente se amortiguarán las frecuencias más bajas. Conectar a tierra un solo extremo del cable puede resultar útil cuando

- no se puede tender ningún cable equipotencial,
- se deben transferir señales analógicas (unos pocos mA o μ A),
- se utilizan pantallas de lámina (pantallas estáticas).

Nota

Cuando existen diferencias de potencial entre dos puntos de puesta a tierra, puede fluir una corriente de compensación a través del cable apantallado conectado por los dos extremos. En tal caso, debe tenderse un cable equipotencial adicional.



Precaución

Asegurarse siempre de que las corrientes de servicio no circulen a través de la tierra.

Regla: Circuitos de carga Poner a tierra

Por regla general, deberán ponerse a tierra los circuitos de carga. Gracias a este potencial de referencia común (tierra) se garantiza el funcionamiento correcto del equipo.

Nota

(no aplicable a la CPU 31xC)

Para localizar conexiones a tierra, se debe prever una conexión desconectable del conductor de protección en el alimentador de carga o en el transformador de separación (véase *Sinóptico: Puesta a tierra* Cifra 4).

Conectar el potencial de referencia de la tensión de carga

Muchos módulos de salida requieren una tensión de carga adicional para la conexión de los actuadores.

La tabla siguiente muestra cómo conectar el potencial de referencia M_{externo} de la tensión de carga en cada una de las variantes de montaje.

Tabla 4-9 Conectar el potencial de referencia de la tensión de carga

Montaje	Módulos sin aislamiento galvánico	Módulos con aislamiento galvánico	Observación
puesto a tierra	Conectar M_{externo} con M a la CPU	Conectar (o no) M_{externo} con línea común de tierra	-
sin puesta a tierra	Conectar M_{externo} con M a la CPU	Conectar (o no) M_{externo} con línea común de tierra	La CPU 31xC no se puede configurar sin puesta a tierra.

4.9.6 Sinóptico: Puesta a tierra

CPU 31xC

La figura siguiente muestra un S7-300 en su entorno con una CPU 31xC con alimentación desde una red en esquema TN-S. La PS 307 alimenta, además de la CPU, también el circuito de carga para los módulos de 24 V c.c. Nota: La disposición de los bornes de alimentación que aparece representada en la figura no se corresponde con la disposición real. Se ha elegido para facilitar la comprensión.

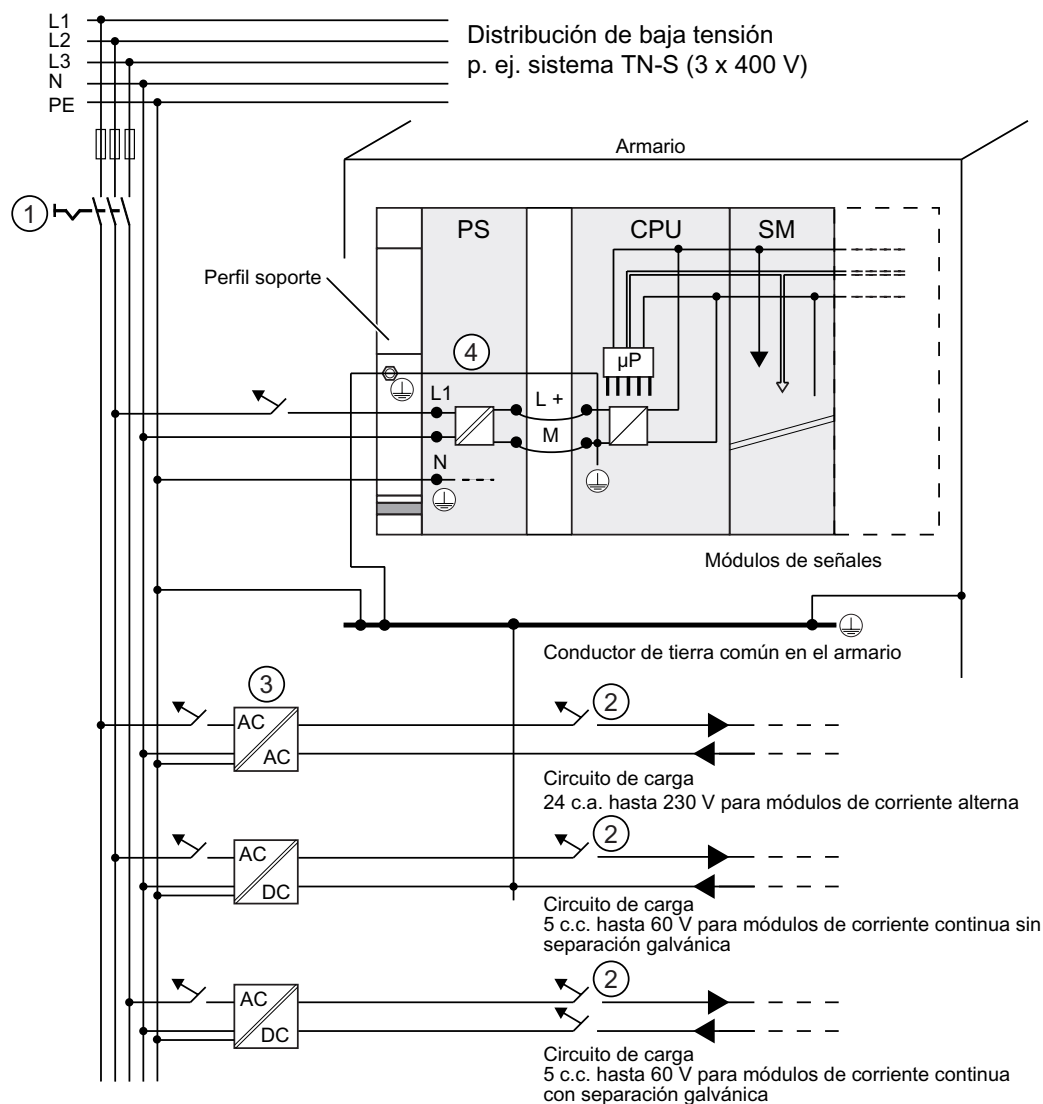


Figura 4-1 Conectar el potencial de referencia de la tensión de carga

Cifra	Descripción
①	Interruptor principal
②	Protección contra sobretensiones y contra cortocircuitos
③	Alimentación de carga (aislamiento galvánico)
④	Esta conexión se establece automáticamente en la CPU 31xC.

Todas las CPU excepto la CPU 31xC

La figura siguiente muestra un S7-300 en su entorno con alimentación desde una red en esquema TN-S (no aplicable a la CPU 31xC). La PS 307 alimenta, además de la CPU, también el circuito de carga para los módulos de 24 V c.c.

Nota: La disposición de los bornes de alimentación que aparece representada en la figura no se corresponde con la disposición real. Se ha elegido para facilitar la comprensión.

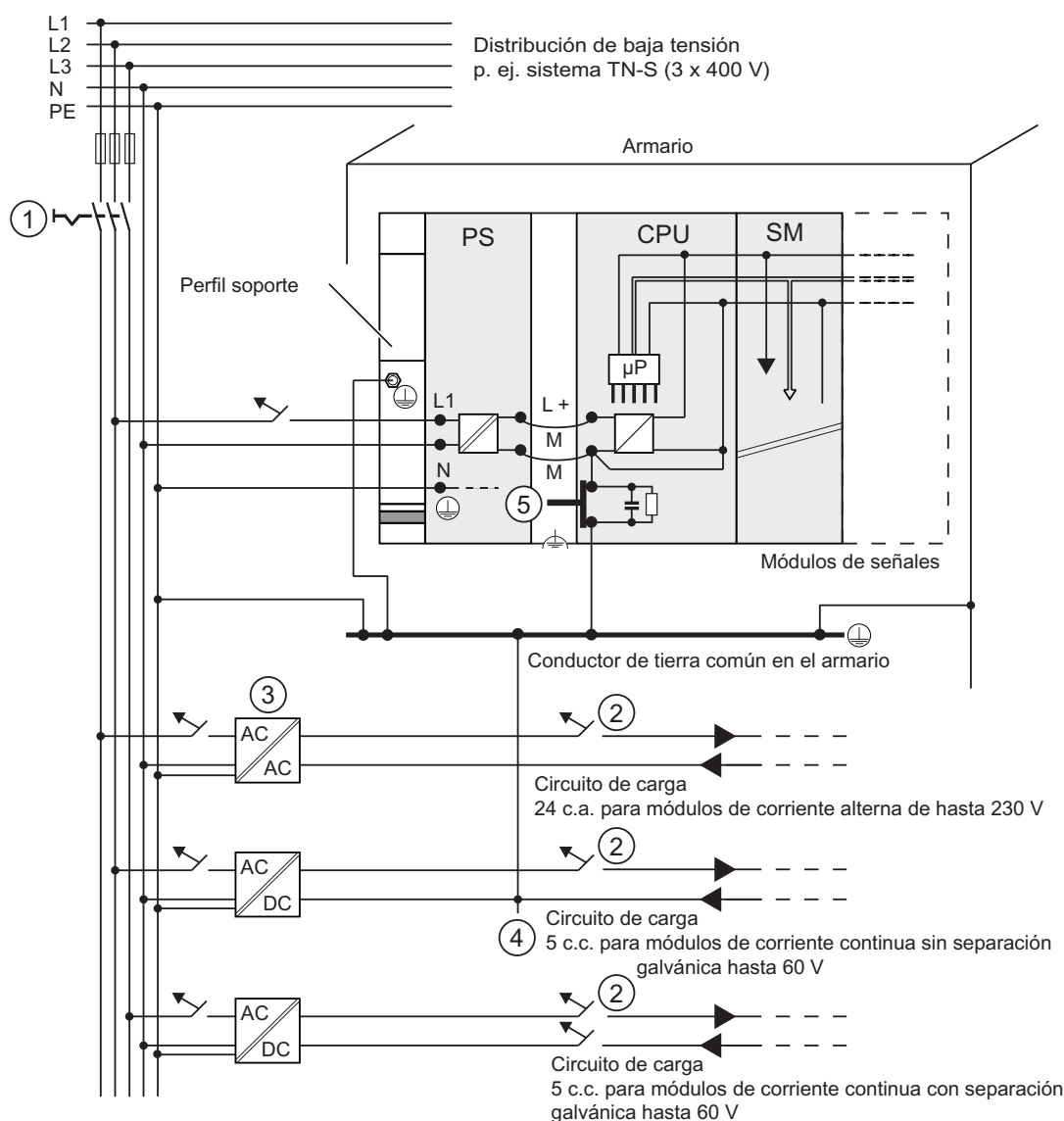


Figura 4-2 Conectar el potencial de referencia de la tensión de carga

Cífra	Descripción
①	Interruptor principal
②	Protección contra sobretensiones y contra cortocircuitos
③	Alimentación de carga (aislamiento galvánico)
④	Unión desconectable con el conductor de protección para localizar conexiones a tierra
⑤	Pasador de puesta a tierra de la CPU (no aplicable a la CPU 31xC)

4.10 Selección de la fuente de alimentación de carga

Función de la alimentación de carga

La fuente de alimentación de carga alimenta los circuitos de entrada y salida (circuitos de carga), los sensores y los actuadores.

Características de la fuente de alimentación de carga

La fuente de alimentación de carga debe adaptarse a la aplicación específica. La tabla inferior, en la que aparecen las distintas fuentes de alimentación de carga con sus características, resulta útil a la hora de elegir la fuente de alimentación:

Tabla 4-10 Características de la fuente de alimentación de carga

Necesaria para ...	Característica de la alimentación de carga	Observaciones
Módulos que se deben alimentar con tensiones \leq DC 60 V o \leq AC 25 V. Circuitos de carga de 24 V c.c.	Separación segura de los circuitos	Las fuentes de alimentación de Siemens de las gamas PS 307 y SITOP power (serie 6EP1) tienen esta característica.
Circuitos de carga de 24 V c.c. Circuitos de carga de 48 V c.c. Circuitos de carga de 60 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	-

Requisitos para fuentes de alimentación de carga

Como fuente de alimentación de carga sólo se puede utilizar una pequeña tensión inferior a 60 V c.c separada de la red de forma segura. La separación segura puede estar realizada de acuerdo con las siguientes normas, entre otras: VDE 0100 parte 410 / HD 384-4-41 / IEC 364-4-41 (como pequeña tensión funcional con separación segura) o bien VDE 0805 / EN 60950 / IEC 950 (como pequeña tensión de seguridad SELV) o bien VDE 0106 parte 101.

Calcular la corriente de carga

La intensidad de carga necesaria está determinada por la intensidad total de todos los sensores y actuadores conectados a las salidas.

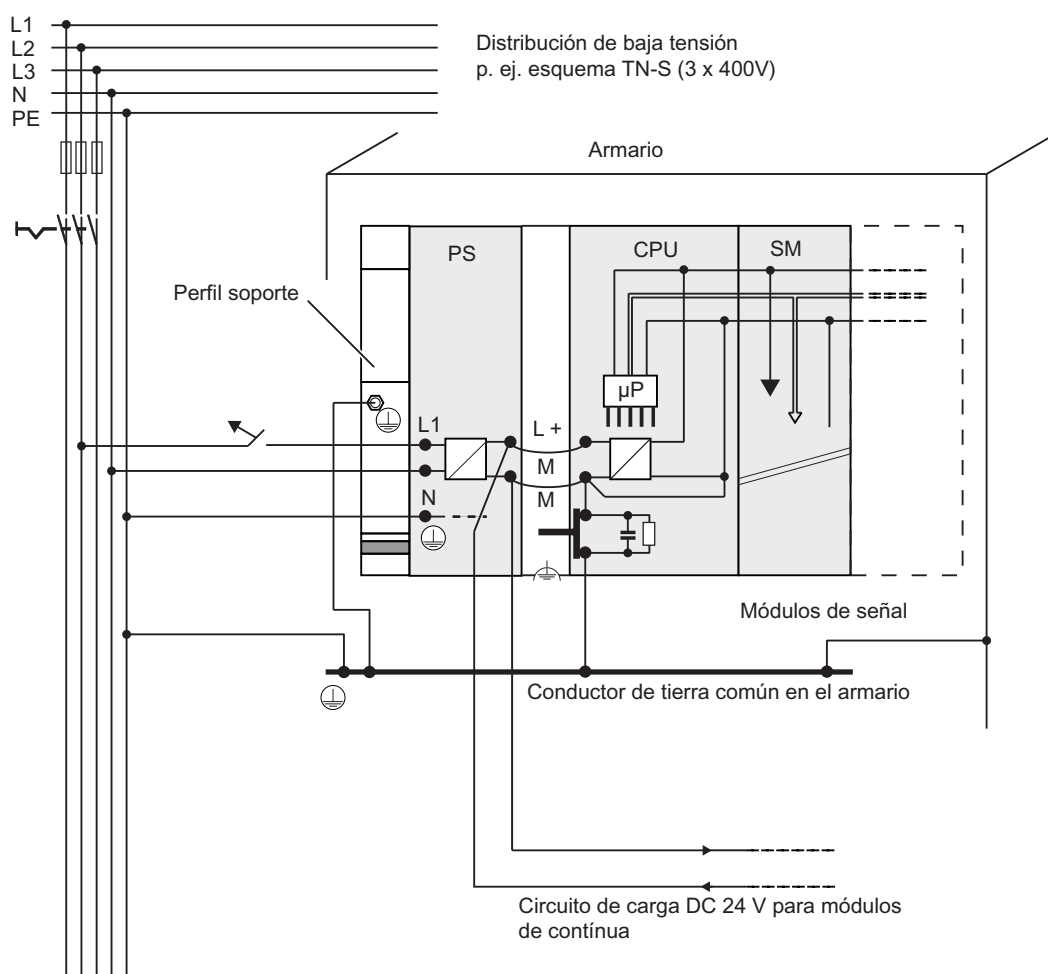
En caso de cortocircuito, por las salidas de c.c. fluye durante un breve período de tiempo el doble o el triple de intensidad nominal de las salidas antes de que pueda actuar la protección contra cortocircuitos electrónica sincronizada. Por tanto, al seleccionar la fuente de alimentación de carga se deberá comprobar que esté disponible la intensidad de cortocircuito aumentada. En las fuentes de alimentación de carga no reguladas, esta reserva de intensidad está generalmente garantizada. En las fuentes de alimentación de carga reguladas, especialmente con potencias de salida pequeñas (de hasta 20 A), el usuario deberá garantizar la reserva de intensidad correspondiente.

Ejemplo: S7-300 con fuente de alimentación de carga de la PS 307

La figura siguiente muestra un S7-300 en la configuración máxima (fuente de alimentación de carga y puesta a tierra), con alimentación desde una red en esquema TN-S. La PS 307 alimenta, además de la CPU, también el circuito de carga para los módulos de 24 V c.c.

Nota

La disposición de los bornes de alimentación que aparece representada en la figura no se corresponde con la disposición real. Se ha elegido para facilitar la comprensión.

**Ejemplo: S7-300 con fuente de alimentación de carga de la PS 307**

4.11 Configurar subredes

4.11.1 Resumen

Subredes

Conforme a los diversos requisitos de los niveles de automatización (niveles de gestión, célula, campo y actuador/sensor), SIMATIC permite configurar las subredes siguientes:

- Multi Point Interface (MPI)
- PROFIBUS
- PROFINET (Industrial Ethernet)
- Acoplamiento punto a punto (PtP)
- Actuador/Sensor-Interface (ASI)

Multi Point Interface (MPI)

Disponibilidad: En todas las CPUs descritas en esta documentación.

MPI es una subred de pequeñas dimensiones y un número reducido de estaciones para los niveles de campo y de célula. MPI es una interfaz multipunto de los S7/M7 y C7 de SIMATIC. Está concebido como interfaz PG para interconectar pocas CPU en una red, o bien con PGs para intercambiar pequeñas cantidades de datos.

MPI conserva siempre la última parametrización en lo que respecta a la velocidad de transferencia, el número de estaciones y la dirección MPI más alta, incluso después de un borrado total, un corte de alimentación o el borrado de la parametrización de la CPU.

Para configurar una red MPI es recomendable utilizar los mismos componentes de red que para configurar una red PROFIBUS DP. Para la configuración se aplican las mismas reglas. Excepción: los componentes de fibra óptica no se pueden utilizar en una red MPI.

PROFIBUS

Disponibilidad: Las CPUs cuyo nombre incluye la extensión "DP", disponen de una interfaz PROFIBUS (p.ej. CPU 315-2 DP).

PROFIBUS es la red para los niveles de célula y campo en el sistema de comunicación abierto y no propietario de SIMATIC.

PROFIBUS está disponible en dos modelos:

1. Como bus de campo PROFIBUS DP para el intercambio de datos cíclico y rápido y PROFIBUS PA para el ámbito de seguridad intrínseca (requiere acoplador DP/PA).
2. Nivel de célula como PROFIBUS (FDL o PROFIBUS FMS) para la transferencia rápida con interlocutores del mismo nivel (realizable sólo con una CP).

PROFINET (Industrial Ethernet)

Disponibilidad: Las CPUs cuyo nombre incluye la extensión "PN" disponen de una interfaz PROFINET (p.ej. la CPU 317-2 PN/DP o CPU 319-3 PN/DP). En un S7-300, la conexión a Industrial Ethernet se puede realizar a través de una interfaz PROFINET, o bien mediante un procesador de comunicaciones.

Industrial Ethernet es la red para los niveles de célula y gestión en el sistema de comunicación abierto y no propietario de SIMATIC. Pero las CPU PROFINET también soportan la comunicación en tiempo real en el nivel de campo. Además, se asiste también la comunicación vía S7. Industrial Ethernet es idóneo para transferir rápidamente grandes cantidades de datos y, a través de gateways o pasarelas, ofrece la posibilidad de crear una red que cubra varias sedes de la empresa.

PROFINET existe en dos modalidades:

- PROFINET IO y
- PROFINET CBA.

PROFINET IO es un concepto de comunicación para la realización de aplicaciones modulares y descentralizadas. PROFINET IO permite crear soluciones de automatización como hasta ahora en PROFIBUS.

PROFINET CBA (Component based Automation) es un concepto de automatización para la realización de aplicaciones con inteligencia descentralizada. PROFINET CBA permite crear una solución de automatización distribuida basada en componentes y soluciones parciales preparadas. Gracias a una amplia descentralización del procesamiento inteligente, este concepto favorece la modularización exigida en la construcción de máquinas e instalaciones.

Component based Automation prevé que puedan utilizarse módulos tecnológicos enteros en forma de componentes estandarizados en plantas industriales de gran tamaño.

Acoplamiento punto a punto (PtP)

Disponibilidad: Las CPUs cuyo nombre incluye la extensión "PtP" disponen de una interfaz PtP como segunda interfaz (p.ej., CPU 314C-2 PtP)

Un acoplamiento punto a punto no es una subred en sentido estricto, ya que sólo conecta dos equipos entre sí.

Si no se dispone de ninguna interfaz PtP, deberán utilizarse tarjetas de comunicación punto a punto (CPs).

Actuator/Sensor-Interface (ASI)

Realización mediante procesadores de comunicaciones (CPs).

La interfaz AS (o interfaz actuador/sensor) es un sistema de subred para el nivel de proceso inferior de las instalaciones de automatización. Sirve especialmente para conectar sensores y actuadores binarios en una red. La cantidad de datos asciende a cuatro bits por estación esclava.

En la CPU S7-300, la conexión a la interfaz sensor/actuador sólo se puede realizar a través de procesadores de comunicaciones.

Referencia

Para más información sobre la comunicación, consulte el manual *Comunicación con SIMATIC*.

4.11.2 Configurar subredes MPI y PROFIBUS

4.11.2.1 Resumen

En el siguiente apartado obtendrá toda la información sobre la configuración de subredes MPI, PtP y PROFIBUS:

Contenidos

- Subredes MPI, PtP y PROFIBUS
- Multi Point Interface
- PROFIBUS DP
- Componentes de red para MPI y PROFIBUS
- Ejemplos de redes – MPI

4.11.2.2 Conceptos básicos de las subredes MPI y PROFIBUS

Convención: Dispositivo = Estación

Todos los aparatos que se conectan a una red MPI o PROFIBUS se denominan "estaciones".

Segmento

Un segmento es una línea de bus entre dos resistencias terminadoras. Cada segmento puede incluir hasta 32 estaciones. Además, un segmento está limitado por la longitud de línea permitida en función de la velocidad de transferencia.

Velocidad de transferencia

Son posibles las siguientes velocidades de transferencia máximas:

- MPI:
 - CPU 315-2 PN/DP, CPU 317 y CPU 319-3 PN/DP: 12 Mbit/s
 - Las restantes CPU: 187,5 Kbit/s
- PROFIBUS DP: 12 Mbit/s

Cantidad de estaciones

Se permite la siguiente cantidad máxima de estaciones por subred.

Tabla 4-11 Estaciones por subred

Parámetros	MPI	PROFIBUS DP
Cantidad	127	126 ¹⁾
Direcciones	0 a 126	0 a 125
Nota	Default: 32 direcciones Están reservadas las siguientes direcciones: <ul style="list-style-type: none"> Dirección 0 para el PG Dirección 1 para el OP 	De las cuales: <ul style="list-style-type: none"> 1 maestro (reservado) 1 conexión PG (dirección 0 reservada) 124 esclavos u otros maestros

¹⁾ Consulte las cantidades máximas específicas de cada CPU en los manuales correspondientes.

Direcciones MPI/PROFIBUS DP

Para que todas las estaciones se puedan comunicar entre sí, es necesario asignarles una dirección:

- en la red MPI, una "dirección MPI"
- en la red PROFIBUS DP, una "dirección PROFIBUS DP"

Estas direcciones MPI/PROFIBUS se pueden ajustar mediante la PG para cada estación (en el caso de algunos esclavos PROFIBUS DP, también mediante un interruptor en el esclavo).

Direcciones MPI/PROFIBUS DP predeterminadas

En la tabla siguiente se indica con qué direcciones MPI/PROFIBUS DP predeterminadas y con qué dirección MPI/PROFIBUS DP más alta se suministran los equipos.

Tabla 4-12 Direcciones MPI/PROFIBUS DP

Estación (aparato)	Dirección MPI/PROFIBUS DP predeterminada	Dirección MPI más alta predeterminada	Dirección PROFIBUS DP más alta predeterminada
PG	0	32	126
OP	1	32	126
CPU	2	32	126

Reglas: Asignación de direcciones MPI/PROFIBUS DP

Obsérvense las reglas siguientes antes de asignar las direcciones MPI/PROFIBUS:

- Todas las direcciones MPI/PROFIBUS de una subred deberán ser distintas.
- La dirección MPI/PROFIBUS más alta deberá ser \geq a la dirección MPI/PROFIBUS real más elevada y deberá estar ajustada de forma idéntica en todas las estaciones.
(Excepción: cuando se conecta una PG a varias estaciones; véase el capítulo siguiente).

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

Tabla 4-13 Direcciones MPI de CPs/FMs en un S7-300

Posibilidades	Ejemplo			
<p>Ejemplo:</p> <p>Una CPU S7-300 y dos CPs en una configuración.</p> <p>Existen las dos posibilidades siguientes de asignar direcciones MPI de CP/FM en una configuración:</p>				
	CPU	CP	CP	SM
1a posibilidad: La CPU adopta las direcciones MPI de las CP que ha ajustado en STEP 7.	Direc. MPI	Direc. MPI+x	Direc. MPI+y	
2a posibilidad: La CPU determina automáticamente las direcciones MPI de las CP en su instalación según el patrón siguiente: Dir MPI CPU; dir MPI +1; dir MPI +2. (por defecto)	Direc. MPI	Direc. MPI+1	Direc. MPI+2	
Particularidad: CPU 315-2 PN/DP, CPU 317 y CPU 319-3 PN/DP	<p>Si el FM/CP con dirección MPI propia está enchufado en la configuración central de un S7-300, la CPU establece un bus de comunicación propio a través del bus posterior con este FM/CP, el cual está separado de las demás subredes.</p> <p>La dirección MPI de este FM/CP ya no es relevante para las estaciones de otras subredes. La comunicación con este FM/CP se realizará a través de la dirección MPI de la CPU.</p>			

Recomendación para las direcciones MPI

Reserve la dirección MPI "0" para una PG de mantenimiento, o bien la dirección MPI "1" para un OP de mantenimiento que se pueda conectar posteriormente a la subred MPI a corto plazo. Por tanto, hay que asignar direcciones MPI diferentes a las PGs o los OPs conectados a la subred MPI.

Recomendación para la dirección MPI de la CPU al realizar trabajos de sustitución o mantenimiento:

Reserve la dirección MPI "2" para una CPU. De este modo se impide que existan direcciones MPI repetidas al instalar una CPU con ajustes predeterminados en la subred MPI (por ejemplo, al sustituir una CPU). Por tanto, hay que asignar una dirección MPI superior a "2" a las CPUs de la subred MPI.

Recomendación para las direcciones PROFIBUS

Reservar la dirección PROFIBUS "0" para una PG de mantenimiento que, dado el caso, se pueda conectar posteriormente a la subred PROFIBUS por poco tiempo. Por tanto, hay que asignar direcciones PROFIBUS diferentes a las PGs conectadas a la subred PROFIBUS.

PROFIBUS DP: ¿Conductor eléctrico o fibra óptica?

Para salvar grandes distancias con el bus de campo independientemente de la velocidad de transferencia o cuando el tráfico de datos en el bus no deba verse perjudicado por campos perturbadores externos habrá que utilizar cables de fibra óptica en lugar de cables de cobre.

Equipotencialidad

Todo lo que se debe tener en cuenta a la hora de configurar las redes con respecto a la conexión equipotencial se describe en el capítulo homónimo del anexo.

Referencia

Véase también el capítulo "Comunicación" del *Manual del equipo CPU 31xC y CPU 31x – Especificaciones técnicas*.

4.11.2.3 Interfaz MPI (Multi Point Interface)

Disponibilidad

Todas las CPUs descritas en la presente documentación disponen de una interfaz MPI.

Si su CPU dispone de una interfaz MPI/DP, ésta estará parametrizada de fábrica como interfaz MPI.

Propiedades

La MPI (Multi Point Interface) es la interfaz de la CPU con una PG/OP, o bien para la comunicación en una subred MPI.

La velocidad de transferencia predeterminada es de 187,5 kbits/s en todas las CPUs. Para la comunicación con un S7-200, la velocidad de transferencia se puede ajustar a 19,2 Kbit/s. Con la CPU 315-2 PN/DP, la CPU 317-2 y la CPU 319-3 PN/DP pueden alcanzarse velocidades de transferencia máximas de hasta 12 Mbit/s.

La CPU envía automáticamente sus parámetros vía la interfaz MPI (p.ej. la velocidad de transferencia). De este modo, se pueden asignar, por ejemplo, los parámetros correctos a una unidad de programación y conectarse automáticamente a una subred MPI.

Nota

Durante el funcionamiento sólo se pueden conectar PGs a la subred MPI.

No conectar otras estaciones (p.ej. OP, TP, ...) a la subred MPI durante el funcionamiento, puesto que los datos transferidos podrían corromperse debido a impulsos parásitos, o bien perderse paquetes de datos globales.

Sincronización horaria

La sincronización horaria es posible a través de la interfaz MPI de la CPU. En ese caso la CPU puede configurarse como reloj maestro (con intervalos de sincronización predeterminados) o como reloj esclavo.

Configuración predeterminada: sin sincronización horaria

El tipo de sincronización se configura en HW-Config en el cuadro de propiedades de la CPU o en de la interfaz (ficha "Reloj").

Como **reloj esclavo** la CPU recibe telegramas de sincronización de exactamente un reloj maestro y adopta esa hora como hora interna de la CPU.

Como **reloj maestro** la CPU envía telegramas de sincronización en la interfaz MPI en el intervalo de sincronización parametrizado para sincronizar otros equipos de la subred MPI. Si ajusta la hora de la CPU a través de la PG o de una SFC, la sincronización horaria se inicia inmediatamente.

Además de la sincronización horaria en la interfaz MPI, la sincronización horaria también es posible:

- en la interfaz DP
- en la interfaz PROFINET
- en el PLC en configuración centralizada

Nota

La CPU sólo puede ser reloj horario en una de esas interfaces.

Ejemplo 1

Si la CPU es reloj esclavo en la interfaz DP, en la interfaz MPI y/o en el PLC sólo podrá ser reloj maestro.

Ejemplo 2

La CPU ya es sincronizada a través de la interfaz PROFINET mediante sincronización horaria a través de NTP desde un servidor horario. En ese caso, en la interfaz DP y/o la interfaz MPI o en el PLC la CPU sólo podrá funcionar como reloj maestro.

Aparatos conectables vía MPI

- PG/PC
- OP/TP
- S7-300/S7-400 con interfaz MPI
- S7-200 (sólo a 19,2 kbits/s)

4.11.2.4 Interfaz PROFIBUS DP

Disponibilidad

Las CPUs cuyo nombre incluya la extensión "DP" incorporan como mínimo una interfaz DP.

La CPU 315-2 PN/DP y la CPU 317-2 PN/DP disponen de una interfaz MPI/DP.

La CPU 317-2 DP y la CPU 319-3 PN/DP disponen de una interfaz MPI/DP y una interfaz DP adicional. Una interfaz MPI/DP de la CPU siempre está configurada de fábrica como interfaz MPI. Si desea utilizar la interfaz DP, deberá configurarla como interfaz DP en STEP 7.

Modos de operación de las CPUs equipadas con dos interfaces DP

Tabla 4-14 Modos de operación de las CPUs equipadas con dos interfaces DP

Interfaz MPI/DP	Interfaz PROFIBUS DP:
<ul style="list-style-type: none">• MPI• Maestro DP• Esclavo DP ¹⁾	<ul style="list-style-type: none">• No parametrizado• Maestro DP• Esclavo DP ¹⁾

¹⁾ se excluye el esclavo DP simultáneamente en ambas interfaces

Propiedades

La interfaz PROFIBUS DP sirve principalmente para conectar aparatos de la periferia descentralizada. Por ejemplo, con PROFIBUS DP se pueden configurar subredes de gran tamaño.

La interfaz PROFIBUS DP se puede configurar como maestro o como esclavo, permitiendo utilizar una velocidad de transferencia máxima de 12 Mbit/s.

Cuando la CPU actúa de maestro, envía sus parámetros de bus configurados (p.ej. la velocidad de transferencia) a la interfaz PROFIBUS DP. Eso permite por ejemplo proporcionar los parámetros correctos a una unidad de programación para que pueda pasar a modo online con ella sin más ajustes. El envío de los parámetros de bus se puede desactivar en la configuración.

Nota

(Sólo cuando la interfaz DP actúa de esclavo)

Si en STEP 7 se ha desactivado la casilla de verificación "Test, puesta en marcha, routing" en las propiedades de la interfaz DP, la velocidad de transferencia parametrizada por el usuario se ignorará, ajustándose automáticamente la velocidad de transferencia del maestro. En este caso, la función "Routing" ya no podrá ejecutarse a través de esta interfaz.

Sincronización horaria

La sincronización horaria es posible a través de la interfaz MPI de la CPU. En ese caso la CPU puede configurarse como reloj maestro (con intervalos de sincronización predeterminados) o como reloj esclavo.

Configuración predeterminada: sin sincronización horaria

El tipo de sincronización se configura en HW-Config en el cuadro de propiedades de la interfaz (ficha "Reloj").

Como **reloj esclavo** la CPU recibe telegramas de sincronización de exactamente un reloj maestro y adopta esa hora como hora interna de la CPU.

Como **reloj maestro** la CPU envía telegramas de sincronización en la interfaz DP en el intervalo de sincronización parametrizado para sincronizar otros equipos de la subred PROFIBUS DP. Si ajusta la hora de la CPU a través de la PG o de una SFC, la sincronización horaria se inicia inmediatamente.

Además de la sincronización horaria en la interfaz DP, la sincronización horaria también es posible:

- en la interfaz MPI
- en la interfaz PROFINET
- en el PLC en configuración centralizada

Nota

La CPU sólo puede ser reloj horario en una de esas interfaces.

Ejemplo 1

Si la CPU es reloj esclavo en la interfaz DP, en la interfaz MPI y/o en el PLC sólo podrá ser reloj maestro.

Ejemplo 2

La CPU ya es sincronizada a través de la interfaz PROFINET mediante sincronización horaria a través de NTP desde un servidor horario. En ese caso, en la interfaz DP y/o la interfaz MPI o en el PLC la CPU sólo podrá funcionar como reloj maestro.

Aparatos conectables vía PROFIBUS DP

- PG/PC
- OP/TP
- Esclavos DP
- Maestro DP
- Actuadores/sensores
- S7-300/S7-400 con interfaz PROFIBUS DP

Referencia

Para más información sobre PROFIBUS: <http://www.profibus.com>

4.11.2.5 Componentes de redes MPI/DP y longitud de los cables

Segmento de la subred MPI

En un segmento de una subred MPI se pueden utilizar cables de hasta 50 m de longitud. Los 50 m se cuentan desde la primera estación del segmento hasta la última.

Tabla 4-15 Longitud permitida del cable en un segmento de la subred MPI

Velocidad de transferencia	CPUs S7-300 (interfaz MPI sin aislamiento galvánico) exceptuando la CPU 315-2 PN/DP / CPU 317 / CPU 319	CPU 315-2 PN/DP / CPU 317 / CPU 319
19,2 Kbit/s	50 m	1000 m
187,5 Kbit/s		
1,5 Mbit/s	-	200 m
3,0 Mbit/s		100 m
6,0 Mbit/s		
12,0 Mbit/s		

Segmento de la subred PROFIBUS

La longitud máxima permitida del cable en un segmento de una subred PROFIBUS depende de la velocidad de transferencia.

Tabla 4-16 Longitud permitida del cable en un segmento de la subred PROFIBUS

Velocidad de transferencia	Longitud máxima del cable en un segmento
9,6 Kbit/s a 187,5 Kbit/s	1000 m
500 Kbit/s	400 m
1,5 Mbit/s	200 m
3 Mbit/s a 12 Mbit/s	100 m

Cables de mayor longitud gracias al repetidor RS 485 / repetidor de diagnóstico RS 485

- Cuando se requieren cables de una longitud superior a la permitida dentro de un segmento, es necesario utilizar un repetidor RS 485. Encontrará más información sobre el repetidor RS 485 en el *manual de producto Datos de los módulos*.

Línea derivada

Si hay estaciones de bus conectadas a un segmento de bus mediante líneas derivadas (p. ej. una PG mediante una línea PG normal), es preciso tener en cuenta la longitud de línea máxima admisible.

A una velocidad de transferencia de hasta 3 Mbit/s puede utilizar como línea derivada un cable de bus PROFIBUS con conector de bus para la conexión. A partir de 3 Mbit/s, hay que utilizar exclusivamente el cable de conexión PG para la conexión del PC o de la PG. En una configuración de bus se pueden utilizar varios cables de conexión PG (los números de referencia figuran en la tabla 4-20). No se admiten otros tipos de líneas derivadas.

Longitud de las líneas derivadas

La tabla siguiente muestra las longitudes máximas que pueden tener las líneas derivadas en un segmento de bus.

Tabla 4-17 Longitud de las líneas derivadas por segmento

Velocidad de transferencia	Longitud máx. de las líneas derivadas por segmento	Cantidad de estaciones con una longitud de líneas derivadas de ...	
		1,5 m ó 1,6 m	3 m
9,6 Kbit/s a 93,75 Kbit/s	96 m	32	32
187,5 Kbit/s	75 m	32	25
500 Kbit/s	30 m	20	10
1,5 Mbit/s	10 m	6	3
3 Mbit/s a 12 Mbit/s	¹⁾	¹⁾	¹⁾

¹⁾ A partir de 3 Mbit/s, utilice el cable de conexión PG con el número de referencia 6ES7 901-4BD00-0XA0 para la conexión con la PG o el PC. En una configuración de bus se pueden utilizar varios cables de conexión PG con ese número de referencia. No se admiten otros tipos de líneas derivadas.

Cable de conexión PG

Tabla 4-18 Cable de conexión PG

Clase	Referencia
Cable de conexión PG	6ES7 901-4BD00-0XA0

Líneas de bus para PROFIBUS

Para configurar redes PROFIBUS DP o MPI se ofrecen los siguientes cables de bus para diversos casos de aplicación:

Tabla 4-19 Cables de bus disponibles

Línea de bus	Referencia
Cable de bus para PROFIBUS	6XV1 830-0AH10
Cable de bus para PROFIBUS, sin halógenos	6XV1 830-0LH10
Cable de tendido subterráneo para PROFIBUS	6XV1 830-3AH10
Línea de arrastre para PROFIBUS	6XV1 830-3BH10
Cable de bus de PROFIBUS con revestimiento de poliuretano, para entornos sometidos a cargas mecánicas y químicas	6XV1 830-0DH10
Cable de bus para PROFIBUS con revestimiento de polietileno, para la industria alimentaria	6XV1 830-0BH10
Cable de bus para el tendido en guirnalda de PROFIBUS	6XV1 830-3CH10

Propiedades de las líneas de bus para PROFIBUS

El cable de PROFIBUS es un cable de cobre de par trenzado apantallado. Se encarga de la transferencia alámbrica según el estándar estadounidense EIA RS-485.

En la tabla siguiente figuran las propiedades de las líneas de bus.

Tabla 4-20 Propiedades de las líneas de bus para PROFIBUS

Característica	Valores
Impedancia característica	aprox. 135 Ω a 160 Ω (f = 3 MHz a 20 MHz)
Resistencia de bucle	$\leq 115 \Omega/\text{km}$
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
Sección de cable admisible	8 mm \pm 0,5 mm

Tendido de líneas de bus

Al tender los cables de PROFIBUS, hay que evitar:

- retorcerlos,
- estirarlos,
- o prensarlos.

Además, se deberán cumplir las siguientes condiciones al margen al tender cables de bus en interiores (d_A = diámetro exterior del cable):

Tabla 4-21 Condiciones al margen para el tendido de cables de bus en interiores

Característica	Condición
Radio de curvatura en caso de flexión única	$\geq 80 \text{ mm } (10 \times d_A)$
Radio de curvatura en caso de flexión múltiple	$\geq 160 \text{ mm } (20 \times d_A)$
Rango de temperatura admisible durante el tendido	$-5 \text{ °C a } +50 \text{ °C}$
Rango de temperatura en funcionamiento estacionario y en almacenamiento	$-30 \text{ °C a } +65 \text{ °C}$

Referencia

En caso de utilizar fibra óptica como cable de PROFIBUS, véase la información al respecto incluida en el manual SIMATIC NET, redes PROFIBUS.

Conector a bus RS 485

Tabla 4-22 Conector de bus

Clase	Referencia
Conector de bus RS 485 hasta 12 Mbit/s con de salida de cable oblicua a 90° Sin interfaz PG Con interfaz PG	6ES7 972-0BA11-0XA0 6ES7 972-0BB11-0XA0
Conector de bus Fast Connect RS 485 hasta 12 Mbit/s Con salida de cable oblicua de 90° mediante la técnica de cortar y unir Sin interfaz PG Con interfaz PG	6ES7 972-0BA50-0XA0 6ES7 972-0BB50-0XA0
Conector de bus RS 485 hasta 12 Mbaudios con salida de cable oblicua de 35° (no para las CPUs 31xC, 312, 314 y 315-2 DP) Sin interfaz PG Con interfaz PG	6ES7 972-0BA40-0XA0 6ES7 972-0BB40-0XA0

Aplicación

Los conectores de bus se necesitan para conectar el cable de bus PROFIBUS a la interfaz MPI o PROFIBUS DP.

No se requiere ningún conector de bus para:

- Esclavos DP con grado de protección IP 65 (p. ej. ET 200X)
- Repetidor RS 485.

Repetidor RS 485

Clase	Referencia
Repetidor RS 485	6ES7 972-0AA01-0XA0
Repetidor de diagnóstico RS 485	6ES7 972-0AB01-0XA0

Nota

Mediante la SFC 103 "DP_TOPOL" se puede activar el cálculo de la topología de bus en un sistema maestro DP a través de los repetidores de diagnóstico conectados.

Finalidad

El repetidor RS 485 amplifica las señales de datos de las líneas de bus y acopla segmentos de bus.

En los casos siguientes se necesita un repetidor RS 485:

- Si hay más de 32 estaciones en la red.
- Si se acopla un segmento con puesta a tierra a un segmento sin puesta a tierra.
- Si se sobrepasa la longitud máxima de línea en un segmento.

Cables de mayor longitud

En caso de requerir cables de mayor longitud que la permitida dentro de un segmento, deberá utilizarse un repetidor RS 485. Las longitudes máximas posibles entre dos repetidores RS 485 equivalen a la longitud máxima en un segmento. No obstante, hay que tener en cuenta que en este caso no podrá haber ninguna otra estación entre ambos repetidores RS 485. Se pueden conectar hasta nueve repetidores RS 485 de forma sucesiva. Asimismo, al calcular las estaciones de una subred habrá que contar también el repetidor RS 485, incluso aunque éste no tenga una dirección MPI/PROFIBUS propia.

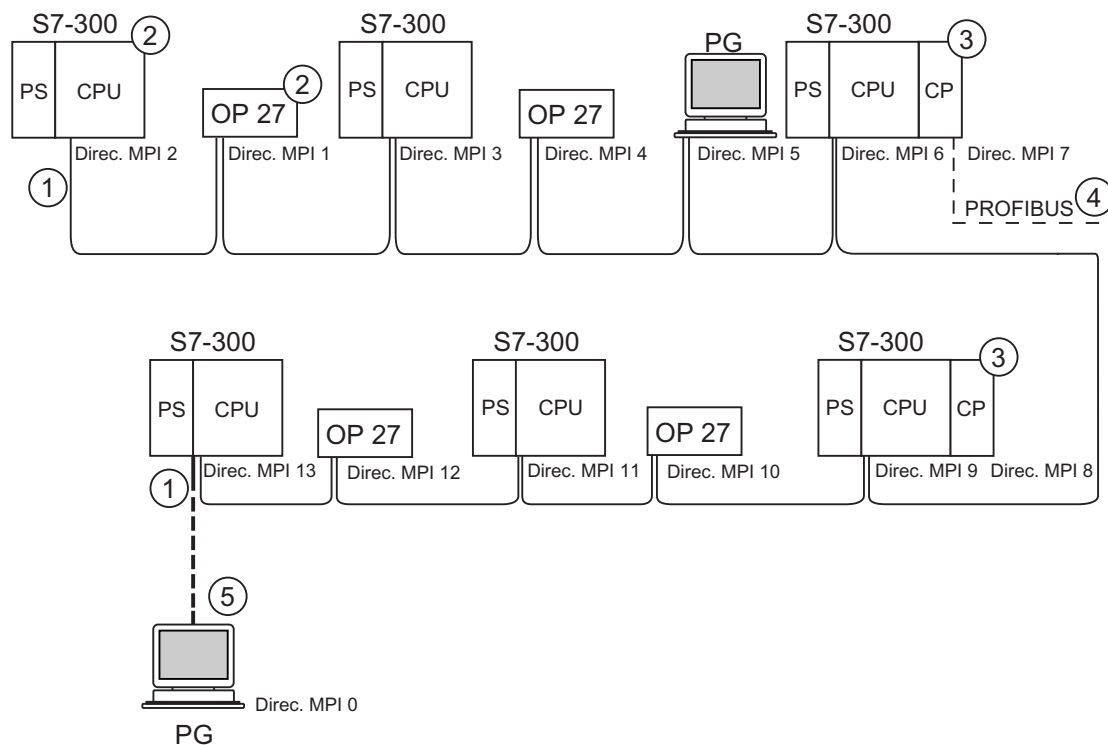
Referencia

- Encontrará más información sobre el repetidor RS 485 en el *manual de producto Datos de los módulos*.

4.11.2.6 Ejemplos de subredes MPI y PROFIBUS

Ejemplo: Configuración de una subred MPI

La figura siguiente muestra la configuración básica de una subred MPI.



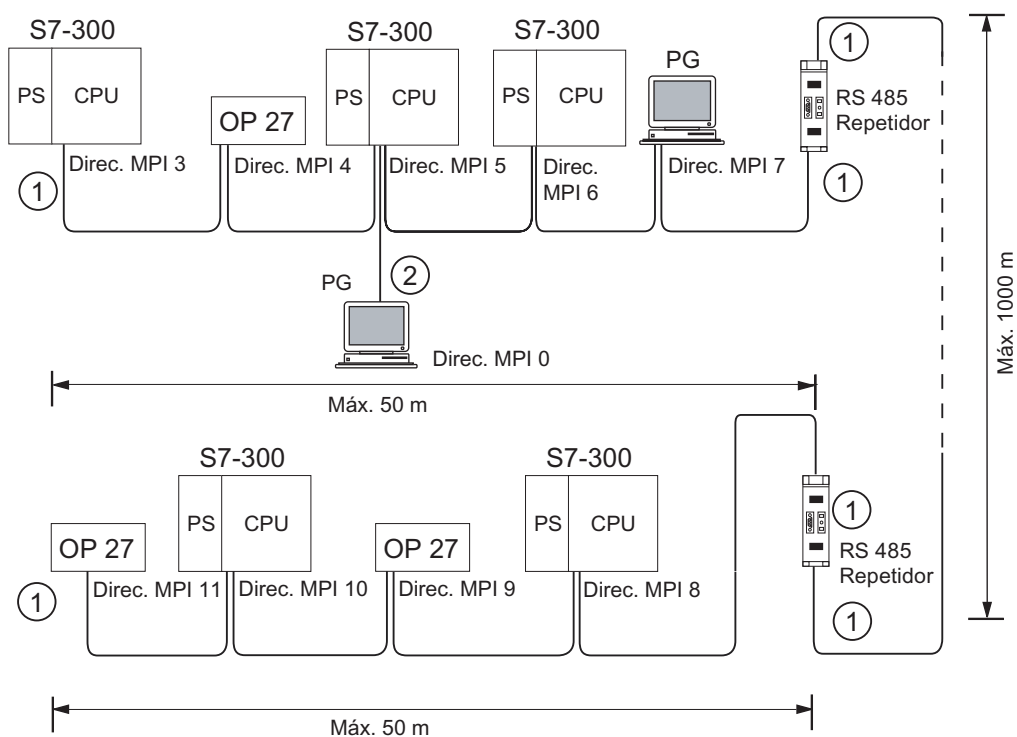
Cífra	Denominación
-------	--------------

- | | |
|---|--|
| ① | Resistencia terminadora conectada. |
| ② | El S7-300 y el OP 27 se han conectado posteriormente a la subred MPI con su dirección MPI predeterminada. |
| ③ | CPU 31xC, 312, 314, 315-2 DP:
En estas CPUs también se pueden asignar libremente las direcciones MPI de los CPs/ FMs.
CPU 317-2 DP, 315-2 PN/DP, 317-2 PN/DP, 319-3 PN/DP:
En estas CPUs, los CPs o FMs no ocupan ninguna dirección MPI propia. |
| ④ | El CP tiene una dirección PROFIBUS además de la dirección MPI (en este caso, la dirección 7). |
| ⑤ | Conectado a través de la línea derivada sólo en caso de puesta en marcha/trabajos de mantenimiento con la dirección MPI predeterminada. |

Ejemplo: Distancias máximas en una subred MPI

La figura siguiente muestra:

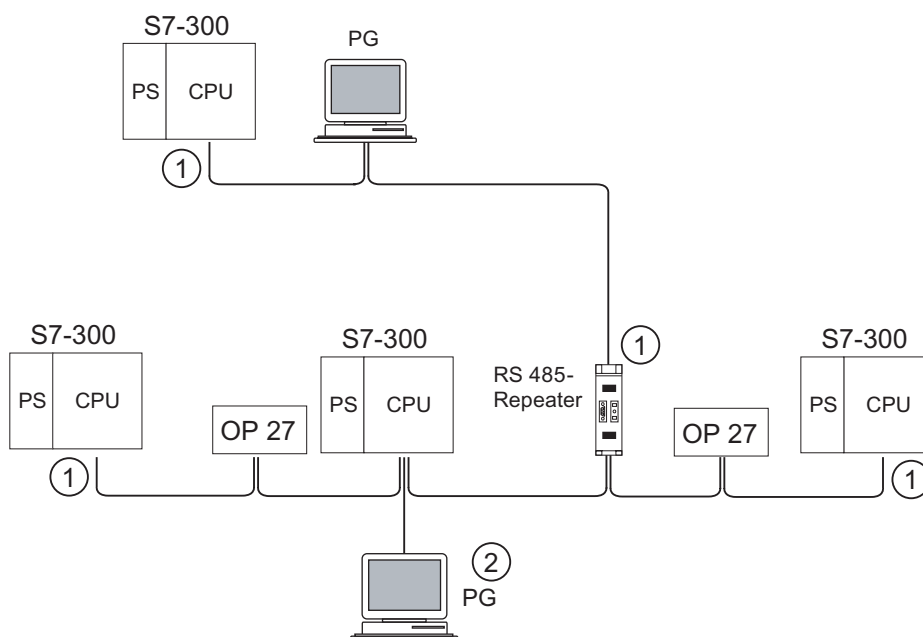
- una configuración posible de una subred MPI
- las distancias máximas posibles en una subred MPI
- el principio de "prolongación de líneas" con repetidores RS 485



Ejemplo: Resistencia terminadora de la subred MPI

La figura siguiente muestra dónde se debe conectar la resistencia terminadora en una posible configuración de una subred MPI.

La figura siguiente muestra los puntos de una subred MPI en los que deben conectarse las resistencias terminadoras. En el ejemplo, la unidad de programación sólo se conecta a través de una línea derivada durante la puesta en marcha o para realizar trabajos de mantenimiento.

**Cífra Denominación**

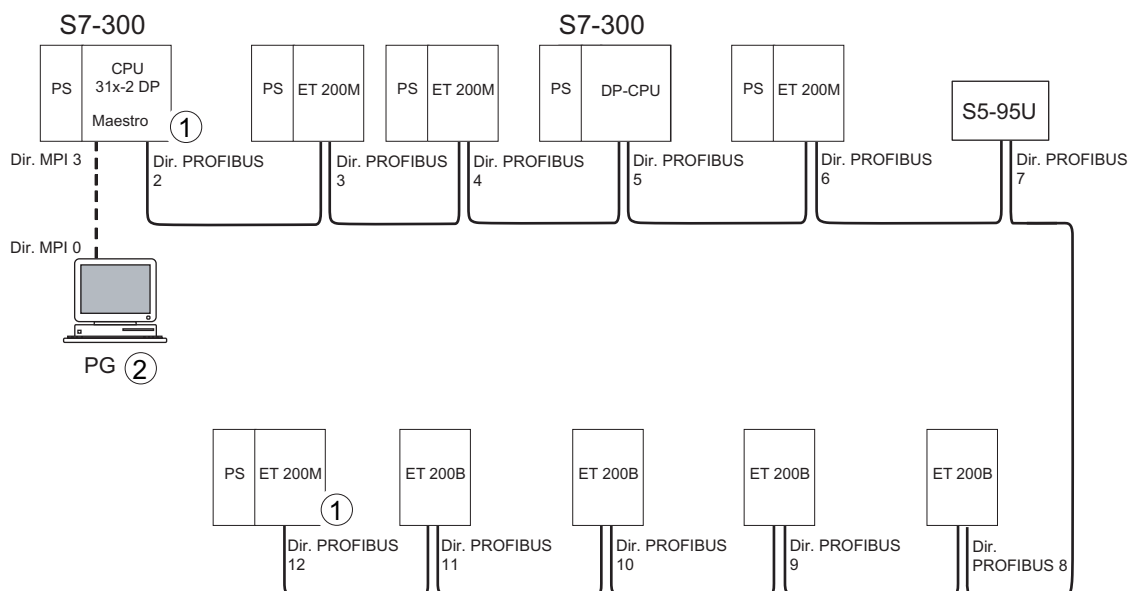
- ① Resistencia terminadora conectada.
- ② PG conectada a través de línea derivada para fines de mantenimiento.

**Advertencia**

Posible perturbación del tráfico de datos en el bus. Un segmento de bus debe estar siempre conectado por ambos extremos con la resistencia terminadora. Éste no es el caso, por ejemplo, cuando el último esclavo con conector de bus no recibe tensión. Puesto que el conector de bus recibe la tensión del equipo, la resistencia terminadora no tiene ningún efecto. Hay que vigilar de que los equipos en los que esté conectada la resistencia terminadora tengan aplicada la tensión de alimentación. Opcionalmente también se puede utilizar el terminador de PROFIBUS como cierre de bus activo.

Ejemplo: Configuración de una subred PROFIBUS

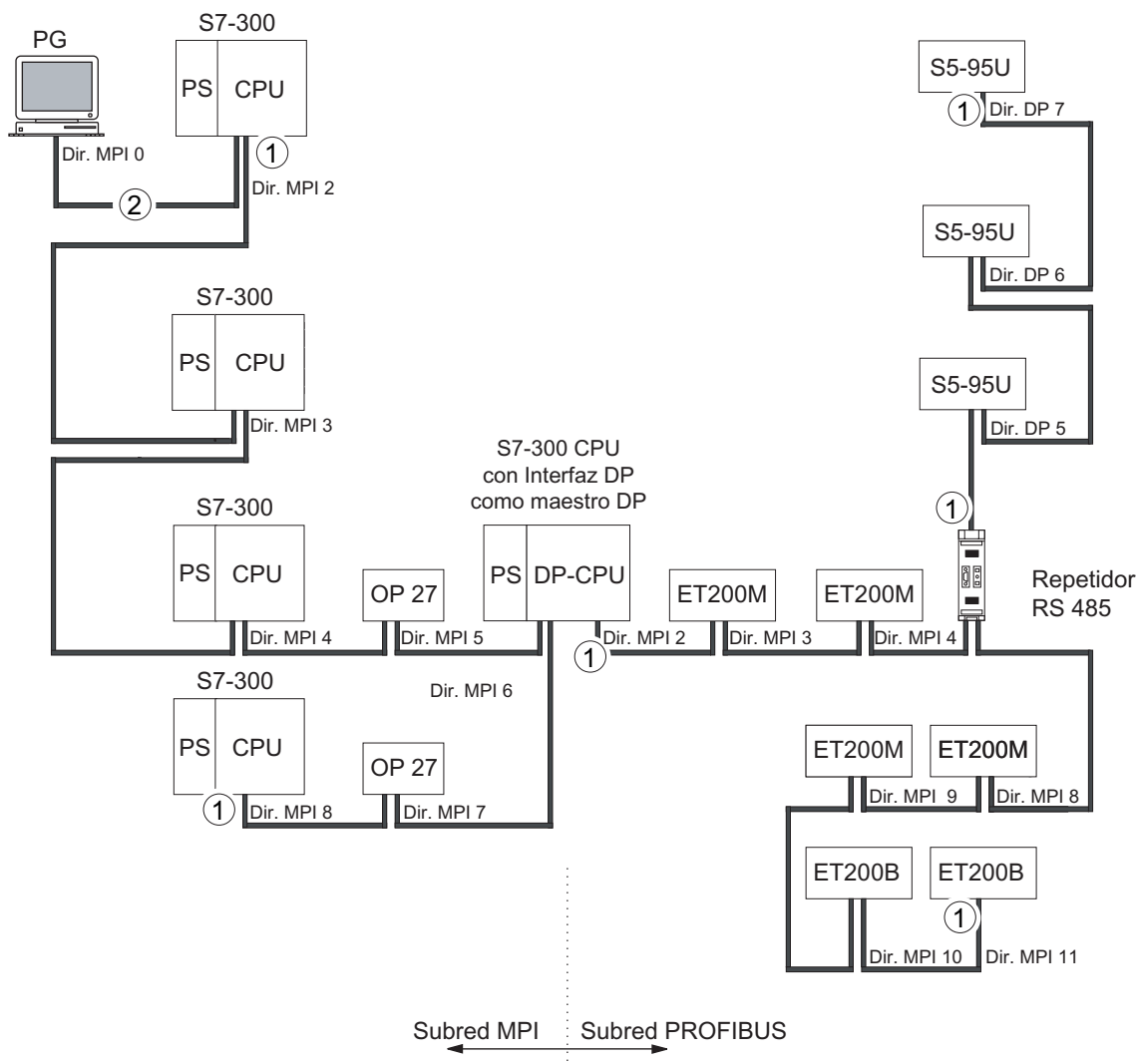
La figura siguiente muestra la configuración básica de una subred PROFIBUS.



- | Cifra | Denominación |
|-------|--|
| ① | Resistencia terminadora conectada. |
| ② | PG conectada a través de línea derivada para fines de mantenimiento. |

Ejemplo: CPU 314C-2 DP como estación MPI y PROFIBUS

La figura siguiente muestra una configuración con una CPU 314C-2 DP integrada en una subred MPI. Esta CPU actúa al mismo tiempo de maestro DP en una subred PROFIBUS.

**Cifra Denominación**

- ① Resistencia terminadora conectada.
- ② PG conectada a través de la línea derivada para fines de mantenimiento o puesta en marcha.

4.11.3 Configurar subredes PROFINET

4.11.3.1 Resumen

En el siguiente apartado obtendrá toda la información necesaria para la configuración de subredes PROFINET:

Contenidos

- Dispositivos PROFINET
- Integración de buses de campo en PROFINET
- PROFINET IO y PROFINET CBA (Component based Automation)
- Longitudes de los cables PROFINET
- Cables y conectores de bus para Ethernet
- Ejemplo de una subred PROFINET
- Ejemplo de un sistema PROFINET IO

4.11.3.2 Dispositivos PROFINET

Definición: Dispositivos en el entorno PROFINET

En el entorno de PROFINET, "dispositivo" es el término genérico que designa:

- Sistemas de automatización (p. ej. PLCs, PCs)
- Aparatos de campo (p. ej. PLCs, PCs, aparatos hidráulicos y neumáticos) y
- Componentes de red activos (p. ej. switches, routers)
- PROFIBUS u otros sistemas de bus de campo

Una característica principal de un dispositivo es su integración en la comunicación PROFINET a través de Ethernet o PROFIBUS.

Según las conexiones de bus, se distinguen los siguientes tipos de dispositivos:

- Dispositivos PROFINET
- Dispositivos PROFIBUS

Definición: Dispositivos PROFINET

Un dispositivo PROFINET dispone siempre de como mínimo una conexión Industrial Ethernet. Además, un dispositivo PROFINET también puede poseer una conexión PROFIBUS como maestro con funcionalidad Proxy.

Definición: Dispositivos PROFIBUS

Un dispositivo PROFIBUS tiene como mínimo una conexión PROFIBUS con una interfaz eléctrica (RS485) o una interfaz óptica (Polymer Optical Fiber, POF).

Un dispositivo PROFIBUS no puede participar directamente en la comunicación PROFINET, sino que debe integrarse a través de un maestro PROFIBUS con conexión PROFINET o de un Industrial/Ethernet/PROFIBUS-Link (IE/PB-Link) con funcionalidad Proxy.

Comparativa de los términos utilizados en PROFIBUS DP y PROFINET IO

El gráfico siguiente muestra las designaciones generales de los principales dispositivos en PROFINET IO y PROFIBUS DP. En la tabla que figura a continuación encontrará las designaciones de los distintos componentes en el contexto de PROFINET IO y en el contexto de PROFIBUS DP.

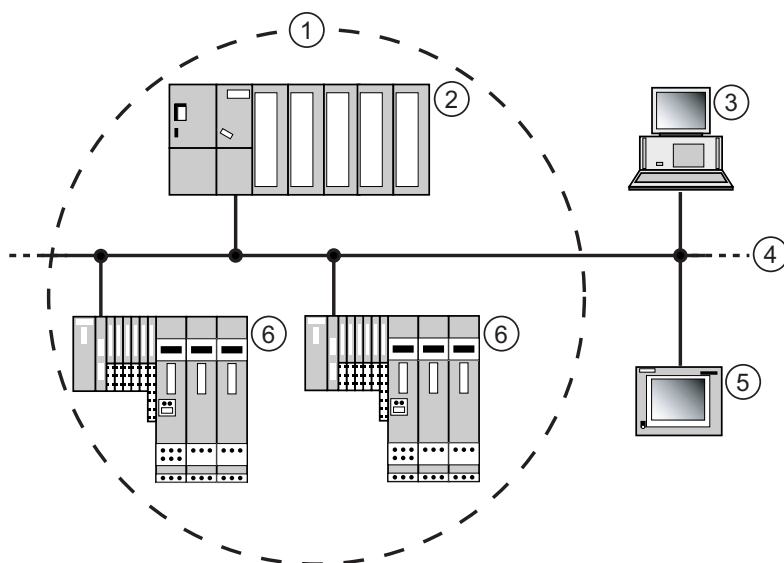


Figura 4-3 Dispositivos en PROFINET y PROFIBUS

Cifra	PROFINET	PROFIBUS	Nota
①	Sistema IO	Sistema maestro DP	
②	Controlador IO	Maestro DP	Dispositivo a través del cual se direccionan los dispositivos IO o esclavos DP conectados. Donde: el controlador IO o maestro DP intercambia señales de entrada y salida con aparatos de campo. A menudo el controlador IO o el maestro DP es el autómeta en el que se ejecuta el programa de automatización.
③	Supervisor IO	PG/PC Maestro DP de clase 2	PG/PC/dispositivo HMI para puesta en marcha y diagnóstico
④	Industrial Ethernet	PROFIBUS	Infraestructura de red
⑤	HMI (Human Machine Interface)	HMI	Dispositivo de control y supervisión
⑥	Dispositivo IO	Esclavo DP	Aparato de campo descentralizado asignado al controlador IO/maestro DP (p. ej. E/S distribuidas, terminales de válvulas, convertidores de frecuencia, switches con funcionalidad PROFINET IO integrada)

Slots y módulos

De manera similar a un esclavo PROFIBUS DP, un dispositivo PROFINET IO tiene una estructura modular.

En este tipo de estructura se colocan módulos en slots y submódulos en subslots. En los módulos/submódulos existen canales, a través de los cuales se pueden leer o emitir las señales del proceso.

El gráfico siguiente aclara este proceso.

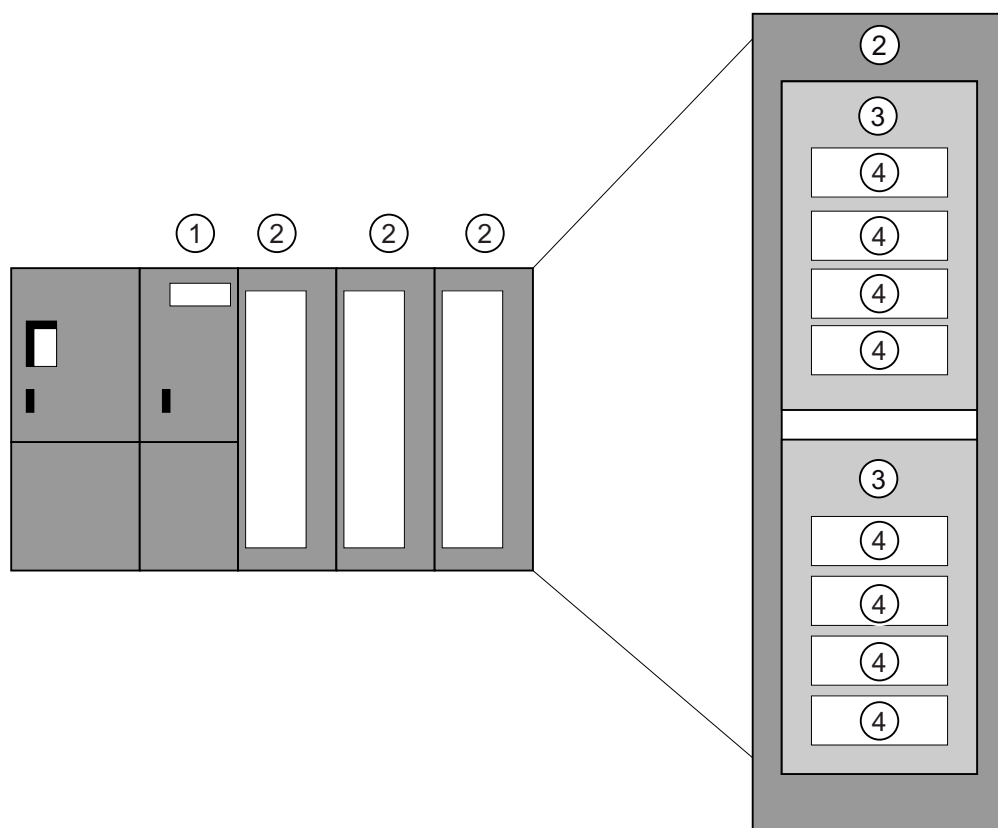


Figura 4-4 Módulo, submódulo, slot y canal

Cifra	Descripción
①	Módulo de interfaz
②	Módulo con tarjeta
③	Submódulo
④	Canal

En principio, un slot se puede subdividir en varios subslots en los que se insertan los submódulos.

4.11.3.3 Integración de buses de campo en PROFINET

Integración de buses de campo

PROFINET ofrece la posibilidad de integrar sistemas de bus de campo (p. ej. PROFIBUS, ASI, etc.) en PROFINET a través de un Proxy. Ello permite configurar sistemas mixtos a partir de subsistemas basados en buses de campo y Ethernet. De este modo se consigue una transición continua de las tecnologías a PROFINET.

Acoplamiento de PROFINET y PROFIBUS

Los dispositivos PROFIBUS se pueden acoplar a la interfaz local PROFIBUS de un dispositivo PROFINET. De este modo es posible integrar en PROFINET configuraciones PROFIBUS ya existentes.

La figura siguiente muestra los tipos de redes soportados para PROFINET

- Industrial Ethernet y
- PROFIBUS

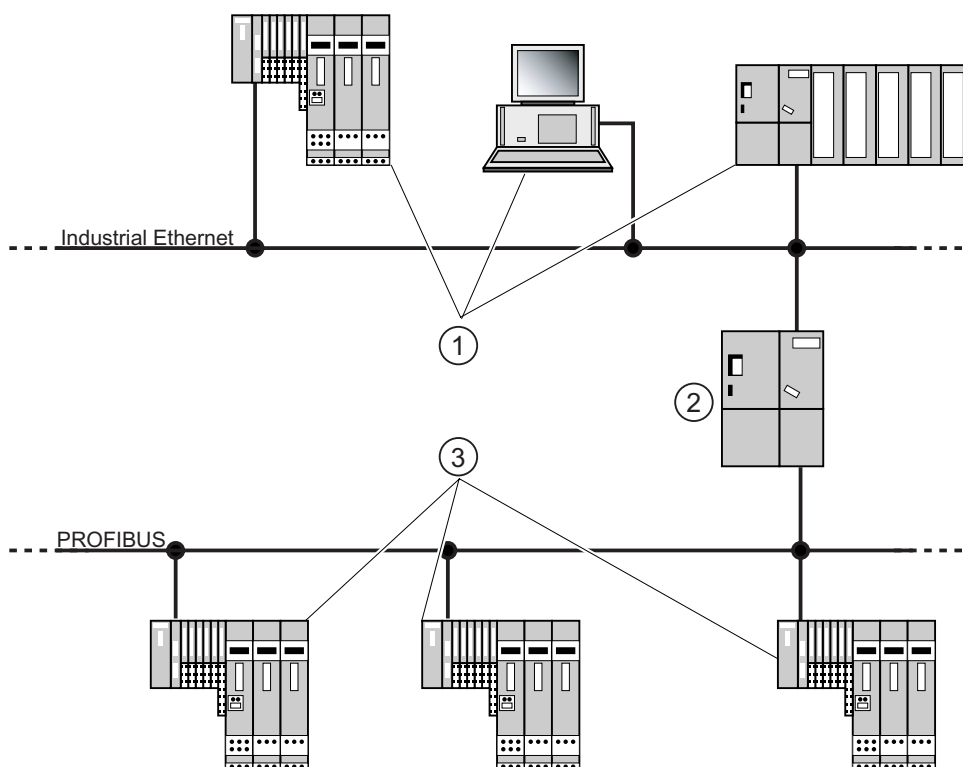


Figura 4-5 Dispositivos PROFINET, dispositivos PROFIBUS y Proxy

Cífra	Descripción
①	Dispositivos PROFINET
②	Dispositivo PROFINET con funcionalidad Proxy (para más información al respecto, véase más abajo)
③	Dispositivos PROFIBUS

Dispositivo PROFINET con funcionalidad Proxy = sustituto

El dispositivo PROFINET con funcionalidad Proxy es el sustituto de un dispositivo PROFIBUS en la red Ethernet. La funcionalidad Proxy hace posible que un dispositivo PROFIBUS no sólo se pueda comunicar con su maestro, sino también con todas las estaciones conectadas a la red PROFINET.

En PROFINET, los sistemas PROFIBUS existentes se pueden integrar en la comunicación PROFINET p. ej. con ayuda de un IE/PB-Link. El IE/PB-Link establece entonces la comunicación a través de PROFINET como sustituto de los componentes PROFIBUS.

Actualmente es posible integrar de este modo esclavos DPV0 y DPV1 en PROFINET.

Información adicional

Encontrará las diferencias y confluencias de PROFINET IO y PROFIBUS DP, así como información sobre la migración de PROFIBUS DP a PROFINET IO en el manual de programación *De PROFIBUS DP a PROFINET IO*.

4.11.3.4 PROFINET IO y PROFINET CBA

¿Qué es PROFINET IO?

En el contexto de PROFINET, PROFINET IO es un concepto de comunicación para la realización de aplicaciones modulares descentralizadas.

PROFINET IO permite crear soluciones de automatización como hasta ahora en PROFIBUS.

PROFINET IO se implementa con el estándar PROFINET para sistemas de automatización.

La herramienta de ingeniería STEP 7 le ayuda a configurar y parametrizar soluciones de automatización.

Por tanto, en STEP 7 se dispone de la misma vista de la aplicación, independientemente de si configura dispositivos PROFINET o aparatos PROFIBUS. La creación del programa de usuario es igual en PROFINET IO y en PROFIBUS DP, puesto que para PROFINET IO se utilizan bloques ampliados y listas de estado del sistema.

Referencia

Encontrará información sobre los bloques nuevos y los bloques modificados y sobre las listas de estado del sistema en el manual de programación *De PROFIBUS DP a PROFINET IO*.

¿Qué es PROFINET CBA?

En el contexto de PROFINET, PROFINET CBA (Component Based Automation) es un concepto de automatización con los siguientes puntos centrales:

- Realización de aplicaciones modulares
- Comunicación entre máquinas

PROFINET CBA permite crear una solución de automatización distribuida basada en componentes y soluciones parciales preparadas. Este concepto responde a las exigencias de una mayor modularización en la ingeniería de máquinas e instalaciones mediante una máxima descentralización del procesamiento inteligente.

Component Based Automation permite implementar módulos tecnológicos enteros en forma de componentes estandarizados en plantas industriales de gran tamaño.

El usuario crea los componentes modulares inteligentes PROFINET CBA en una herramienta de ingeniería que puede diferir de fabricante a fabricante. Los componentes generados a partir de dispositivos SIMATIC se crean con STEP 7 y se interconectan con la herramienta SIMATIC iMAP.

Interacción entre PROFINET IO y PROFINET CBA

Los sistemas PROFINET IO pueden integrarse en la comunicación máquina-máquina con la ayuda de PROFINET CBA. A partir de un sistema PROFINET IO se crea un componente PROFINET en STEP 7, p. ej. Con SIMATIC iMap pueden configurarse instalaciones formadas por varios componentes de este tipo. Los enlaces de comunicación entre los equipos se configuran gráficamente como líneas de interconexión.

La figura siguiente muestra una solución de automatización distribuida con varios componentes que se comunican mediante PROFINET. El componente derecho contiene dispositivos IO y un controlador IO en PROFINET IO.

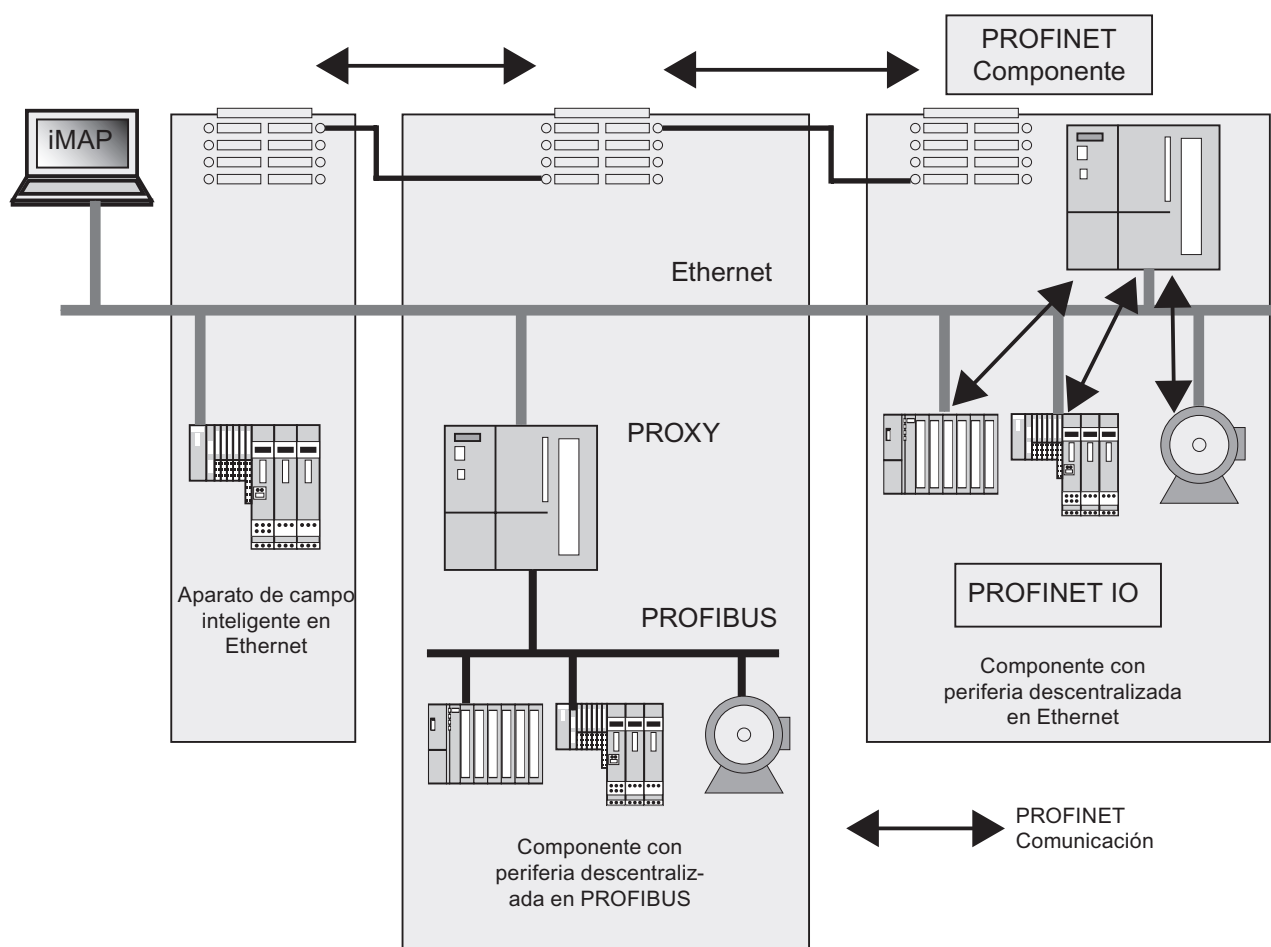


Figura 4-6 PROFINET CBA - concepto modular

Delimitación de PROFINET IO y PROFINET CBA

PROFINET IO y CBA son dos perspectivas distintas sobre los autómatas programables en Industrial Ethernet.

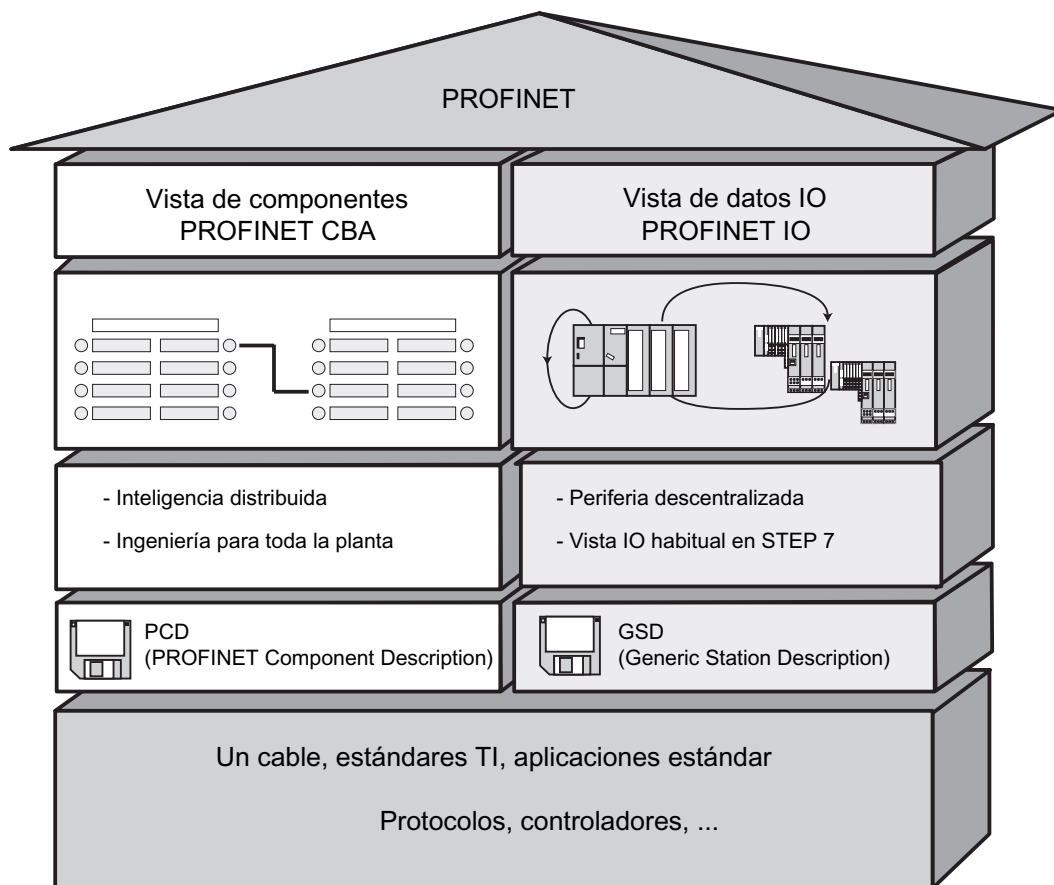


Figura 4-7 Delimitación de PROFINET IO y PROFINET CBA

Component Based Automation divide la planta completa en distintas funciones. Estas funciones se configuran y programan.

PROFINET IO ofrece una imagen de la planta muy similar a la perspectiva de PROFIBUS. Se configuran y programan los distintos autómatas programables.

Controladores en PROFINET IO y PROFINET CBA

Los controladores PROFINET IO se pueden utilizar en parte también para PROFINET CBA.

Los siguientes dispositivos PROFINET pueden asumir la función de **controlador PROFINET CBA y de controlador IO**:

- Autómatas programables
 - CPU S7-300 31x-2 PN/DP a partir de la versión de firmware V2.3
 - S7-300 CPU 319-3 PN/DP a partir de la versión de firmware V2.4.0
- CP 343-1 – a partir de las versiones 6GK7 343-1EX21-0XE0 y 6GK7 343-1GX21-0XE0
- CP 443-1 Advanced con la referencia 6GK7 443-1EX40 a partir de la versión V2.1 y 6GK7 443-1EX41 a partir de la versión V1.0.

Los siguientes dispositivos PROFINET sólo pueden actuar de **controladores PROFINET IO**:

- PCs con un procesador de comunicaciones apto para PROFINET (p. ej. CP 1616) o conectados vía SOFTNET PN IO (p. ej. CP 1612). En el caso de la tarjeta CP 1616 y de SOFTNET PN IO, el programa de usuario se procesa en la CPU del PC.
- Los dispositivos SIMOTION son especialmente apropiados para elevadas exigencias de tiempo real.

Algunos dispositivos PROFINET sólo pueden actuar de **controlador PROFINET CBA**, p. ej. los PCs con interfaz Ethernet estándar y el software WinLC.

CP443-1 EX 40 a partir de V2.1 o CP443-1 EX41 a partir de V 1.0

Proxy en PROFINET IO y PROFINET CBA

Los proxies para PROFINET IO y los proxies para PROFINET CBA son diferentes.

En PROFINET IO, el Proxy para PROFINET IO representa cada uno de los esclavos PROFIBUS DP conectados como **dispositivo PROFINET IO** conectado a PROFINET.

En PROFINET CBA, el Proxy para PROFINET CBA representa cada uno de los esclavos PROFIBUS DP conectados como un **componente** que puede participar en la comunicación PROFINET.

Así por ejemplo, existen distintos IE/PB-Links para PROFINET IO y PROFINET CBA. Además, actualmente la CPU 31x PN/DP sólo se puede utilizar como Proxy para PROFINET CBA.

Integración de dispositivos PROFIBUS mediante IE/PB-Link

Tenga en cuenta que la funcionalidad Proxy está disponible para PROFINET IO y para PROFINET CBA. En el caso del IE/PB-Link, esto significa que se deben utilizar dispositivos distintos en función de la variante utilizada.

Configuración e integración de componentes y dispositivos en la comunicación PROFINET

En Component Based Automation, los componentes se integran en un editor de interconexión (p. ej. SIMATIC iMap). Los componentes están descritos en un archivo PCD.

En PROFINET IO, los dispositivos se integran en un sistema de ingeniería (p. ej. STEP 7). Los dispositivos están descritos en un archivo GSD .

Interacción de PROFINET CBA y PROFINET IO

Mediante PROFINET IO se integran aparatos de campo (dispositivos IO) en PROFINET. Los datos de entrada y salida de los dispositivos IO se procesan en el programa de usuario. A su vez, los dispositivos con su controlador IO pueden ser parte de un componente en una estructura de automatización distribuida.

La comunicación entre una CPU que actúe de controlador IO y los dispositivos IO asociados se configura para PROFINET IO de forma similar a un sistema maestro PROFIBUS DP en STEP 7. El programa de usuario también se crea en STEP 7. A partir de todo el sistema PN IO, se crea un componente en STEP 7 (véase la figura PROFINET CBA).

La comunicación de los componentes entre sí se configura después cómodamente con SIMATIC iMap.

Tiempo de actualización

Dentro del tiempo de actualización, todos los dispositivos IO del sistema PROFINET IO han recibido nuevos datos del controlador IO (salidas). Todos los dispositivos IO han enviado sus datos más actuales al controlador IO (entradas).

Nota

Tiempos de actualización para el intercambio cíclico de datos

Sobre la base de la configuración de hardware existente y de la introducción cíclica de datos resultante, STEP 7 determina el tiempo de actualización. Dentro de este tiempo, un dispositivo PROFINET IO ha intercambiado sus datos útiles con el controlador IO correspondiente.

El tiempo de actualización se ajusta bien sea para un segmento de bus entero de un controlador IO, o bien para un solo dispositivo IO.

El tiempo de actualización se puede modificar manualmente en STEP 7.

El tiempo de actualización mínimo posible en un sistema PROFINET depende de los siguientes factores:

- Número de dispositivos PROFINET IO
- Número de datos útiles configurados
- Proporción de la comunicación PROFINET IO (con respecto a la proporción de comunicación PROFINET CBA)

Servicios PROFINET cíclicos adicionales

En el cuadro de diálogo "Tiempo de actualización" se ajusta en STEP 7 / HW Config el tiempo de actualización para el dispositivo que se debe reservar para PROFINET IO.

Para más información al respecto, consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7.

Frecuencia de envío

Espacio de tiempo entre dos intervalos consecutivos para comunicación IRT o RT. La frecuencia de envío es el intervalo mínimo de envío para el intercambio de datos. Los tiempos de actualización calculados son múltiplos de la frecuencia de envío.

Así, el tiempo de actualización mínimo alcanzable depende de la frecuencia de envío mínima ajustable del controlador IO.

Por lo tanto, mientras que tanto el controlador IO como el dispositivo IO soporten una frecuencia de envío de 250µs, podrá alcanzar así un tiempo de actualización mínimo de 250µs.

Por lo demás también es posible utilizar dispositivos IO que soportan una frecuencia de envío de 1ms en un controlador IO que funcione con una frecuencia de envío de 250µs. El tiempo mínimo de actualización de los dispositivos IO en cuestión será entonces de como mínimo 1ms.

Tiempos de actualización de la CPU 319-3 PN/DP

Los siguientes tiempos de actualización se pueden parametrizar con la CPU 319-3 PN/DP:

Frecuencia de envío		Tiempo de actualización
250 µs	⇒	250 µs a 128 ms
500 µs	⇒	500 µs a 256 ms
1 ms	⇒	1 ms a 512 ms

El tiempo de actualización mínimo depende del número de dispositivos IO utilizados, del número de datos útiles configurados y de la proporción de comunicación ajustada para PROFINET IO. *STEP 7* considera estas dependencias automáticamente en la configuración.

Información detallada sobre las posibilidades de aplicación de los distintos productos

Consulte la documentación del producto en cuestión.

4.11.3.5 Longitud de los cables PROFINET y extensiones de redes

La posible ampliación de la red depende de diversos factores (física utilizada, tiempo de ejecución de señales, distancia mínima entre paquetes de datos, etc.)

Cables Twisted Pair Cord

Los cables TP Cord sirven para conectar terminales al sistema de cableado Industrial Ethernet FC. Estos cables están previstos para entornos con pocas interferencias electromagnéticas, p. ej. en oficinas o en el interior de armarios eléctricos.

Entre dos dispositivos se pueden tender como máximo 10 m de Twisted Pair Cord.

En comparación con los cables Industrial Twisted Pair (cables de par trenzado industriales), los cables TP Cord tienen una pantalla menor, por lo que son mucho más finos y flexibles. Para conectar componentes "Industrial Twisted Pair" se utilizan conectores RJ45 normalizados, así como conectores subminiatura.

Gama de productos

Se dispone de los siguientes cables Twisted Pair Cord:

Tabla 4-23 Datos de los cables "Twisted Pair" confeccionados

Nombre	Aplicación	Longitudes disponibles	Referencia
TP Cord RJ45/RJ45	Línea de conexión TP con dos conectores RJ45	0,5 m 1,0 m 2,0 m 6,0 m 10,0 m	6XV1 850-2GE50 6XV1 850-2GH10 6XV1 850-2GH20 6XV1 850-2GH60 6XV1 850-2GN10
TP XP Cord RJ45/RJ45	Línea TP cruzada con dos conectores RJ45	0,5 m 1,0 m 2,0 m 6,0 m 10,0 m	6XV1 850-2HE50 6XV1 850-2HH10 6XV1 850-2HH20 6XV1 850-2HH60 6XV1 850-2HN10
TP Cord 9/RJ45	Línea TP con un conector subminiatura de 9 pines y un conector RJ45	0,5 m 1,0 m 2,0 m 6,0 m 10,0 m	6XV1 850-2JE50 6XV1 850-2JH10 6XV1 850-2JH20 6XV1 850-2JH60 6XV1 850-2JN10
TP XP Cord 9/RJ45	Línea TP cruzada con un conector subminiatura de 9 pines y un conector RJ45	0,5 m 1,0 m 2,0 m 6,0 m 10,0 m	6XV1 850-2ME50 6XV1 850-2MH10 6XV1 850-2MH20 6XV1 850-2MH60 6XV1 850-2MN10
TP Cord 9-45/RJ45	Línea TP con un conector RJ45 y un conector subminiatura con salida de cable oblicua de 45° (sólo para OSM/ESM)	1,0 m	6XV1 850-2NH10

Nombre	Aplicación	Longitudes disponibles	Referencia
TP XP Cord 9-45/RJ45	Línea TP cruzada con un conector RJ45 y un conector subminiatura con salida de cable oblicua de 45° (sólo para OSM/ESM)	1,0 m	6XV1 850-2PH10
TP XP Cord 9/9	Línea TP cruzada para interconectar directamente dos componentes de una red Ethernet con interfaz ITP y dos conectores subminiatura de 9 pines	1,0 m	6XV1 850-2RH10
TP Cord RJ45/15	Línea TP con un conector subminiatura de 15 pines y un conector RJ45	0,5 m	6XV1 850-2LE50
		1,0 m	6XV1 850-2LH10
		2,0 m	6XV1 850-2LH20
		6,0 m	6XV1 850-2LH60
		10,0 m	6XV1 850-2LNN10
TP XP Cord RJ45/15	Línea TP cruzada con un conector subminiatura de 15 pines y un conector RJ45	0,5 m	6XV1 850-2SE50
		1,0 m	6XV1 850-2SH10
		2,0 m	6XV1 850-2SH20
		6,0 m	6XV1 850-2SH60
		10,0 m	6XV1 850-2SN10

Cables Industrial Ethernet Fast Connect Twisted Pair

El sistema de cableado FC Twisted Pair es ideal para el cableado estructurado en una nave de fábrica. Los cables Fast Connect se pueden confeccionar in situ de forma rápida y sencilla. Esto permite utilizar la técnica de cableado RJ45 como estándar actual para modelos aptos para la industria, facilitando así un cableado estructurado.

Gama de productos

Se dispone de los siguientes cables Industrial Ethernet Fast Connect Twisted Pair:

Tabla 4-24 Datos para cables de la gama Fast Connect confeccionables por el usuario

Nombre	Aplicación	Longitudes disponibles	Referencia
SIMATIC NET IE FC RJ 45 PLUG 145	Conector RJ 45 para Industrial Ethernet dotado de robusta caja de metal y contactos de desplazamiento de aislamiento integrados para conectar cables Industrial Ethernet FC; con salida de cable a 145°	1 unidad	6GK1 901-1BB30-0AA0
		10 unidades	6GK1 901-1BB30-0AB0
		50 unidades	6GK1 901-1BB30-0AE0
SIMATIC NET IE FC RJ 45 PLUG 180	Conector RJ 45 para Industrial Ethernet dotado de robusta caja de metal y contactos de desplazamiento de aislamiento integrados para conectar cables Industrial Ethernet FC; con salida de cable a 180°	1 unidad	6GK1 901-1BB10-2AA0
		10 unidades	6GK1 901-1BB10-2AB0
		50 unidades	6GK1 901-1BB10-2AE0

Referencia

Encontrará informaciones más detalladas en el:

- Manual SIMATIC NET: Twisted Pair and Fiber Optic Networks (6GK1970-1BA10-0AA0)
- Internet bajo <http://www.siemens.com/automation/service&support>
- Catálogo IK PI, SIMATIC NET (E86060-K6710-A101-B5)

Ver también

Conectar la PG a una estación (Página 148)

Conectar la PG a varias estaciones (Página 149)

4.11.3.6 Conectores y otros componentes para Ethernet

La selección del cable de bus, del conector de bus, así como de otros componentes para Ethernet (p.ej., "switches", etc.) depende de la aplicación prevista.

Para configurar enlaces Ethernet ofrecemos toda una serie de productos para una gran variedad de campos de aplicación.

Nota

- *SIMATIC NET: Twisted Pair and Fiber Optic Networks* (6GK1970-1BA10-0AA0).

4.11.3.7 Ejemplo de una subred PROFINET

Ejemplo: Configuración de una subred PROFINET

La figura pone de manifiesto la combinación de los niveles de empresa y de gestión vía Industrial Ethernet. Utilizando PCs de oficina convencionales es posible acceder a informaciones de la automatización de procesos.

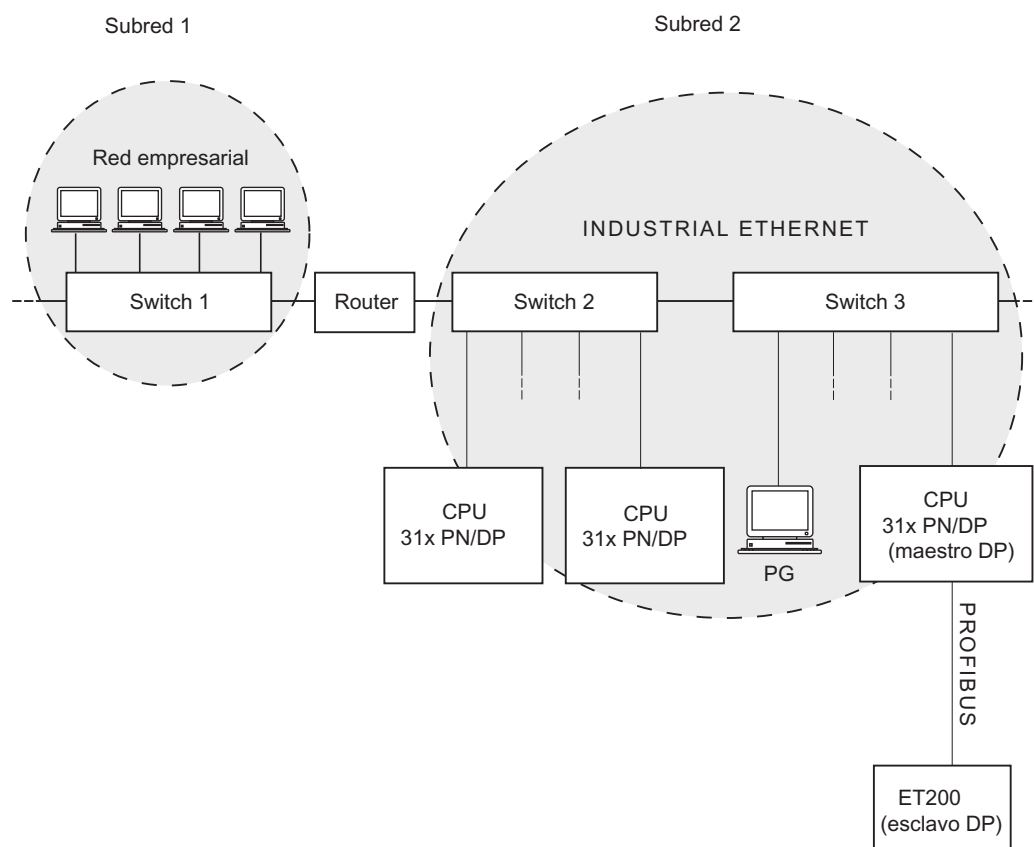


Figura 4-8 Ejemplo de una subred PROFINET

Reglas de configuración

PROFINET permite una comunicación de altas prestaciones y sin discontinuidades. Las reglas de configuración siguientes permiten aumentar aún más el rendimiento.

- Interconecte un router entre la red de oficina y el sistema PROFINET. A través del router podrá establecer con exactitud quién está autorizado a acceder a su sistema PROFINET.
- En lo posible y siempre que sea razonable, monte el sistema PROFINET con una topología de estrella. (p. ej. en el armario eléctrico).
- No utilizar demasiados "switches". De este modo aumentará todavía más la claridad de su sistema PROFINET.
- Conecte la unidad de programación (PG) cerca del interlocutor (p. ej. PG e interlocutor conectados al mismo switch).
- Los módulos que dispongan de interfaces PROFINET sólo se pueden utilizar en redes LAN en las que todos los interlocutores conectados estén equipados con fuentes de alimentación SELV/PELV (o con una protección similar).
- Para el acoplamiento al WAN se deberá definir un punto de transferencia de datos que garantice dicha seguridad.

Referencia

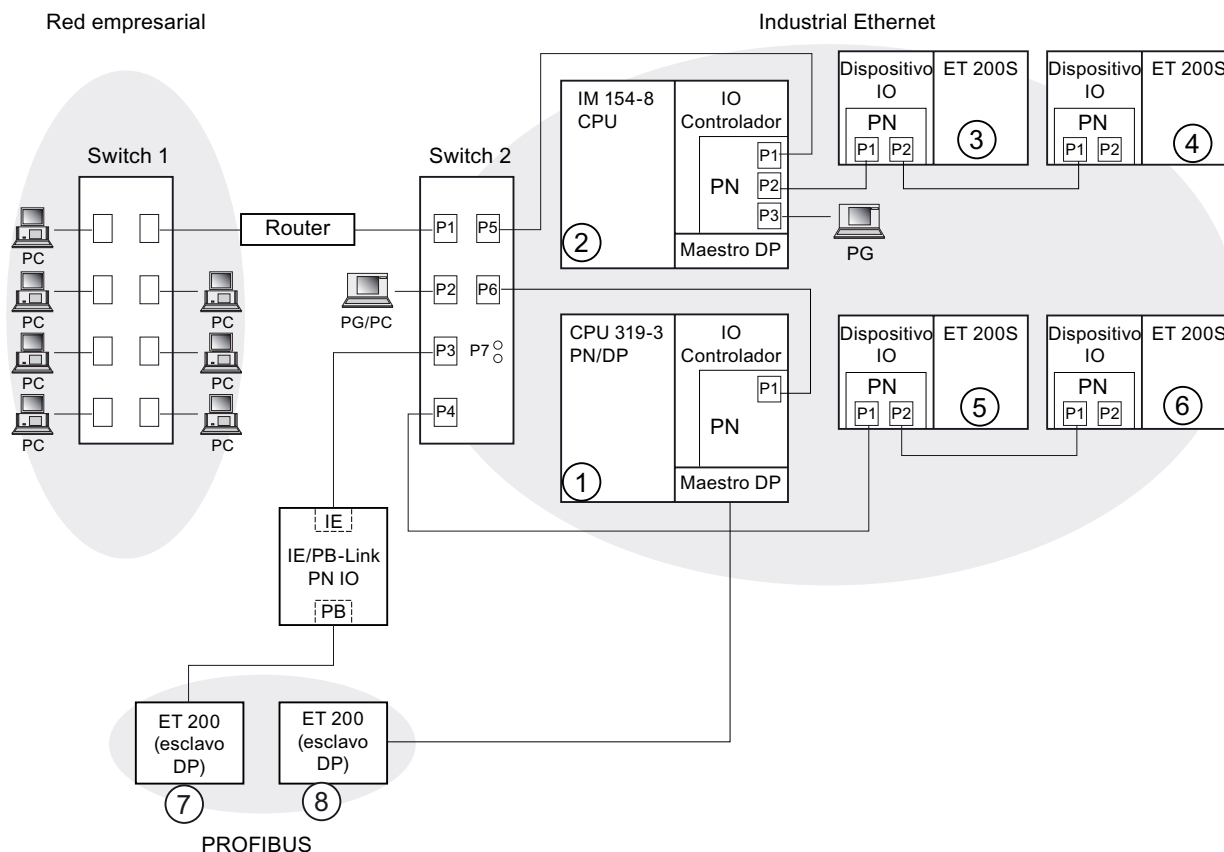
Encontrará información detallada sobre las redes Industrial Ethernet:

- En la dirección de Internet <http://www.siemens.com/automation/service&support>
- En la ayuda en pantalla de STEP 7. Aquí también encontrará más detalles sobre la asignación de direcciones IP
- En el manual Comunicación con SIMATIC (EWA 4NEB 710 6075-01)
- En el manual SIMATIC NET: Twisted Pair and Fiber Optic Networks (6GK1970-1BA10-0AA0).

4.11.3.8 Ejemplo de un sistema PROFINET IO

Funciones de PROFINET IO

El gráfico siguiente muestra las funciones de PROFINET IO



La figura muestra	Ejemplos de vías de enlace
La conexión entre la red corporativa y el nivel de campo	Mediante los PCs de la red corporativa es posible acceder a los aparatos del nivel de campo Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> PC - Switch 1 - Router - Switch 2 - CPU 319-3 PN/DP ①.
La conexión entre el sistema de automatización y el nivel de campo	Naturalmente, también es posible acceder desde una PG en el nivel de campo a otros sectores de la Industrial Ethernet. Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> PG - switch integrado IM 154-8 CPU ② - Switch 2 - switch integrado dispositivo IO ET 200 S ⑤ - en dispositivo IO: ET 200S ⑥.

La figura muestra	Ejemplos de vías de enlace
El controlador IO de la CPU IM 154-8 CPU ② controla directamente dispositivos conectados a Industrial Ethernet y PROFIBUS	<p>En esta posición se pueden ver prestaciones IO entre el controlador IO y los dispositivos IO en la Industrial Ethernet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El IM 154-8 CPU ② es el controlador IO para ambos dispositivos IO ET 200S ③ y ET 200 S ④ • La IM 154-8 CPU ② también es el controlador IO a través del IE/PB Link para el ET 200 (esclavo DP) ⑦.
La CPU 319-3 PN/DP ① puede ser tanto controlador IO como maestro DP	<p>Aquí se puede ver que una CPU puede ser tanto controlador IO de un dispositivo IO como maestro DP de un esclavo DP:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La CPU 319-3 PN/DP ① es el controlador IO para ambos dispositivos IO ET 200S ⑤ y ET 200 S ⑥ • La CPU 319-3 PN/DP ① es el maestro DP de un esclavo DP ⑧. El esclavo DP ⑧ está asignado localmente a la CPU ① y no es visible en la Industrial Ethernet.

Referencia

Información adicional

- Encontrará información sobre PROFINET en el manual de programación *De PROFIBUS DP a PROFINET IO*. En este manual también se muestra una sinopsis de los nuevos bloques y listas de estado del sistema PROFINET.

4.11.4 Routing

Ejemplo: acceso con una PG fuera de los límites de la red (routing)

Una CPU equipada con varias interfaces también se puede utilizar como enlace de comunicación entre diversas subredes (router). Con una PG se tiene acceso a todos los módulos incluso más allá de los límites de la red.

Requisitos:

- Se deberá utilizar STEP 7 a partir de la versión 5.0.
Nota: Los requisitos de STEP 7 en lo que respecta a las CPUs, se indican en los datos técnicos.
- La PG/el PC se deberá haber asignado a una red en el proyecto STEP 7 (Administrador SIMATIC – Ajustar interface PG/PC).
- Los límites de la red se deberán franquear mediante módulos aptos para routing.
- Tras haber creado la configuración de todas las redes de todos los equipos en NETPRO, deberá compilarse nuevamente y cargarse la configuración en todos los módulos aptos para routing. Esto se aplicará también después de realizar cualquier modificación en la red.

De este modo, todos los routers conocerán todos los trayectos posibles hacia un equipo de destino.

Acceso fuera de los límites de la red

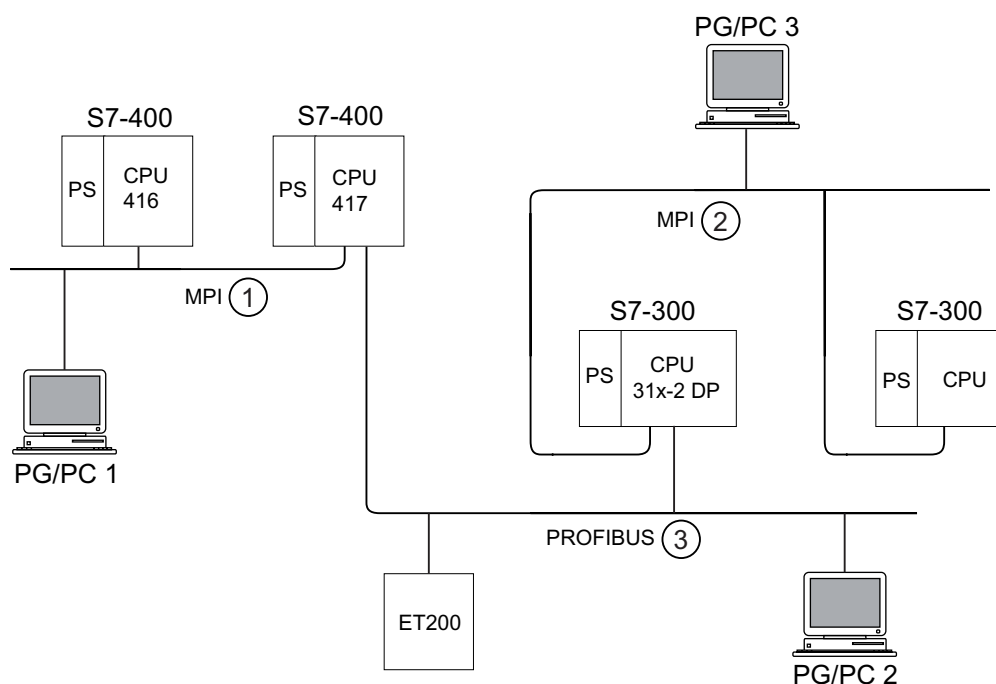


Figura 4-9 Acceso fuera de los límites de la red

Ejemplo 1

Con la PG/PC 1 puede acceder a la CPU 31x-2 DP como sigue:

PG/PC 1 – Red MPI ① – CPU 417 como router – red PROFIBUS ③ – CPU 31x-2 DP

Ejemplo 2

Con la PG/PC 2 se puede acceder a la CPU del S7-300 (a la derecha) como sigue:

PG/PC 2 – red PROFIBUS ③ – CPU 31x-2 DP como router – red MPI ② – CPU S7-300

Ejemplo 3

Con la PG/PC 3 se puede acceder a la CPU 416 DP como sigue:

PG/PC 3 – red MPI ② - CPU 31x-2 DP como router – red PROFIBUS ③ – CPU 417 como router – red MPI ① – CPU 416

Nota

Sólo para CPUs con interfaz DP:

Si estas CPUs funcionan como esclavo I y se desea utilizar la función de routing, deberá activarse en STEP 7 la casilla de verificación Test, puesta en marcha, routing en las propiedades de la interfaz DP para esclavo DP.

Para más información sobre el routing, consulte ...

- el *Manual de referencia – Datos de la CPU* de la CPU utilizada
- el manual *Comunicación con SIMATIC*.

4.11.5 Interfaz punto a punto (PtP)

Disponibilidad

Las CPUs cuyo nombre incluya la extensión "PtP" incorporan como mínimo una interfaz PtP.

Propiedades

A través de la interfaz PtP de la CPU es posible conectar equipos de terceros con un puerto serie. Para ello se pueden utilizar velocidades de transferencia de hasta 19,2 Kbit/s en modo dúplex (RS 422) y de hasta 38,4 Kbit/s en modo semidúplex (RS 485).

Velocidad de transferencia

- Semidúplex: 38,4 Kbaudios
- Dúplex: 19,2 Kbaudios

Drivers

Para el acoplamiento punto a punto, las CPU están equipadas con los siguientes drivers:

- Driver ASCII
- Procedimiento 3964 (R)
- RK 512 (sólo CPU 314C-2 PtP)

Aparatos conectables vía PtP

Aparatos equipados con un puerto serie, p.ej. lectores de códigos de barras, impresoras, etc.

Referencia

Manual *CPU 31xC: Funciones tecnológicas*

4.11.6 Actuator/Sensor Interface (ASI)

Interfaz actuador/sensor (ASI)

Realización mediante procesadores de comunicaciones (CP).

La interfaz AS (o interfaz actuador/sensor) es un sistema de subred para el nivel de proceso inferior de las instalaciones de automatización. Sirve especialmente para conectar sensores y actuadores binarios en una red. La cantidad de datos asciende a cuatro bits por estación esclava.

En la CPU S7-300, la conexión a la interfaz sensor/actuador sólo se puede realizar a través de procesadores de comunicaciones.

Montar

5.1 Montar un S7-300

Aquí se explican los pasos de trabajo más importantes para el montaje mecánico de un S7-300.

Nota

Las directrices de montaje y las indicaciones de seguridad mencionadas en este manual se deberán tener en cuenta durante el montaje, la puesta en marcha y el manejo de los sistemas S7-300.

Material eléctrico abierto

Según la norma IEC 61131-2, los módulos del S7-300 son "material eléctrico abierto" y, por tanto, conforme a la Directiva 73/23/CEE (directiva sobre baja tensión) y según la homologación UL/CSA, un "open type".

Para garantizar un funcionamiento seguro respecto a protección contra contacto accidental, estabilidad, ignifugación y resistencia mecánica se han prescrito los siguientes tipos de montaje alternativos:

- Montaje en una caja adecuada
- Montaje en un armario adecuado
- Montaje en un local de servicio cerrado equipado correspondientemente

A éstos sólo se podrá acceder utilizando una llave o herramienta. El acceso a las cajas, armarios o locales de servicio eléctrico sólo deberá estar permitido al personal autorizado o adecuadamente instruido.

Accesorios suministrados

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

Tabla 5-1 Accesorios para módulos

Módulo	Accesorios suministrados	Explicación
CPU	1 rótulo para el número de slot	Para identificar los números de slot
	Tiras de rotulación	Para la dirección MPI y la versión de firmware (todas las CPU) Para rotular las entradas y salidas integradas (sólo CPU 31xC) Sugerencia: Encontrará plantillas para las tiras de rotulación en la página http://www.siemens.com/automation/csi_es_ww de Internet, con el nº de artículo 11978022.
Módulo de señales (SM) Módulo de función (FM)	1 conector de bus	Para interconectar los diferentes módulos
	1 rótulo	Para rotular las entradas y salidas del módulo Sugerencia: Encontrará plantillas para las tiras de rotulación en la página http://www.siemens.com/automation/csi_es_ww de Internet, con el nº de artículo 11978022.
Procesador de comunicaciones (CP)	1 conector de bus	Para interconectar los diferentes módulos
	1 rótulo (sólo CP 342-2)	Para rotular la conexión con la AS-Interface Sugerencia: Encontrará plantillas para las tiras de rotulación en la página http://www.siemens.com/automation/csi_es_ww de Internet, con el nº de artículo 11978022.
Módulo interfase (IM)	1 rótulo para el número de slot (sólo IM 361 e IM 365)	Para asignar los números de slot en los bastidores 1 a 3

Herramientas y materiales necesarios

Para montar el S7-300 se requieren las herramientas y los materiales que se indican en la tabla siguiente.

Tabla 5-2 Herramientas y materiales para el montaje

Para ...	se necesitará ...
Acortar el perfil soporte de dos metros	Herramientas convencionales
Trazar y perforar los orificios en el perfil soporte de dos metros	Herramientas convencionales, taladro con broca de 6,5 mm
Atornillar el perfil soporte	Llave o destornillador adecuados para los tornillos de fijación seleccionados Varios tornillos M6 (longitud en función del lugar de montaje) con tuercas y arandelas de resorte
Atornillar los módulos al perfil soporte	Destornillador con 3,5 mm de ancho de hoja (forma cilíndrica)
Retirar el pasador de puesta a tierra para conseguir el estado flotante.	Destornillador con 3,5 mm de ancho de hoja (forma cilíndrica)

5.2 Montar el perfil soporte

Formas de suministro del perfil soporte

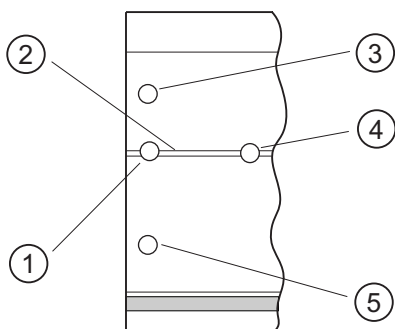
- Perfiles soporte listos para el montaje en cuatro longitudes estándar (con cuatro orificios para tornillos de fijación y un tornillo para el conductor de protección)
- Perfil soporte de un metro
Puede recortarse ilimitadamente para configuraciones de longitud especial. No tiene orificios para tornillos de fijación ni tornillo para el conductor de protección.

Requisito

El perfil soporte de dos metros tiene que ser preparado para el montaje.

Preparar el perfil soporte de dos metros para el montaje

1. Acortar el perfil soporte de dos metros a la medida necesaria.
2. Trazar:
 - cuatro orificios para los tornillos de fijación (consulte el apartado "Dimensiones de los orificios de fijación")
 - un orificio para el tornillo del conductor de protección.
3. Si el perfil soporte mide más de 830 mm, deberán taladrarse orificios adicionales para estabilizarlo con más tornillos de fijación.
Trazar los orificios adicionales a lo largo de la ranura situada en el centro del perfil soporte (véase la figura siguiente). La distancia entre los tornillos deberá ser de 500 mm aprox.
4. Los orificios trazados deberán taladrarse con un diámetro de $6,5^{+0,2}$ mm para tornillos M6.
5. Atornille un tornillo M6 para fijar el conductor de protección.



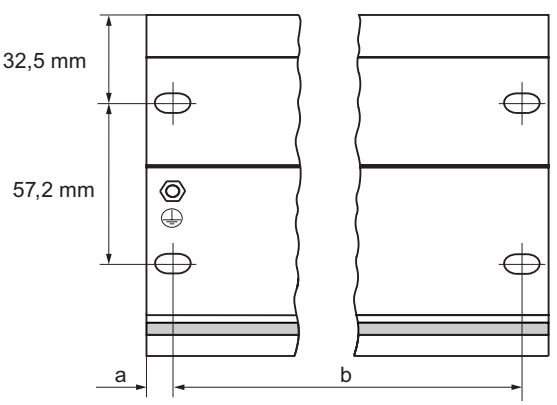
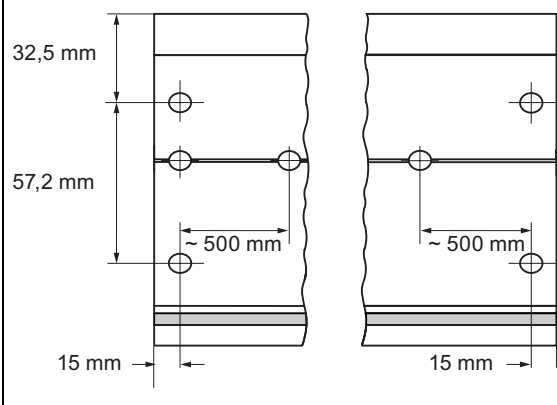
Cifra Denominación

- | | |
|---|---|
| ① | Orificio para el tornillo del conductor de protección |
| ② | Ranura para taladrar orificios adicionales para los tornillos de fijación |
| ③ | Orificio para el tornillo de fijación |
| ④ | Orificio adicional para el tornillo de fijación |
| ⑤ | Orificio para el tornillo de fijación |

Dimensiones para los orificios de fijación

En la tabla siguiente se indican las dimensiones para los orificios de fijación del perfil soporte.

Tabla 5-3 Orificios de fijación para perfiles soporte

Perfil soporte "estándar"			Perfil soporte de dos 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

Los siguientes tipos de tornillos se pueden utilizar para fijar los perfiles soporte:

Para ...	se puede utilizar ...	Explicación
Tornillos de fijación externos	Tornillo de cabeza cilíndrica M6 según ISO 1207/ISO 1580 (DIN 84/DIN 85)	La longitud del tornillo se deberá seleccionar de acuerdo con las características de montaje. Además, se necesitarán arandelas 6,4 según ISO 7092 (DIN 433)
	Tornillo de cabeza hexagonal M6 según ISO 4017 (DIN 4017)	
Tornillos de fijación adicionales (sólo para el perfil soporte de 2 metros)	Tornillo de cabeza cilíndrica M6 según ISO 1207/ISO 1580 (DIN 84/DIN 85)	

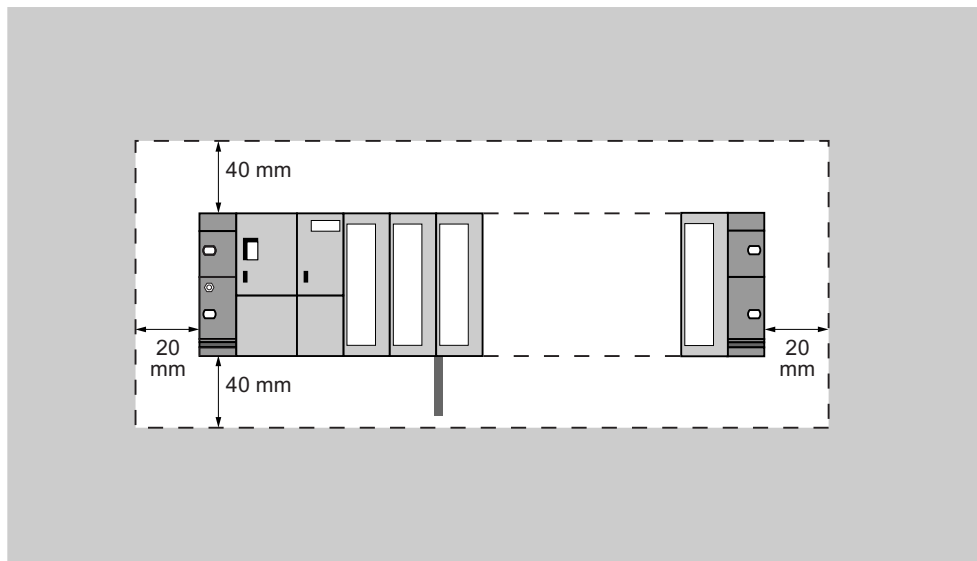
Montar el perfil soporte

1. Colocar el perfil soporte de forma que quede espacio suficiente para el montaje y la disipación de calor de los módulos (al menos 40 mm por encima y por debajo de los módulos, véase la figura siguiente).
2. Trazar los orificios de fijación en la base y taladrarlos con un diámetro de $6,5^{+0,2}$ mm.
3. Atornillar el perfil soporte a la base (tamaño de tornillo M6).

Nota

Asegurarse de que existe una conexión de baja impedancia entre el perfil soporte y la base (si ésta es una placa metálica puesta a tierra o un soporte de chapa puesto a tierra). Si se trata de metales pintados o anodizados, utilizar agentes de contactado o arandelas de contacto adecuados.

En la figura siguiente se puede apreciar el espacio libre necesario que se debe observar al instalar un S7-300.



5.3 Montar los módulos en el perfil soporte

Requisito para montar módulos

- La configuración del sistema de automatización se deberá haber completado.
- El perfil soporte se deberá haber montado.

Orden de los módulos

Enganche los módulos en el perfil soporte comenzando desde la izquierda y siguiendo este orden:

1. Fuente de alimentación
2. CPU
3. Módulos de señales, módulos de función, procesadores de comunicaciones, módulos interfase

Nota

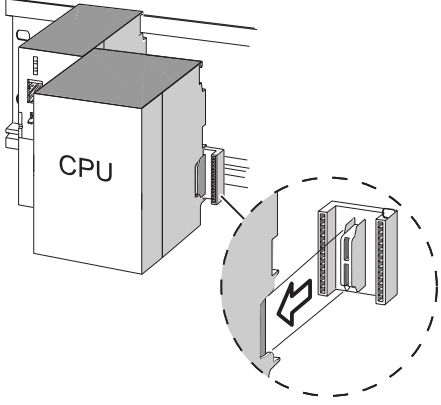
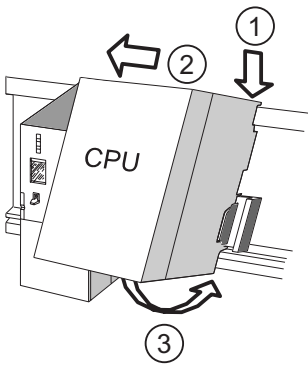
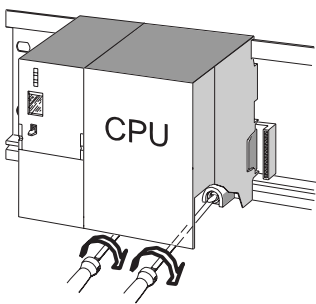
Al enchufar módulos de entrada analógica SM 331, hay que comprobar **antes** del montaje que el adaptador del rango de medida se encuentra en la posición correcta y, dado el caso, habrá que cambiarse de posición. Para más información, consulte el capítulo "Módulos analógicos" en el manual de producto *Datos de los módulos*.

Nota

Si se desea instalar el S7-300 con un potencial de referencia sin puesta a tierra, deberán establecerse las condiciones necesarias en la CPU. Este paso deberá llevarse a cabo antes del montaje sobre el perfil soporte.

Pasos de montaje

A continuación se explica el procedimiento paso a paso para montar los módulos.

1.	<p>Enchufe los conectores de bus en la CPU y en los módulos de señales y de función, así como en los procesadores de comunicaciones y a los módulos interfase.</p> <p>Todos estos módulos (a excepción de la CPU) incluyen un conector de bus.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hay que comenzar siempre enchufando el conector de bus en la CPU. A este efecto, utilice el conector de bus del "último" módulo de la fila. • Inserte los conectores de bus en los demás módulos. <p>En el "último" módulo no se inserta ningún conector de bus.</p>	
2.	<p>Enganche cada módulo en el orden previsto ①, desplácelo hasta el módulo izquierdo ② y abátalo hacia abajo ③.</p>	
3.	<p>Atornillar los módulos manualmente.</p>	

Ver también

Montaje de un S7-300 con potencial de referencia sin puesta a tierra (no aplicable a la CPU 31xC) (Página 44)

5.4 Identificar los módulos

Asignar números de slot

Tras finalizar el montaje deberá asignarse un número de slot a cada módulo para facilitar la asignación de los módulos en la tabla de configuración de STEP 7. La tabla siguiente contiene la asignación de los números de slot.

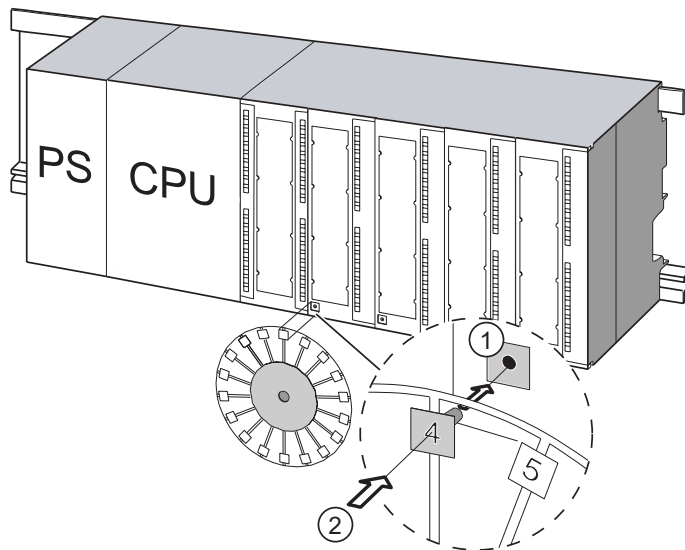
Tabla 5-4 Números de slot para los módulos S7

Número de slot	Módulo	Comentario
1	Fuente de alimentación (PS)	–
2	CPU	–
3	Módulo interfase (IM)	a la derecha junto a la CPU
4	1. Módulo de señales	a la derecha junto a la CPU o el IM
5	2. Módulo de señales	–
6	3. Módulo de señales	–
7	4. Módulo de señales	–
8	5. Módulo de señales	–
9	6. Módulo de señales	–
10	7. Módulo de señales	–
11	8. Módulo de señales	–

Colocar números de slot en los módulos

1. Sostenga el número de slot correspondiente delante del módulo en cuestión.
2. Introduzca el pivote en la abertura del módulo ①.
3. Presione el número de slot con un dedo hasta insertarlo en el módulo ②. El número de slot se desprenderá de la rueda.

En la figura siguiente se explican los pasos descritos arriba. Los rótulos de los números de slot se suministran con la CPU.



Cablear

6.1 Requisitos para cablear el S7-300

En el presente capítulo

se explican los requisitos para cablear la fuente de alimentación, la CPU y el conector frontal.

Accesorios necesarios

Para cablear el S7-300 se necesitan los accesorios indicados a continuación.

Tabla 6-1 Accesorios de cableado

Accesorios	Significado
Conector frontal	Para conectar los sensores/actuadores de una instalación al S7-300
Tiras de rotulación	Para rotular las entradas/salidas del módulo
Estribo de conexión de pantallas, terminales de conexión de pantallas (adecuadas para el diámetro de la pantalla)	Para aplicar la pantalla de los cables apantallados

Herramientas y materiales necesarios

Para cablear el S7-300 se necesitan las herramientas y materiales indicados a continuación.

Tabla 6-2 Herramientas y materiales para el cableado

Para ...	se necesitará ...
Conectar el conductor de protección con el perfil soporte	Llave para tornillos (ancho de 10) Línea de conexión del conductor de protección (sección $\geq 10 \text{ mm}^2$) con terminal para M6 Tuerca M6, arandela, arandela de resorte
Ajustar la fuente de alimentación a la tensión de red	Destornillador de 4,5 mm de ancho de hoja
Cablear la fuente de alimentación y la CPU	Destornillador de 3,5 mm de ancho de hoja, alicates de corte diagonal, herramienta para pelar cables Cable flexible, p.ej., de tipo manguera $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ Punteras según DIN 46228 (si fuesen necesarias)
Cablear el conector frontal	Destornillador de 3,5 mm de ancho de hoja, alicates de corte diagonal, herramienta para pelar cables Cables flexibles de $0,25 \text{ mm}^2$ a $0,75/1,5 \text{ mm}^2$ Cables blindados (si fuesen necesarios) Punteras según DIN 46228 (si fuesen necesarias)

Reglas para cablear la fuente de alimentación y la CPU

Tabla 6-3 Reglas para cablear la fuente de alimentación y la CPU

Cables conectables	A la fuente de alimentación y a la CPU
Cables macizos	No
Cables flexibles	
• Sin puntera	$0,25 \text{ mm}^2$ a $2,5 \text{ mm}^2$
• Con puntera	$0,25 \text{ mm}^2$ a $1,5 \text{ mm}^2$
Número de cables por borne	1 ó 2 cables de hasta $1,5 \text{ mm}^2$ (suma) en una puntera común
Diámetro del aislamiento del cable	Máx. 3,8 mm
Longitud de pelado	11 mm
Punteras según DIN 46228	
• Sin collar aislante	Forma A, de 10 mm a 12 mm de longitud
• Con collar aislante	Forma E, hasta 12 mm de long.

Reglas para cablear el conector frontal

Tabla 6-4 Condiciones de conexión para el conector frontal

Cables conectables	Conector frontal	
	20 pines	40 pines
Cables macizos	No	No
Cables flexibles <ul style="list-style-type: none"> • Sin puntera • Con puntera 	0,25 mm ² a 1,5 mm ² 0,25 mm ² a 1,5 mm ²	0,25 mm ² a 0,75 mm ² 0,25 mm ² a 0,75 mm ² <ul style="list-style-type: none"> • Alimentación de potencial: 1,5 mm²
Número de cables por borne	1 ó 2 cables de hasta 1,5 mm ² (suma) en una puntera común	1 ó 2 cables de hasta 0,75 mm ² (suma) en una puntera común
Diámetro del aislamiento del cable	Máx. 3,1 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Máx. 2,0 mm para 40 cables • Máx. 3,1 mm para 20 cables
Longitud de pelado	6 mm	6 mm
Punteras según DIN 46228 <ul style="list-style-type: none"> • Sin collar aislante • Con collar aislante 	Forma A, de 5 mm a 7 mm de longitud Forma E, hasta 6 mm de long.	Forma A, de 5 mm a 7 mm de longitud Forma E, hasta 6 mm de long.

6.2 Conectar el perfil soporte al conductor de protección

Requisito

El perfil soporte deberá estar montado en la base.

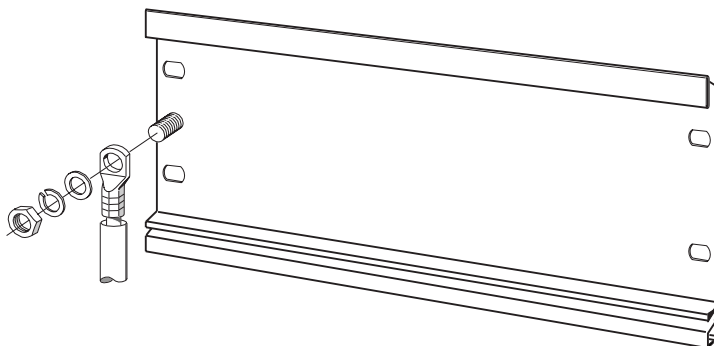
Conectar al conductor de protección

Conecte el perfil soporte al conductor de protección.

El perfil soporte dispone de un tornillo M6 para el conductor de protección.

Sección mínima del conductor de protección: 10 mm²

La figura muestra cómo conectar el conductor de protección al perfil soporte.



Nota

Asegurarse de que haya siempre una conexión de baja impedancia con el conductor de protección. Esto se consigue con un cable de baja impedancia lo más corto posible y de gran superficie, con objeto de crear un contacto de gran superficie.

Por ejemplo, si el S7-300 está montado en un chasis móvil deberá prever un cable flexible como conductor de protección.

6.3 Ajustar la fuente de alimentación a la tensión de red

Introducción

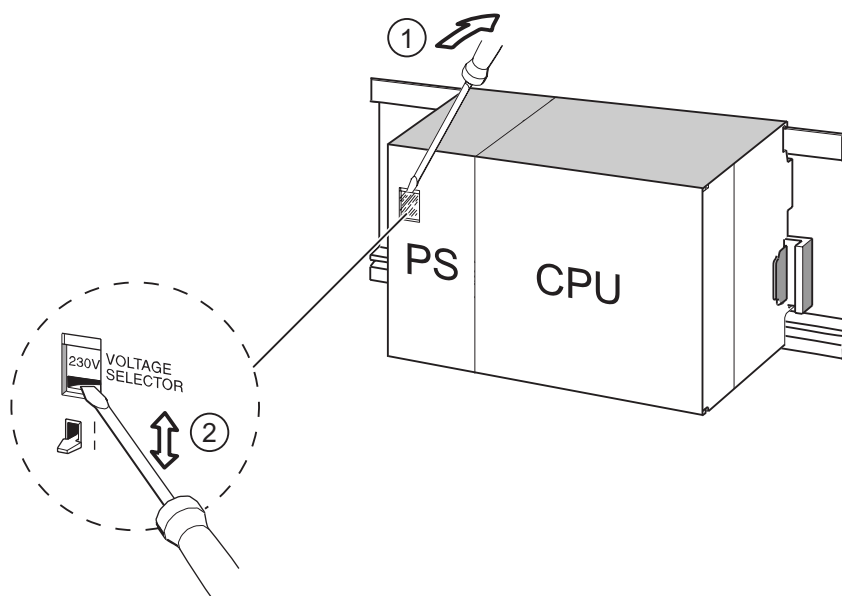
La fuente de alimentación de un S7-300 funciona tanto con 120 V c.a. como con 230 V c.a. La fuente de alimentación PS 307 está ajustada de fábrica siempre a 230 V.

Ajustar el selector de tensión de red

Comprobar si el selector de tensión está ajustado de acuerdo con la tensión de red.

Para ajustar el selector, hay que proceder de la manera siguiente:

1. Retirar la caperuza protectora con un destornillador.
2. Ajustar el selector a la tensión de red disponible.
3. Colocar la caperuza protectora de nuevo en la abertura.



Cifra	Denominación
-------	--------------

- | | |
|---|---|
| ① | Retirar la caperuza protectora con destornillador |
| ② | Ajustar el selector a la tensión de red |

6.4 Cablear la CPU y la fuente de alimentación

Requisito

Los módulos tienen que estar montados en el perfil soporte.

Cablear la PS y la CPU

Nota

En la fuente de alimentación PS 307 existen otras dos conexiones de 24 V c.c. (L+ y M) para alimentar las unidades de la periferia.

Nota

La toma de alimentación de la CPU se puede enchufar y desenchufar.



Advertencia

Si la fuente de alimentación y las posibles fuentes de alimentación de carga adicionales están conectadas a la red, el usuario podría entrar en contacto con conductores sometidos a tensión.

Por tanto, cablee el S7-300 sólo cuando no esté sometido a tensión. En los extremos de los cables deben aplicarse únicamente punteras con collar aislante. Tras cablear los módulos, cierre todas las puertas frontales. Sólo entonces podrá volver a conectar el S7-300.

1. Abrir las puertas frontales de la fuente de alimentación PS 307 y de la CPU.
2. Aflojar la abrazadera para el alivio de tracción en la PS 307.
3. Pelar el cable de red unos 11 mm y conectarlo a las conexiones L1, N y a la conexión del conductor de protección de la PS 307.
4. Atornillar de nuevo la abrazadera para el alivio de tracción.
5. Cablear la PS y la CPU.

En las CPU, la conexión de alimentación se puede insertar y extraer.

Pelar los cables de conexión para la fuente de alimentación de la CPU unos 11 mm. Conectar el borne inferior M de la PS 307 con el borne M de la CPU, y el borne inferior L+ de la PS 307 con el borne L+ de la CPU.

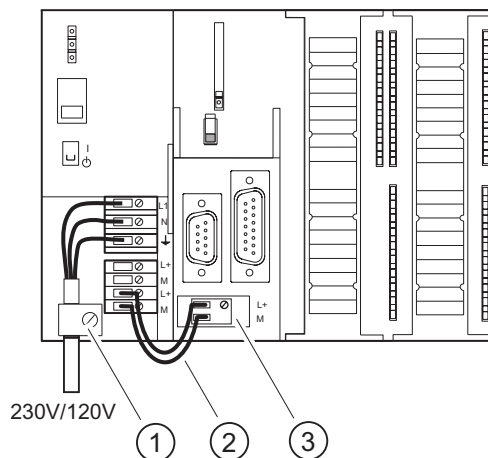


Advertencia

La polarización inversa de las conexiones M y L+ activa el fusible interno de la CPU. Interconectar siempre los bornes M de la fuente de alimentación y la CPU con los bornes L+ de la fuente de alimentación y la CPU.

6. Cerrar las puertas frontales.

En la figura siguiente se explican los pasos descritos.



Cifra	Denominación
-------	--------------

- | | |
|---|---|
| ① | Abrazadera de alivio de tracción de la fuente de alimentación |
| ② | Cables de conexión entre la PS y la CPU |
| ③ | Toma de alimentación extraíble |

Nota

En la fuente de alimentación PS 307 existen otras dos conexiones de 24 V c.c. (L+ y M) para alimentar las unidades de la periferia.

6.5 Cablear el conector frontal

Introducción

La conexión de los sensores y actuadores de la instalación al sistema de automatización S7-300 se efectúa mediante conectores frontales. Para ello deberán cablearse los sensores y actuadores con el conector frontal y, a continuación, deberá insertarse éste último en el módulo.

Tipos de conectores frontales

Hay conectores frontales de 20 y 40 pines equipados con contactos de rosca o bornes de resorte. Los conectores frontales de 40 pines se necesitan para las CPUs 31xC y para los módulos de señales de 32 canales.

Dependiendo del módulo, se requieren los siguientes conectores frontales:

Tabla 6-5 Asignar conectores frontales a los módulos

Módulo	Referencia del conector frontal con contactos de rosca:	Referencia del conector frontal con bornes de resorte:
Módulos de señales (excepto los de 32 canales) Módulos de función Procesadores de comunicaciones CP 342-2	6ES7 392-1AJ00-0AA0	6ES7 392-1BJ00-0AA0
Módulos de señales (de 32 canales) y CPU 31xC	6ES7 392-1AM00-0AA0	6ES7 392-1BM01-0AA0

Conectar con bornes de resorte

El conector frontal con bornes de resorte se cablea muy fácilmente: Para ello se introduce un destornillador verticalmente en la abertura con el mecanismo de apertura rojo, se inserta el cable en el borne correspondiente y se retira el destornillador.



Advertencia

El mecanismo de apertura del conector frontal con bornes elásticos podría deteriorarse si el destornillador se gira lateralmente o si se introduce un destornillador equivocado. Hay que utilizar siempre un destornillador adecuado e introducirlo en posición vertical hasta hacer tope en la abertura en cuestión. El borne de resorte queda abierto por completo.

Sugerencia

Para las puntas de prueba de hasta 2 mm de diámetro existe una abertura separada a la izquierda, junto a la abertura para el destornillador.

Requisito

Los módulos (SM, FM, CP 342-2) tienen que estar montados en el perfil soporte.

Preparar el conector frontal y los cables



Advertencia

Si la fuente de alimentación y las posibles fuentes de alimentación de carga adicionales están conectadas a la red, el usuario podría entrar en contacto con conductores sometidos a tensión.

Por tanto, cablee el S7-300 sólo cuando no esté sometido a tensión. Tras cablear los módulos, cierre todas las puertas frontales. Sólo entonces podrá volver a conectar el S7-300.

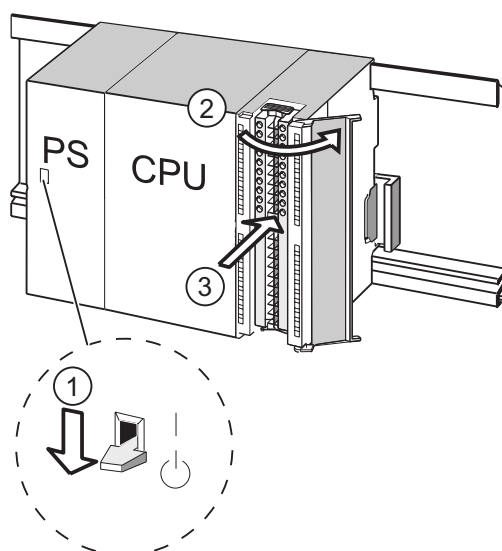
1. Desconectar la fuente de alimentación.
2. Abra la puerta frontal.
3. Colocar el conector frontal en posición de cableado.

Para ello, hay que introducir el conector frontal en el módulo de señales hasta que encaje. En esta posición, el conector sobresale todavía del módulo.

Ventajas de la posición de cableado: Cableado cómodo.

En la posición de cableado, el conector frontal no está en contacto con el módulo.

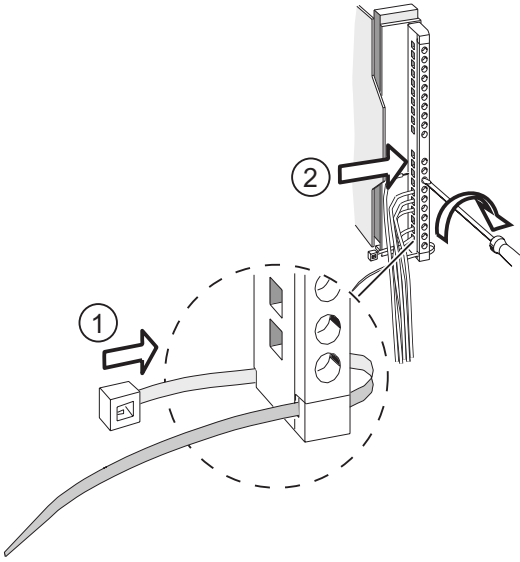
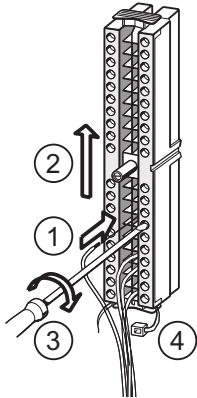
4. Pelar los cables unos 6 mm.
5. Engastar los cables en punteras, p.ej. para conectar dos hilos a un borne.



Cifra	Denominación
①	Fuente de alimentación desconectada (PS)
②	Módulo abierto
③	Conector frontal en posición de cableado

Cablear el conector frontal

Tabla 6-6 Cablear el conector frontal

Paso	Conector frontal de 20 pines	Conector frontal de 40 pines
1.	Enhebrar el alivio de tracción adjunto para el haz de cables en el conector frontal.	–
2.	¿Se desea extraer los cables por la parte inferior del módulo?	
	En caso afirmativo: Comenzando por el borne 20, cablear los bornes en orden ascendente, es decir, 19, 18, etc. hasta el borne 1.	Comenzando por el borne 40 ó 20, cablear los bornes en orden alterno, es decir, 39, 19, 38, 18, etc. hasta los bornes 21 y 1.
	En caso negativo: Comenzando por el borne 1, cablear los bornes en orden ascendente, es decir, 2, 3, etc. hasta el borne 20.	Comenzando por el borne 1 o 21, cablear los bornes en orden alterno, es decir, 2, 22, 3, 23, etc. hasta los bornes 20 y 40.
3.	En conectores frontales con contactos de rosca: Apretar también los tornillos de los contactos no cableados.	
4.	–	Enrollar el alivio de tracción alrededor del haz de cables y del conector frontal.
5.	Tirar del alivio de tracción del haz de cables. Presionar el cierre del alivio de tracción hacia la izquierda para que los cables no ocupen tanto espacio.	
–	 	
	En la figura anterior, las cifras representan los pasos a seguir:	
	① Inserte el alivio de tracción. ② Cablee los bornes.	① a ③ Cablee los bornes. ④ Atornille el alivio de tracción.

Referencia

Encontrará información sobre el cableado de las entradas y salidas integradas de las CPU 31xC en el manual *CPU 31xC und CPU 31x, Datos técnicos*

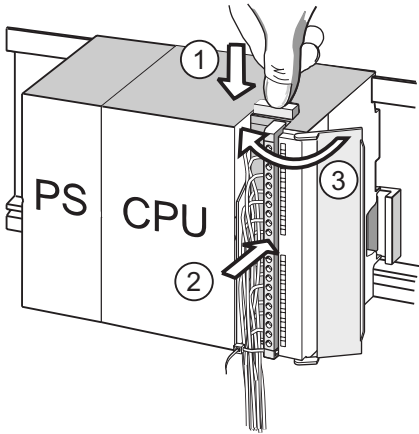
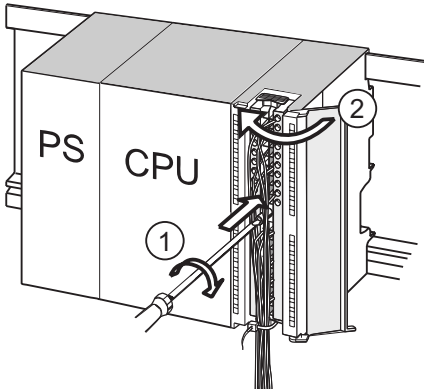
6.6 Enchufar el conector frontal en los módulos

Requisito

Los conectores frontales se deberán haber cableado por completo.

Enchufar el conector frontal

Tabla 6-7 Enchufar el conector frontal

Paso	Conector frontal de 20 pines	Conector frontal de 40 pines
1.	<p>Pulse la tecla de desbloqueo situada en la parte superior del módulo.</p> <p>Con la tecla pulsada, enchufe el conector frontal en el módulo.</p> <p>Cuando el conector frontal esté bien enchufado en el módulo, el botón de desbloqueo saltará a su posición inicial.</p> <p>Nota</p> <p>Al enchufar el conector frontal en el módulo, se enclava una codificación en el conector frontal. A partir de ese momento, el conector frontal sólo será válido para los módulos de ese mismo tipo.</p>	<p>Atornille el tornillo de fijación en el centro del conector.</p> <p>De este modo, el conector frontal se ajustará en el módulo y se establecerá el contacto.</p>
2.	Cierre la puerta frontal.	Cierre la puerta frontal.
		
	En la figura anterior, las cifras representan los pasos a seguir:	
	<p>① Mantener pulsada la tecla de desbloqueo</p> <p>② Enchufar el conector frontal</p> <p>③ Cerrar la puerta frontal.</p>	<p>① Apretar el tornillo de fijación</p> <p>② Cerrar la puerta frontal.</p>

6.7 Rotular las entradas/salidas de los módulos

Introducción

En las tiras de rotulación se documenta la asignación de las entradas/salidas de los módulos y de los sensores/actuadores de la instalación.

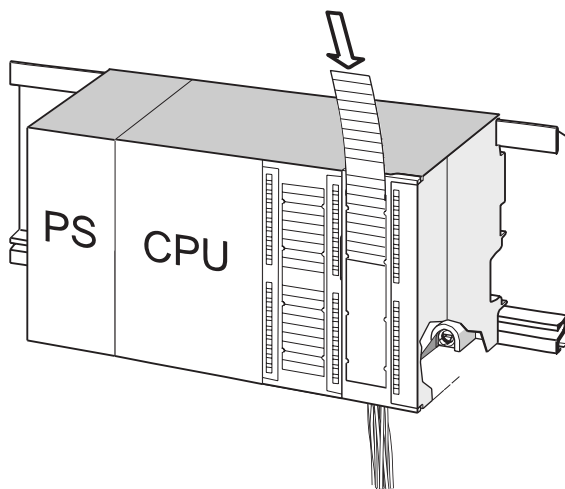
Dependiendo del módulo, deberá utilizar las siguientes tiras de rotulación:

Tabla 6-8 Asignación de las tiras de rotulación a los módulos

Módulo	Nº de referencia de la tira de rotulación:
Módulos de señales (excepto los de 32 canales) Módulos de función Procesadores de comunicaciones CP 342-2	6ES7 392-2XX00-0AA0
Módulos de señales (de 32 canales)	6ES7 392-2XX10-0AA0

Etiquetar e introducir las tiras de rotulación

1. Rellenar las tiras de rotulación con las direcciones de los sensores/actuadores.
2. Introducir las tiras de rotulación rellenas en la puerta frontal.



Sugerencia

Encontrará plantillas para las tiras de rotulación en la página http://www.siemens.com/automation/csi_es_WW de Internet, con el nº de artículo 11978022.

6.8 Colocar los cables blindados en el contacto de pantalla

Aplicación

Con el contacto de pantalla podrá conectar a tierra cómodamente todos los cables apantallados de los módulos S7 a través de la conexión directa del contacto con el perfil soporte.

Estructura del contacto de pantalla

El contacto de pantalla comprende

- un estribo soporte con 2 pernos roscados para fijarlo en el perfil soporte (referencia: 6ES5 390-5AA00-0AA0) así como
- terminales de conexión de pantallas.

Dependiendo del diámetro de la pantalla de los cables utilizados, deberán emplearse los siguientes terminales:

Tabla 6-9 Asignación del diámetro de la pantalla a los terminales de conexión de pantallas

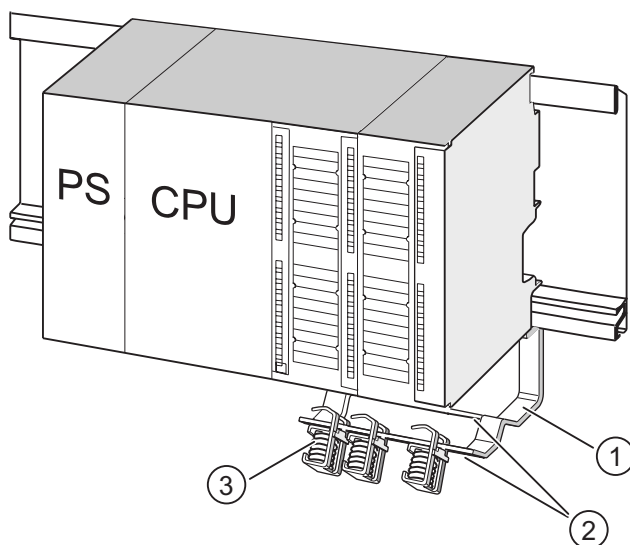
Cable con diámetro de pantalla	Nº de referencia del terminal de conexión de pantallas:
2 cables de 2 mm a 6 mm de diámetro de pantalla	6ES7 390-5AB00-0AA0
1 cable de 3 mm a 8 mm de diámetro de pantalla	6ES7 390-5BA00-0AA0
1 cable de 4 mm a 13 mm de diámetro de pantalla	6ES7 390-5CA00-0AA0

El contacto de pantalla mide 80 mm de ancho y tiene capacidad para ocho terminales dispuestos en dos filas.

Montar el elemento de contacto de pantalla debajo de dos módulos de señales

1. Deslice los dos pernos roscados del estribo de sujeción por la guía situada en la parte inferior del perfil soporte.
2. Coloque el estribo de sujeción debajo de los módulos cuyos cables blindados desee conectar.
3. Atornille el estribo de sujeción al perfil soporte.
4. El terminal tiene un alma interrumpida por una ranura en la parte inferior. Coloque el terminal en este punto sobre el borde del estribo de sujeción (vea la figura siguiente). Presione el terminal hacia abajo y girarlo hasta que alcance la posición deseada.

Puede colocar cuatro terminales como máximo en cada una de las dos filas del contacto de pantalla.

**Cifra Denominación**

- | | |
|---|--|
| ① | Estribo de sujeción del contacto de pantalla |
| ② | Borde del estribo de sujeción en el que debe colocar el (los) terminal(es) de conexión de pantallas. |
| ③ | Terminales de conexión de pantalla |

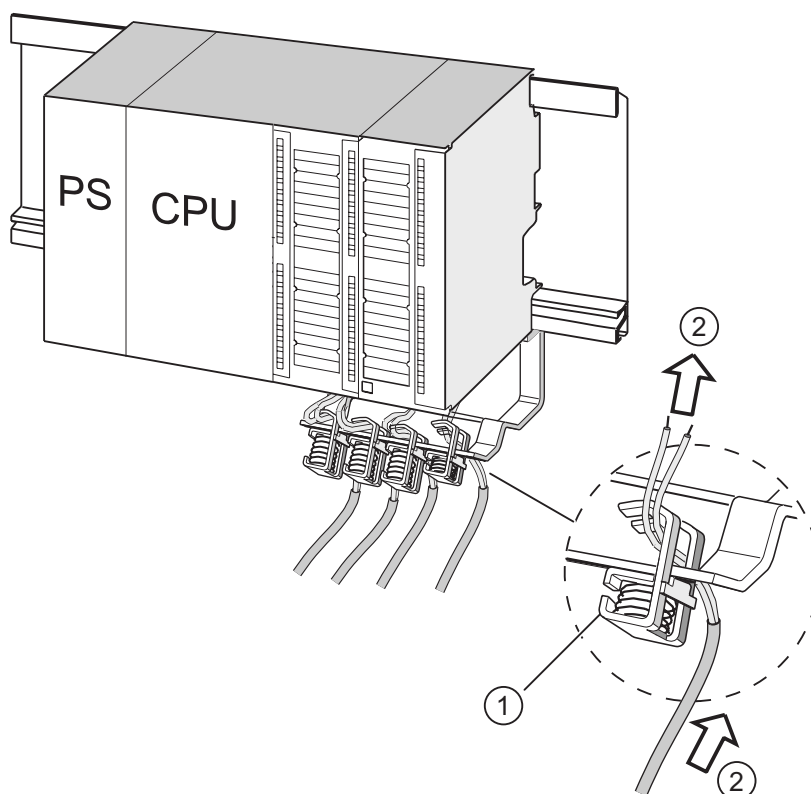
Colocar cables de 2 hilos apantallados sobre los elementos de contacto de pantalla

Con cada terminal se pueden sujetar como máximo uno o dos cables apantallados (consulte la figura siguiente). El cable se sujeta a la pantalla de cable pelada.

1. Pele la pantalla del cable unos 20 mm como mínimo.
2. Aprisione la pantalla pelada del cable en el terminal de conexión de pantallas.

Para ello, presione el terminal en dirección hacia el módulo ① e introduzca el cable debajo del borne ②.

Si necesita más de cuatro terminales, comience por el cableado de la fila posterior del contacto de pantalla.



Cifra	Denominación
①	Vista ampliada del terminal de conexión de pantallas
②	Cableado del terminal de conexión de pantallas

Sugerencia

Prevea una longitud de cable lo suficientemente larga entre el terminal de conexión de pantallas y el conector frontal. De este modo podrá desenchufar el conector frontal p.ej. para trabajos de reparación, sin necesidad de aflojar también el terminal.

Ver también

Apantallar conductores (Página 258)

6.9 Cablear el conector de bus MPI/ PROFIBUS

6.9.1 Conectar el conector de bus

Introducción

Si en una instalación hay que integrar varias estaciones en una subred, éstas se deberán interconectar. A continuación encontrará más información sobre cómo conectar el conector de bus.

Cablear un conector de bus con contactos de rosca

1. Pele la línea de bus.

Las longitudes de pelado exactas se indican en la información del producto adjunta al conector de bus.

2. Abra la caja del conector de bus.

3. Introduzca los hilos rojo y verde en el bloque de bornes de tornillo.

Asegúrese de conectar siempre los mismos hilos en la misma conexión (p. ej. cablee siempre la conexión A con los hilos verdes y la conexión B con los hilos rojos).

4. Presione el revestimiento del cable hasta insertarlo en el dispositivo de sujeción previsto. Asegúrese de que la pantalla del cable esté desnuda sobre las superficies de contacto.

5. Atornille los hilos en los bornes roscados.

6. Cierre la caja del conector de bus.

Cablear un conector de bus Fast Connect

1. Pele la línea de bus.

Las longitudes de pelado exactas se indican en la información del producto adjunta al conector de bus.

2. Abra el alivio de tracción del conector de bus.

3. Introduzca los hilos verde y rojo por la tapa de contacto abierta.

Asegúrese de conectar siempre los mismos hilos en la misma conexión (p. ej. cablee siempre la conexión A con los hilos verdes y la conexión B con los hilos rojos).

4. Cierre la tapa de contacto.

De este modo, los hilos se presionarán en bornes de corte.

5. Atornille el alivio de tracción. Asegúrese de que la pantalla del cable esté desnuda sobre las superficies de contacto.

Nota

Utilice un conector de bus con salida de cable de 90°.

Ver también

Componentes de redes MPI/DP y longitud de los cables (Página 63)

6.9.2 Ajustar la resistencia terminadora en el conector de bus

Enchufar el conector de bus en el módulo

1. Enchufe en el módulo el conector de bus cableado.
2. Atornille el conector de bus al módulo.
3. Si el conector de bus se encuentra al comienzo o al final de un segmento, deberá conectar la resistencia terminador (posición del interruptor "ON"; v. figura siguiente).

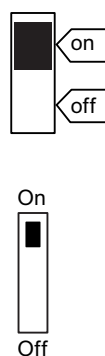
Nota

El conector de bus 6ES7 972-0BA30-0XA0 no dispone de una resistencia terminadora. Este conector de bus no se puede conectar al comienzo o al final de un segmento.

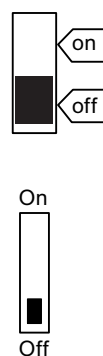
Asegúrese de que las estaciones en las que está activada la resistencia terminadora reciban tensión tanto durante el arranque como durante el funcionamiento.

La figura siguiente muestra la posición del interruptor de un conector de bus:

Resistencia terminal conectada



Resistencia terminadora desconectada



Extraer el conector de bus

El conector de bus con cable de bus se puede desenchufar de la interfaz PROFIBUS DP en cualquier momento sin tener que interrumpir la comunicación en el bus.

Posible perturbación del tráfico de datos



Advertencia

Es posible que el tráfico de datos se perturbe en el bus.

Un segmento de bus debe estar siempre conectado por ambos extremos con la resistencia terminadora. Éste no es el caso, por ejemplo, cuando el último esclavo con conector de bus no recibe tensión. Puesto que el conector de bus recibe la tensión del equipo, la resistencia terminadora no tiene ningún efecto. Hay que vigilar de que los equipos en los que esté conectada la resistencia terminadora tengan aplicada la tensión de alimentación.

Direccionar

7.1 Direccionamiento de módulos orientado al slot

Introducción

En el direccionamiento orientado al slot (direccionamiento predeterminado si todavía no se ha cargado ninguna configuración en la CPU cada número de slot tiene asignada una dirección inicial de módulo. En función del tipo de módulo, la dirección será digital o analógica.

A continuación se indica qué dirección inicial de módulo está asignada a qué número de slot. Esta información es necesaria para determinar las direcciones iniciales de los módulos utilizados.

Configuración máxima y direcciones iniciales correspondientes de los módulos

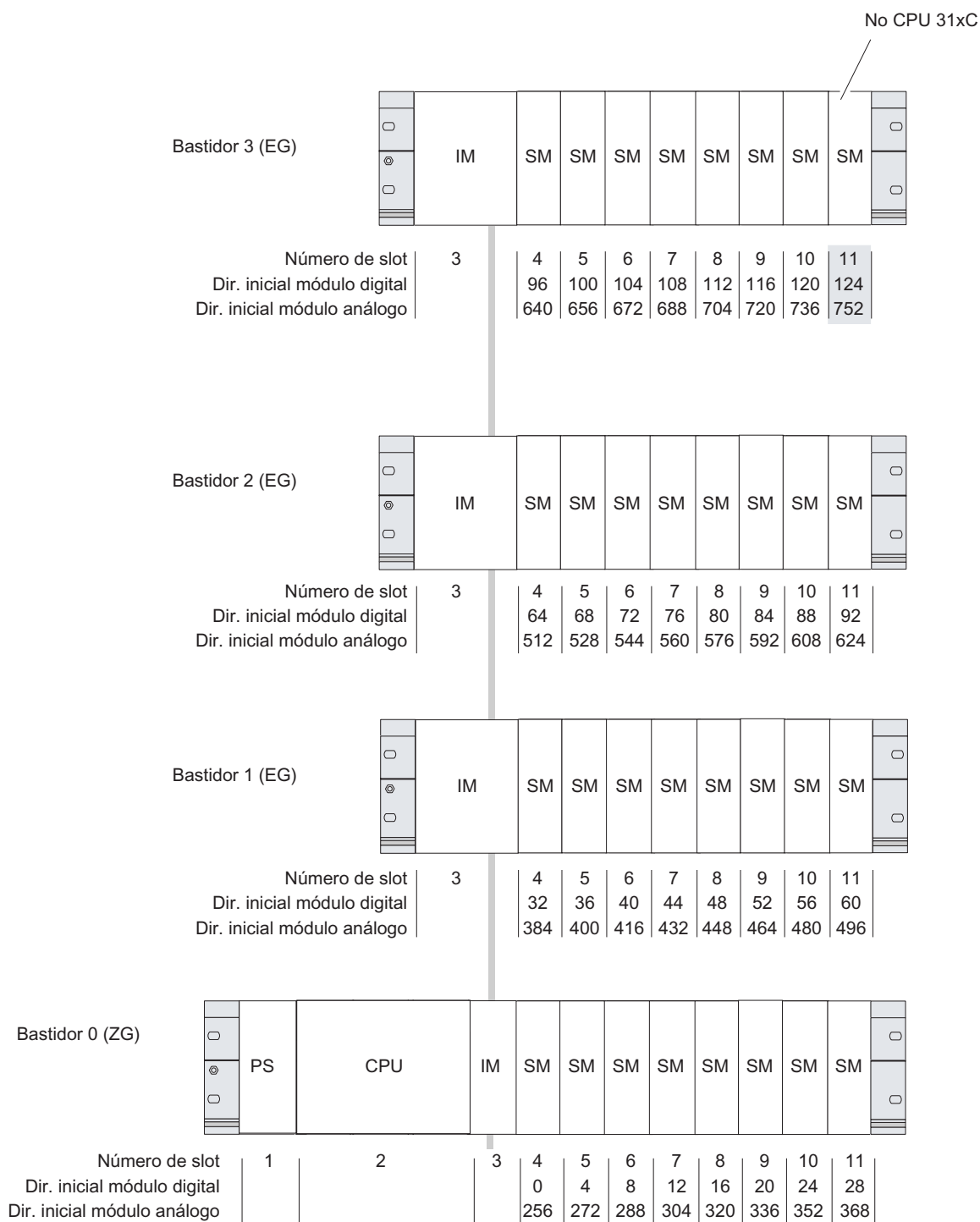
La figura siguiente muestra la configuración de un S7-300 en 4 bastidores y los posibles slots con las direcciones iniciales de los módulos.

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

En la CPU 31xC no se puede insertar ningún módulo en el número de slot 11 del bastidor 3. Las direcciones del mismo están ocupadas por las entradas y salidas integradas.

En la figura siguiente se aprecian los slots de un S7-300 con las correspondientes direcciones iniciales de los módulos.



7.2 Direccionamiento libre de módulos

7.2.1 Direccionamiento libre de módulos

Direccionamiento libre

Direccionamiento libre significa que a cada módulo (SM/FM/CP) se le puede asignar una dirección cualquiera. Esta asignación se efectúa en STEP 7. El usuario define la dirección inicial en la que se basarán las demás direcciones del módulo.

Ventajas del direccionamiento libre

- Las áreas de direccionamiento disponibles se pueden aprovechar al máximo, ya que no quedan "huecos" entre los diferentes módulos.
- Al crear el software estándar pueden indicarse direcciones independientes de la respectiva configuración de un S7-300.

Nota

Si utiliza aparatos de campo PROFIBUS DP o PROFINET IO, deberá configurar en todo caso el hardware en STEP 7 (mediante HW Config). Para ello se utiliza automáticamente el direccionamiento libre de módulos. Aquí no existe el direccionamiento fijo de los slots.

7.2.2 Direccionar módulos digitales

A continuación se describe el direccionamiento de los módulos digitales. Necesitará la información para direccionar los canales de los módulos digitales en el programa de usuario.

Direcciones de los módulos digitales

La dirección de una entrada o salida de un módulo digital se compone de la dirección de byte y la dirección de bit:

Ejemplo: **E 1.2**

Este ejemplo comprende:

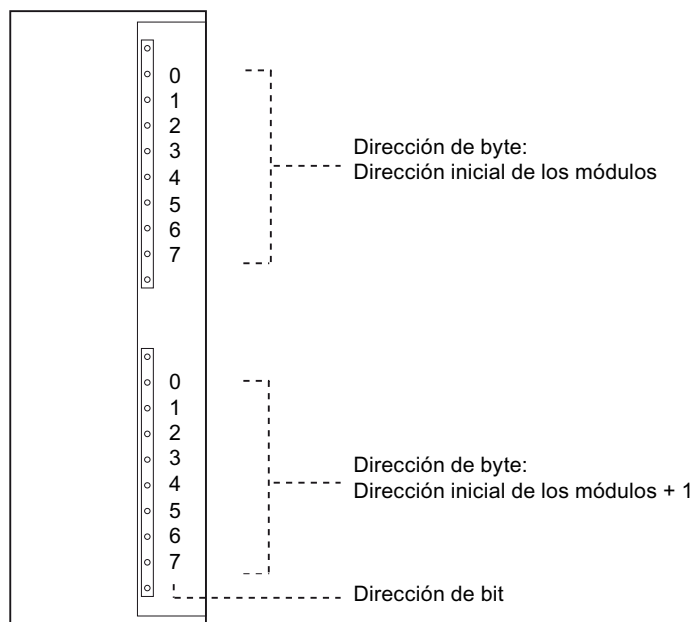
- entrada **E**,
- dirección de byte **1** y
- dirección de bit **2**

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

La dirección de bit se puede leer en el módulo.

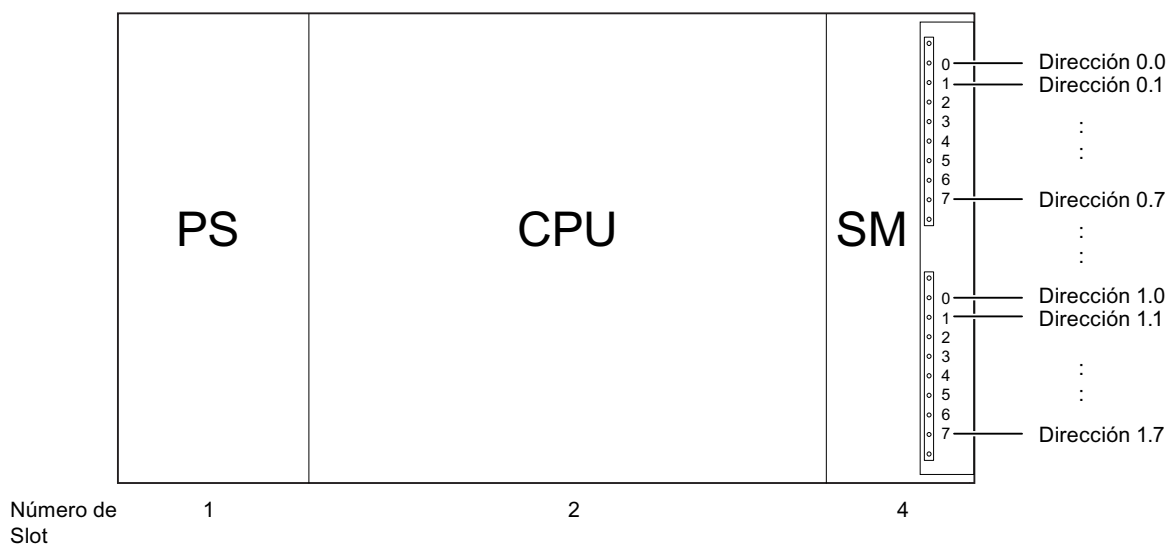
Si el primer módulo digital se encuentra en el slot 4, entonces tiene la dirección inicial predeterminada 0. La dirección inicial de cualquier otro módulo digital aumentará en 4 con cada slot

La figura siguiente muestra el esquema según el cual se asignan las direcciones de cada canal del módulo digital.



Ejemplo de módulos digitales

La figura siguiente muestra a modo de ejemplo las direcciones predeterminadas que resultan cuando un módulo digital se conecta 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 interfase.



7.2.3 Direccionar módulos analógicos

A continuación se describe el direccionamiento de los módulos analógicos. Necesitará esta información para direccionar los canales de los módulos analógicos en el programa de usuario.

Direcciones de los módulos analógicos

La dirección de un canal de entrada o salida analógico es siempre una dirección de palabra. La dirección del canal depende de la dirección inicial del módulo. Si el primer módulo analógico se encuentra en el slot 4, entonces tiene la dirección inicial predeterminada 256. La dirección inicial de cualquier otro módulo analógico aumentará en 16 con cada slot

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

Ejemplo de módulos analógicos

La figura siguiente muestra a modo de ejemplo qué direcciones de canal predeterminadas resultan cuando un módulo analógico se conecta en el slot 4. Se puede apreciar que, en el caso de un módulo de entrada/salida analógica, los canales de entrada y salida analógicos se direccionan 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 interfase.

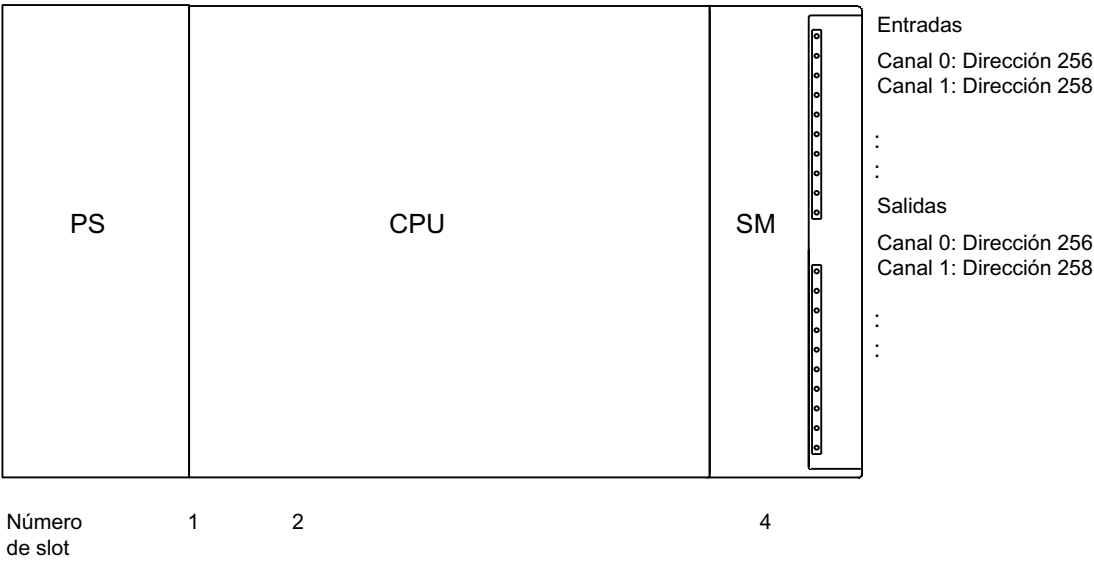


Figura 7-1 Direcciones de las entradas y salidas de un módulo analógico en el slot 4

7.2.4 Direccionar las entradas y salidas integradas de la CPU 31xC

CPU 312C

Las entradas y salidas integradas de esta CPU tienen las siguientes direcciones:

Tabla 7-1 Entradas y salidas integradas de la CPU 312C

Entradas/salidas	Direcciones predeterminadas	Observaciones
10 entradas digitales	124.0 a 125.1 de las cuales, 8 entradas sirven para las funciones tecnológicas: 124.0 a 124.7	Todas las entradas digitales pueden parametrizarse como entradas de alarma. Funciones tecnológicas posibles: <ul style="list-style-type: none"> • Contaje • Medición de frecuencia • Modulación de ancho de impulso
6 salidas digitales	124.0 a 124.5 de las cuales, 2 salidas sirven para las funciones tecnológicas: 124.0 a 124.3	

CPU 313C

Las entradas y salidas integradas de esta CPU tienen las siguientes direcciones:

Tabla 7-2 Entradas y salidas integradas de la CPU 313C

Entradas/salidas	Direcciones predeterminadas	Observaciones
24 entradas digitales	124.0 a 126.7 de las cuales, 12 entradas sirven para las funciones tecnológicas: 124.0 a 125.0 125.4 a 125.6	Todas las entradas digitales pueden parametrizarse como entradas de alarma. Funciones tecnológicas posibles: <ul style="list-style-type: none"> • Contaje • Medición de frecuencia • Modulación de ancho de impulso
16 salidas digitales	124.0 a 125.7 de las cuales, 3 salidas sirven para las funciones tecnológicas: 124.0 a 124.3	
4+1 entradas analógicas	752 a 761	
2 salidas analógicas	752 a 755	

CPU 313C-2 PtP y CPU 313C-2 DP

Las entradas y salidas integradas de estas CPUs tienen las siguientes direcciones:

Tabla 7-3 Entradas y salidas integradas en la CPU 313C-2 PtP/DP

Entradas/salidas	Direcciones predeterminadas	Observaciones
16 entradas digitales	124.0 a 125.7 de las cuales, 12 entradas sirven para las funciones tecnológicas: 124.0 a 125.0 125.4 a 125.6	Todas las entradas digitales pueden parametrizarse como entradas de alarma. Funciones tecnológicas posibles: <ul style="list-style-type: none"> • Contaje • Medición de frecuencia • Modulación de ancho de impulso
16 salidas digitales	124.0 a 125.7 de las cuales, 3 salidas sirven para las funciones tecnológicas: 124.0 a 124.3	

CPU 314C-2 PtP y CPU 314C-2 DP

Las entradas y salidas integradas de estas CPUs tienen las siguientes direcciones:

Tabla 7-4 Entradas y salidas integradas en la CPU 314C-2 PtP/DP

Entradas/salidas	Direcciones predeterminadas	Observaciones
24 entradas digitales	124.0 a 126.7 de ellas 16 entradas para funciones tecnológicas: 124.0 a 125.7	Todas las entradas digitales pueden parametrizarse como entradas de alarma. Funciones tecnológicas posibles: <ul style="list-style-type: none"> • Contaje • Medición de frecuencia • Modulación de ancho de impulso • Posicionamiento
16 salidas digitales	124.0 a 125.7 de las cuales, 4 salidas sirven para las funciones tecnológicas: 124.0 a 124.3	
4+1 entradas analógicas	752 a 761	
2 salidas analógicas	752 a 755	

Particularidades

En las salidas ocupadas con funciones tecnológicas no se podrá influir mediante instrucciones de transferencia.

Las entradas y salidas para las que no se hayan parametrizado funciones tecnológicas podrán utilizarse como entradas y salidas normales.

7.3 Direccionamiento de PROFIBUS DP

Vista general

Antes de poder direccionar la periferia descentralizada desde el programa de usuario, los correspondientes esclavos DP se deberán poner en marcha en el PROFIBUS DP.

En la puesta en marcha

- se asignan direcciones PROFIBUS a los esclavos DP
- se asignan a los módulos de E/S y/o a los slots las áreas de direccionamiento con las que se pueden direccionar desde el programa de usuario. Los slots sin datos útiles obtienen una dirección de diagnóstico.

Ello también es aplicable si la CPU actúa de esclavo DP.

En el apartado *Puesta en marcha de PROFIBUS DP* encontrará más información sobre la puesta en marcha de la CPU como maestro DP o esclavo DP.

Direccionamiento libre de la periferia descentralizada PROFIBUS

Para la periferia descentralizada PROFIBUS DP es preciso utilizar el direccionamiento libre.

Encontrará información al respecto en el apartado *Direccionamiento libre de módulos*.

Direccionamiento de áreas de datos útiles coherentes

En la tabla siguiente se indican los aspectos que se deben tener en cuenta en lo que respecta a la comunicación en un sistema maestro PROFIBUS DP si se quieren transferir áreas E/S con la coherencia "Longitud total".

Para una coherencia de datos de 1 a 32 bytes en el PROFIBUS DP vale lo siguiente:

Si el área de direccionamiento de datos coherentes se encuentra en la imagen del proceso, el área se actualizará automáticamente.

La SFC 14 "DPRD_DAT" y la SFC 15 "DPWR_DAT" se pueden utilizar también para leer y escribir los datos coherentes. Si el área de direccionamiento de datos coherentes se encuentra fuera de la imagen del proceso, deberá utilizar las SFCs 14 y 15 para leer y escribir dichos datos.

Al acceder a áreas con la coherencia "Longitud total", la longitud en la SFC deberá concordar con la longitud del área parametrizada.

Además, es posible acceder de forma directa a las áreas coherentes (p. ej. L PEW o T PAW).
--

En PROFIBUS DP se pueden transferir como máximo 32 bytes de datos coherentes.

7.4 Direccionamiento de PROFINET

Vista general

Antes de poder direccionar la periferia descentralizada en PROFINET IO desde el programa de usuario, los correspondientes dispositivos IO se deberán poner en marcha en PROFINET.

En la puesta en marcha

- se determinan los números y los nombres de los dispositivos IO.
- se asignan nombres a los dispositivos IO para que la CPU 31x PN/DP que actúa de controlador IO pueda asignarles una dirección IP a los dispositivos IO con objeto de direccionarlos.
- se asignan a los módulos de E/S y/o a los slots / subslots las áreas de direccionamiento con las que se pueden direccionar desde el programa de usuario. Los slots sin datos útiles obtienen una dirección de diagnóstico.

En el apartado *Puesta en marcha de PROFINET IO* encontrará más información sobre la puesta en marcha de la CPU como controlador IO.

Direccionamiento libre de la periferia descentralizada PROFINET

Para la periferia descentralizada PROFINET es preciso utilizar el direccionamiento libre.

Encontrará información al respecto en el apartado *Direccionamiento libre de módulos*.

Direccionamiento de áreas de datos útiles coherentes

En la tabla siguiente se indican los aspectos que se deben tener en cuenta en lo que respecta a la comunicación en un sistema PROFINET IO si se quieren transferir áreas E/S con la coherencia "Longitud total".

Para una coherencia de datos de 1 a 254 bytes en PROFINET IO vale lo siguiente:
Si el área de direccionamiento de datos coherentes se encuentra en la imagen del proceso, el área se actualizará automáticamente.
La SFC 14 "DPRD_DAT" y la SFC 15 "DPWR_DAT" se pueden utilizar también para leer y escribir los datos coherentes. Si el área de direccionamiento de datos coherentes se encuentra fuera de la imagen del proceso, deberá utilizar las SFCs 14 y 15 para leer y escribir dichos datos.
Al acceder a áreas con la coherencia "Longitud total", la longitud en la SFC deberá concordar con la longitud del área parametrizada.
Además, es posible acceder de forma directa a las áreas coherentes (p. ej. L PEW o T PAW).
En PROFINET IO se pueden transferir como máximo 254 bytes de datos coherentes.

Puesta en marcha

8.1 Resumen

A continuación se explican los aspectos a tener en cuenta durante la puesta en marcha para evitar lesiones personales o daños materiales en los equipos.

Nota

Puesto que la fase de puesta en marcha depende en gran medida de la aplicación utilizada, sólo podemos ofrecer información de carácter general. No podemos garantizar que la información sea completa.

Nota

Observe las indicaciones de puesta en marcha contenidas en las descripciones de los componentes y equipos.

8.2 Procedimiento para la puesta en marcha

8.2.1 Procedimiento: Puesta en marcha del hardware

Requisitos de hardware

- El S7-300 deberá estar montado.
- El S7-300 deberá estar cableado.

Tras cablear el S7-300, en las interfaces

- MPI/ PROFIBUS
 - se deberán haber ajustado las direcciones MPI/PROFIBUS
 - se deberán haber activado las resistencias terminadoras en los límites de los segmentos
- PROFINET
 - La interfaz PROFINET integrada de la CPU 31x PN/DP se deberá haber configurado con STEP 7
(dirección IP y nombre del dispositivo ajustado con HW Config)
 - la CPU se deberá haber conectado a la subred.

Procedimiento recomendado: Hardware

Debido a la estructura modular y a las múltiples posibilidades de ampliación, un sistema de automatización S7-300 puede ser muy amplio y complejo. Por esta razón, no es conveniente conectar por primera vez un S7-300 con varios bastidores y con todos los módulos (montados) enchufados. En cambio, es recomendable realizar la puesta en marcha paso a paso.

Para la primera puesta en marcha el S7-300 recomendamos el procedimiento siguiente:

Tabla 8-1 Procedimiento recomendado para la puesta en marcha: Hardware

Acción	Notas	Consulte ...
Comprobar el montaje y el cableado de acuerdo con la lista de verificación	-	<i>en el apartado: Lista de verificación para la puesta en marcha</i>
Interrumpir la conexión con accionamientos y actuadores	De este modo evitará los efectos de posibles errores de programación sobre la instalación. Sugerencia: Desviando las señales de salida a un bloque de datos, se puede comprobar el estado de las salidas en cualquier momento.	-
Preparar la CPU	Conectar la PG.	<i>en el apartado: Conectar la unidad de programación (PG).</i>

Acción	Notas	Consulte ...
Aparato central (ZG): Poner en marcha la CPU y la fuente de alimentación y comprobar los LEDs	Ponga en marcha el aparato central con la fuente de alimentación y la CPU conectadas. En los aparatos de ampliación (EGs) con fuente de alimentación propia, conecte primero ésta última y, a continuación, la fuente de alimentación del aparato central.	<i>en el apartado: Primera conexión</i>
	Compruebe los indicadores LED de ambos módulos.	<i>en el apartado: Funciones de test, diagnóstico y solución de problemas</i>
Borrado total de la CPU y comprobación de LEDs	-	<i>en el apartado: Borrado total mediante el selector de modo de la CPU</i>
ZG: Puesta en marcha de los restantes módulos	Conecte cada uno de los demás módulos al aparato central y póngalos sucesivamente en marcha.	En el manual de producto <i>Datos de los módulos</i>
Aparato de ampliación (EG): Acoplamiento	Dado el caso, acople el aparato central a aparatos de ampliación: Inserte en el aparato central como máximo un IM emisor, y en el aparato de ampliación el IM receptor que corresponda.	<i>en el apartado: Montar</i>
EG: Puesta en marcha	Conecte los demás módulos a los aparatos de ampliación y póngalos sucesivamente en marcha.	v. arriba

**Peligro**

Proceda paso a paso. No realice un paso hasta que la acción anterior no se haya completado sin errores o avisos de error.

Referencia

El apartado *Funciones de test, diagnóstico y solución de problemas* contiene informaciones importantes a este respecto.

Ver también

Procedimiento: Puesta en marcha del software (Página 136)

8.2.2 Procedimiento: Puesta en marcha del software

Requisitos

Su S7-300

- está montada y
- cableada.

Para poder utilizar todas las funciones de la CPU, deben cumplirse los siguientes requisitos de software:

Para estas CPU	se requiere la siguiente versión de STEP 7
31xC, 312, 314, 315-2 DP	A partir de la V5.2 + Service Pack 1 + HSP
317-2 DP	A partir de la V5.2 + Service Pack 1 + HSP 0117
315-2 PN/DP	A partir de la V5.4 + Service Pack 1 + HSP 0115
317- 2 PN/DP	A partir de la V5.4 + Service Pack 1 + HSP 0115
319-3 PN/DP	A partir de la V5.4 + Service Pack 1 + HSP 0114

Tras cablear el S7-300, en las interfaces

- MPI/ PROFIBUS
 - se deberán haber ajustado las direcciones MPI/PROFIBUS
 - se deberán haber activado las resistencias terminadoras en los límites de los segmentos
- PROFINET
 - La interfaz PROFINET integrada de la CPU 31x PN/DP se deberá haber configurado con STEP 7 (dirección IP y nombre del dispositivo ajustado con HW Config)
 - la CPU se deberá haber conectado a la subred.

Nota

Tenga en cuenta el procedimiento para la puesta en marcha del hardware.

Hardware Support Packages (HSP) necesarios

Además del HSP para la CPU 31x PN/DP, V2.5, se necesitan los siguientes HSPs para un funcionamiento correcto con otros dispositivos IO:

Tabla 8-2 HSP para dispositivos PROFINET IO con una CPU 31x PN/DP, V2.5

Dispositivo PROFINET IO	HSP necesario
ET 200S con submódulo de interfaz	
• IM 151-3 PN (6ES7151-3AA10-0AB0)	HSP0089, V1.3 (o posterior)
• IM 151-3 PN (6ES7151-3AA20-0AB0)	HSP0098, V1.3 (o posterior)
• IM 151-3 PN High Feature (6ES7151-3BA20-0AB0)	HSP0099, V1.3 (o posterior)
ET 200pro con submódulo de interfaz	
• IM 154-4 PN High Feature (6ES7154-4AB00-0AB0)	HSP0092, V1.3 (o posterior)

Procedimiento recomendado: Software

Tabla 8-3 Procedimiento recomendado para la puesta en marcha - Segunda parte Software

Acción	Notas	Consulte ...
<ul style="list-style-type: none"> Conectar la PG y arrancar el Administrador SIMATIC Transferir la configuración y el programa a la CPU 	-	Manual de programación de <i>STEP 7</i>
Comprobar las entradas y salidas	<p>Las funciones siguientes se adecuan para ello:</p> <ul style="list-style-type: none"> Observar y forzar variables Comprobar con el estado del programa Forzado permanente Forzar las salidas en STOP (desbloquear salidas) <p>Sugerencia: Compruebe las señales en las entradas y salidas. Utilice para ello p.ej. el módulo de simulación SM 374.</p>	Manual de programación de <i>STEP 7</i> <i>en el apartado: Funciones de test, diagnóstico y solución de problemas</i>
Puesta en marcha de PROFIBUS DP y Ethernet	-	<i>en el apartado: Puesta en marcha de PROFIBUS DP</i> <i>en el apartado: Configurar la interfaz PROFINET X2</i>
Puesta en marcha de PROFINET IO		en el manual de sistema <i>Descripción del sistema PROFINET</i>
Conectar las salidas	Poner las salidas sucesivamente en marcha.	-



Peligro

Proceda paso a paso. No realice un paso hasta que la acción anterior no se haya completado sin errores o avisos de error.

Comportamiento en caso de error

En caso de error podrá proceder de la manera siguiente:

- Compruebe el estado de la instalación con ayuda de la lista de verificación contenida en el capítulo siguiente.
- Compruebe los LEDs indicadores de los módulos. Para más información acerca del significado de los LEDs, consulte los capítulos en los que se describen los módulos correspondientes.
- En caso necesario, extraiga los módulos uno por uno para localizar el error.

Referencia

El apartado *Funciones de test, diagnóstico y solución de problemas* contiene informaciones importantes a este respecto.

Ver también

Procedimiento: Puesta en marcha del hardware (Página 134)

8.3 Lista de verificación para la puesta en marcha

Introducción

Una vez montado y cableado el S7-300, es recomendable que compruebe los pasos realizados hasta el momento.

Las tablas indican siguiente cómo comprobar el S7-300 mediante una lista de verificación y remiten al capítulo en el que podrá encontrar más información sobre el tema.

Bastidores

Los puntos a comprobar se describen en el manual	S7-300: Configuración e instalación en el capítulo
¿Los perfiles soporte están montados fijados a la pared, en el chasis o en el armario?	Configurar, Montar
¿Se han respetado los espacios libres necesarios?	Configurar, Montar
¿Se han montado las canaletas de cable correctamente?	Configuración
¿No hay problemas con la conducción de aire?	Montaje

Concepto de puesta a tierra y de masa

Los puntos a comprobar se describen en el manual	S7-300: Configuración e instalación en el capítulo
¿Se ha establecido un contacto de baja impedancia (gran superficie de contacto) al conductor de protección?	Configurar, Anexo
¿Se ha establecido correctamente el enlace entre la masa de referencia y el conductor de protección en todos los bastidores (perfiles soporte)? (conexión galvánica o funcionamiento sin puesta a tierra)	Configurar, Cablear, Anexo
¿Se han conectado todas las masas de los módulos sin aislamiento galvánico y las masas de las fuentes de alimentación de carga con los puntos de referencia?	Configurar, Anexo

Montaje y cableado de los módulos

Los puntos a comprobar se describen en el manual	S7-300: Configuración e instalación en el capítulo
¿Se han enchufado y atornillado correctamente todos los módulos?	Montaje
¿Se han cableado correctamente todos los conectores frontales, se han conectado a los módulos adecuados y se han atornillado o enclavado apropiadamente?	Montar, Cablear

Tensión de red

Puntos a comprobar	S7-300: Configuración e instalación en el capítulo	Consulte el manual de producto; capítulo ...
¿Se han ajustado todos los componentes a la tensión de red adecuada?	Cablear	Datos de los módulos

Fuente de alimentación

Puntos a comprobar	S7-300: Configuración e instalación en el capítulo	Consulte el manual de producto; capítulo ...
¿Está cableado correctamente el conector de red?	Cablear	-
¿Se ha establecido la conexión a la tensión de red?	-	-

8.4 Puesta en marcha de los módulos

8.4.1 Insertar / sustituir la Micro Memory Card

La Micro Memory Card SIMATIC como módulo de memoria

El módulo de memoria empleado por la CPU es una Micro Memory Card SIMATIC. Puede utilizar la Micro Memory Card SIMATIC como memoria de carga o como soporte de datos portátil.

Nota

Para utilizar la CPU es imprescindible tener una Micro Memory Card SIMATIC insertada.

Nota

Si la CPU está en RUN y se extrae la Micro Memory Card SIMATIC, la CPU pasa a STOP y solicita un borrado total.



Precaución

El contenido de una Micro Memory Card SIMATIC puede quedar inutilizado, si ésta se extrae durante la ejecución de un proceso de escritura. En este caso, la Micro Memory Card SIMATIC se deberá borrar en la PG, o bien formatear en la CPU.

Nunca extraiga la Micro Memory Card SIMATIC en el estado operativo RUN, sino cuando la alimentación está en OFF, o bien en modo STOP de la CPU y si no hay ningún acceso de escritura a la PG. Si en modo STOP no está seguro de que no hay activada ninguna función de escritura de la PG (p.ej. cargar o borrar un bloque), deshaga primero los enlaces de comunicación.



Advertencia

Vigile que la Micro Memory Card SIMATIC a insertar contenga un programa de usuario compatible con la CPU (equipo). Si el programa de usuario no es correcto, podría causar problemas graves en los procesos.

Insertar / sustituir la Micro Memory Card SIMATIC

1. Primero conmute la CPU al estado operativo STOP.
2. ¿Ya hay una Micro Memory Card SIMATIC insertada?

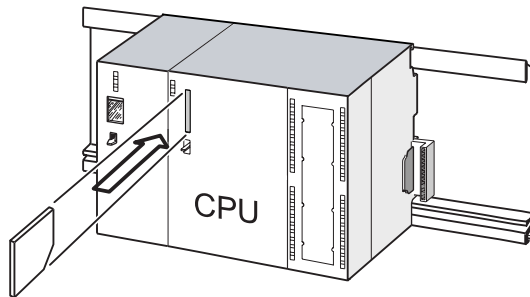
En caso afirmativo, asegúrese de que no se esté ejecutando ninguna operación de escritura de la PG (p.ej. cargar bloques). Si no puede comprobarlo de forma fiable, deshaga los enlaces de comunicación de la CPU.

A continuación, accione el botón expulsor y retire la Micro Memory Card SIMATIC.

Para poder extraer la Micro Memory Card SIMATIC, el soporte del receptáculo dispone de un expulsor (consulte el manual de producto CPU 31x y CPU 31x, Datos técnicos, apartado *Elementos de manejo y visualización de la CPU 31x*)

Para extraer la Micro Memory Card SIMATIC, utilice un destornillador pequeño o un bolígrafo.

3. Inserte la ("nueva") Micro Memory Card SIMATIC en el receptáculo de modo que el lado biselado de la Micro Memory Card SIMATIC señale hacia el expulsor.
4. Inserte la Micro Memory Card SIMATIC con una ligera presión en la CPU hasta que encaje.
5. Realice un borrado total de la CPU (v. capítulo *Borrado total mediante el selector de modo de la CPU*)



Extraer e insertar una Micro Memory Card SIMATIC con la CPU desconectada

Si sustituye la Micro Memory Card SIMATIC en estado POWER OFF, las CPUs detectarán

- Una Micro Memory Card SIMATIC idéntica físicamente con otro contenido
- Una nueva Micro Memory Card SIMATIC con contenido idéntico a la antigua

Tras conectar la CPU de nuevo, ésta realizará automáticamente un borrado total.

Referencia

- *Características de la Micro Memory Card SIMATIC*, manual de producto CPU 31xC y CPU 31x, Datos técnicos
- *Datos técnicos de la Micro Memory Card SIMATIC*, manual de producto CPU 31xC y CPU 31x, Datos técnicos

8.4.2 Primera conexión

Requisitos

- El S7-300 se deberá haber montado y cableado.
- La Micro Memory Card deberá estar insertada en la CPU.
- El selector de modo de la CPU debe estar en STOP.

Primera conexión de una CPU con una Micro Memory Card

Conecte la fuente de alimentación PS 307.

Resultado:

- En la fuente de alimentación se iluminará el LED DC24V.
- En la CPU
 - se iluminará el LED DC5V,
 - el LED STOP parpadeará con una frecuencia de 2 Hz mientras la CPU realiza automáticamente el borrado total.
 - se iluminará el LED STOP tras el borrado total.

8.4.3 Borrado total mediante el selector de modo de la CPU

¿Cuándo hay que borrar la CPU?

Se deberá realizar un borrado total de la CPU,

- Cuando se deban borrar todas las marcas, temporizadores o contadores remanentes y los valores iniciales de los bloques de datos en la memoria de carga se deban adoptar de nuevo como valores actuales en la memoria de trabajo.
- Cuando – tras ejecutar la función "Cargar programa de usuario en Memory Card" – las marcas, los temporizadores y contadores remanentes puedan causar reacciones no deseadas.

Motivo: "Cargar programa de usuario en Memory Card" no borra las áreas remanentes.

- Cuando la CPU solicite el borrado total al parpadear el LED STOP con una frecuencia de 0,5 Hz.

Tabla 8-4 Causas posibles por las que la CPU solicita un borrado total

Causas por las que la CPU solicita un borrado total	Particularidades
La Micro Memory Card SIMATIC ha sido sustituida.	–
Error de RAM en la CPU	–
La memoria de trabajo es demasiado pequeña, es decir, que no pueden cargarse en el programa de usuario todos los bloques que se encuentran en una Micro Memory Card SIMATIC.	CPU con Micro Memory Card SIMATIC insertada: Se solicita continuamente un borrado total. Para más información sobre el comportamiento de las Micro Memory Cards SIMATIC al realizar un borrado total, consulte el apartado <i>Borrado total y re arranque completo</i> del manual de producto "CPU 31xC y CPU 31x, Datos técnicos".
Los bloques con errores se deben cargar, p.ej. si se ha programado una instrucción errónea.	

¿Cómo se realiza el borrado total?

Hay dos posibilidades de efectuar un borrado total de la CPU:

Borrado total mediante el selector de modo	Borrado total mediante la PG
... Se describe en este apartado.	... sólo es posible si la CPU está en estado STOP (consulte la <i>Ayuda en pantalla de STEP 7</i>).

Efectuar un borrado total de la CPU mediante el selector de modo

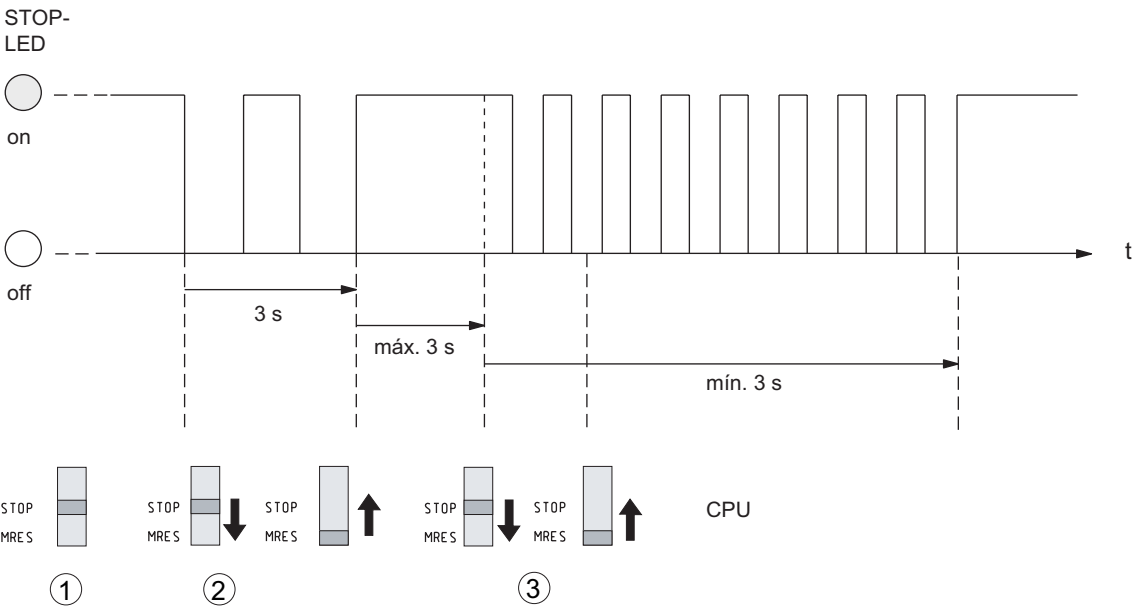
En la tabla siguiente figuran los pasos a seguir para efectuar un borrado total de la CPU.

Tabla 8-5 Pasos para efectuar un borrado total de la CPU

Paso	Borrado total de la CPU
1.	Gire el selector hasta la posición STOP ①.
2.	Gire el selector hasta la posición MRES. Mantenga el selector en esta posición hasta que el LED STOP se encienda por segunda vez y permanezca iluminado (después de 3 segundos). ② Suelte el selector.
3.	En un espacio de 3 segundos deberá volver a pulsar el selector hasta la posición MRES y mantenerlo pulsado hasta que parpadee el LED STOP (a una frecuencia de 2 Hz). ③ Entonces podrá soltar el selector. Cuando la CPU haya completado el borrado total, el LED STOP dejará de parpadear y se encenderá. La CPU habrá terminado el proceso de borrado total.

Los pasos descritos en la tabla anterior sólo son necesarios si el usuario desea borrar totalmente la CPU sin que ésta lo solicite (el LED STOP parpadeará lentamente). Si la CPU requiere un borrado total por sí misma, es suficiente pulsar una vez brevemente el selector de modo a la posición MRES para iniciar el proceso de borrado.

La figura siguiente muestra cómo se realiza un borrado total con el selector de modo de la CPU:



Si una vez finalizado con éxito el borrado total la CPU requiere un nuevo borrado, en determinados casos puede resultar necesario formatear la Micro Memory Card SIMATIC (v. *Formatear la Micro Memory Card SIMATIC*).

El LED STOP no parpadea durante el borrado total

¿Qué se debe hacer si el LED STOP no parpadea durante el borrado total o si se iluminan otros LEDs?

1. En este caso, repita los pasos ② y ③.
2. Si la CPU no repite el borrado total, deberá consultar el búfer de diagnóstico de la CPU.

Proceso en la CPU durante el borrado total

Tabla 8-6 Procesos internos de la CPU durante el borrado total

Proceso	Acción en la CPU
Ejecución en la CPU	1. La CPU borra todo el programa de usuario de la memoria de trabajo.
	2. La CPU borra los datos remanentes.
	3. La CPU comprueba su hardware.
	4. La CPU copia el contenido relevante para el proceso de la Micro Memory Card SIMATIC (memoria de carga) a la memoria de trabajo. Sugerencia: Si la CPU no puede copiar el contenido de la Micro Memory Card SIMATIC y solicita un borrado total, entonces: <ul style="list-style-type: none"> • Extraiga la Micro Memory Card SIMATIC • Borrado total de la CPU • Consulte el búfer de diagnóstico.
Contenido de la memoria tras el borrado total	El programa de usuario se transferirá de nuevo de la Micro Memory Card SIMATIC a la memoria de trabajo. Además, se indicará el grado de ocupación de la memoria.
Datos conservados	El contenido del búfer de diagnóstico. Podrá leer el búfer de diagnóstico con la PG (consulte la <i>Ayuda en pantalla de STEP 7</i>).
	<ul style="list-style-type: none"> • Los parámetros MPI (dirección MPI y dirección MPI más alta, velocidad de transferencia, direcciones MPI configuradas para los CP/FM en un S7-300). • Lo mismo es aplicable a la CPU 315-2 PN/DP / CPU 317 / CPU 319 si la interfaz MPI/DP de la CPU ha sido configurada como interfaz DP (dirección PROFIBUS, dirección PROFIBUS más alta, velocidad de transferencia, parametrización como interfaz activa o pasiva).
	El contenido del contador de horas de funcionamiento.

Particularidad: Parámetros de la interfaz (interfaz MPI o MPI/DP)

Los parámetros siguientes constituyen un caso particular durante el borrado total:

- Parámetros de la interfaz (parámetros MPI o MPI/DP en las interfaces MPI/DP).

La tabla siguiente describe los parámetros de interfaz que siguen siendo válidos después de un borrado total.

Borrado total ...	Parámetros MPI/DP
con Micro Memory Card SIMATIC insertada	Los parámetros contenidos en la Micro Memory Card SIMATIC o en la memoria de carga de valores fijos siguen siendo válidos. Si no hay parámetros almacenados (bloque de datos del sistema), serán válidos los parámetros ajustados hasta el momento.
sin Micro Memory Card SIMATIC insertada	... Los parámetros se conservan y siguen siendo válidos.

8.4.4 Formatear la Micro Memory Card

La Micro Memory Card SIMATIC se deberá formatear en los casos indicados a continuación:

- El tipo de módulo de la Micro Memory Card SIMATIC no es un módulo de usuario.
- La Micro Memory Card SIMATIC no se ha formateado todavía.
- La Micro Memory Card SIMATIC está averiada.
- El contenido de la Micro Memory Card SIMATIC no es válido.
El contenido de la Micro Memory Card SIMATIC ha sido identificado como no válido.
- El proceso "Cargar programa de usuario" ha sido interrumpido por un corte de alimentación (POWER OFF).
- El proceso "Grabar EPROM" ha sido interrumpido por un corte de alimentación (POWER OFF).
- Se ha producido un error de evaluación del contenido de la tarjeta durante el borrado total.
- Se ha producido un error durante el formateo, o bien éste no se ha podido realizar.

Si se produce uno de los errores descritos, la CPU solicitará también después del borrado total que se repita el proceso. Excepto cuando se interrumpen los procesos "Cargar programa de usuario" o "Grabar PROM" a causa de POWER OFF, el contenido de la tarjeta se conservará hasta que se formatee la Micro Memory Card SIMATIC.

La Micro Memory Card SIMATIC sólo se formatea si existe un motivo para ello (véase más arriba). En cambio, no se formatea p. ej. si se solicita un borrado total tras sustituir un módulo. El selector en posición MRES sólo iniciará en este caso un borrado total normal en el que se conserva el contenido del módulo.

Para formatear la Micro Memory Card SIMATIC, proceda de la manera siguiente:

Si la CPU ha lanzado una petición de borrado total (parpadeo lento del LED STOP), formatee la Micro Memory Card SIMATIC con el selector de la forma descrita a continuación:

1. Coloque el selector en posición MRES y manténgalo en dicha posición hasta que el LED STOP deje de parpadear y se mantenga encendido (aprox. 9 segundos).
2. Deberá soltar el selector en los 3 segundos siguientes y colocarlo de nuevo en posición MRES. El LED STOP parpadeará durante el formateo.

Nota

Asegúrese de ejecutar los pasos en el tiempo establecido; de lo contrario, la Micro Memory Card SIMATIC no se formateará y volverá al estado de borrado total.

Ver también

Borrado total mediante el selector de modo de la CPU (Página 143)

8.4.5 Conectar la unidad de programación (PG)

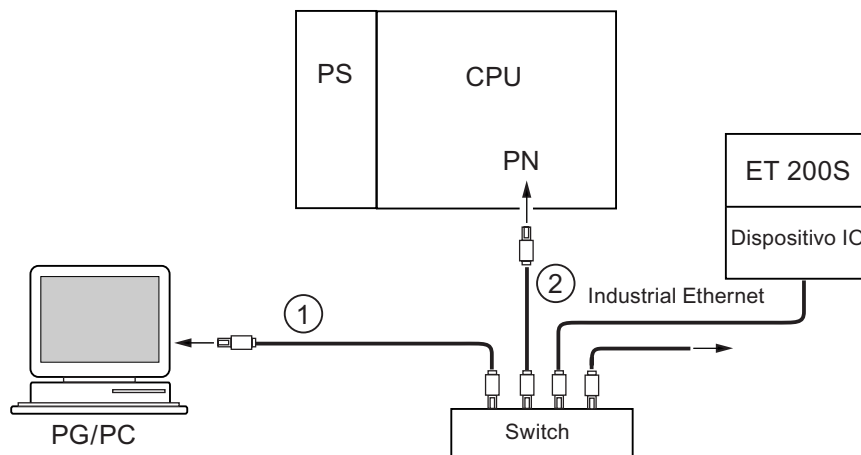
8.4.5.1 Conectar la PG o el PC a la interfaz PROFINET integrada de la CPU 31x PN/DP.

Requisito

- CPU con interfaz PROFINET integrada (p. ej. CPU 319-3 PN/DP)
- PG/PC con tarjeta de red

Conectar la PG o el PC a la interfaz PROFINET integrada de la CPU 31x PN/DP.

1. Conecte la PG o el PC a un switch a través de un cable de par trenzado preconfeccionado ①.
2. Conecte el switch del mismo modo a la interfaz PROFINET integrada de la CPU ②.



Resultado

Ha conectado su PG o PC a la interfaz PROFINET integrada de la CPU.

Sugerencia

Con un cable Ethernet cruzado (crossover) también se puede conectar la PG o el PC directamente a la interfaz PROFINET integrada de la CPU 31x PN/DP.

Referencia

- Para más información sobre PROFINET consulte la *Descripción del sistema PROFINET*.
- Encontrará información sobre los componentes de red pasivos como p. ej. un switch, en el *Manual SIMATIC NET: Twisted Pair and Fiber Optic Networks*.

Ver también

Configurar y poner en marcha el sistema PROFINET IO (Página 172)

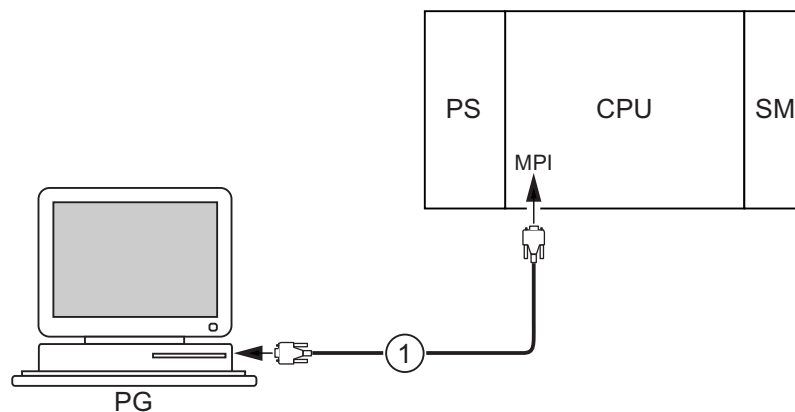
8.4.5.2 Conectar la PG a una estación

Requisito

Para poder conectar la PG vía MPI, la PG deberá estar equipada con una interfaz MPI o con una tarjeta MPI.

Conectar la PG a la interfaz MPI integrada de la CPU

Conecte la PG a través de un cable de PG preconfeccionado ① con la interfaz MPI de la CPU. También puede preparar la conexión con un cable PROFIBUS y conectores de bus. La figura inferior muestra la conexión entre la PG y la CPU.



Cifra	Denominación
-------	--------------

①	Cable de PG con el que se establece la conexión entre la PG y la CPU.
---	---

Procedimiento en PROFIBUS DP

El procedimiento rige principalmente para PROFIBUS DP, cuando la interfaz de la CPU está ajustada como interfaz PROFIBUS DP

8.4.5.3 Conectar la PG a varias estaciones

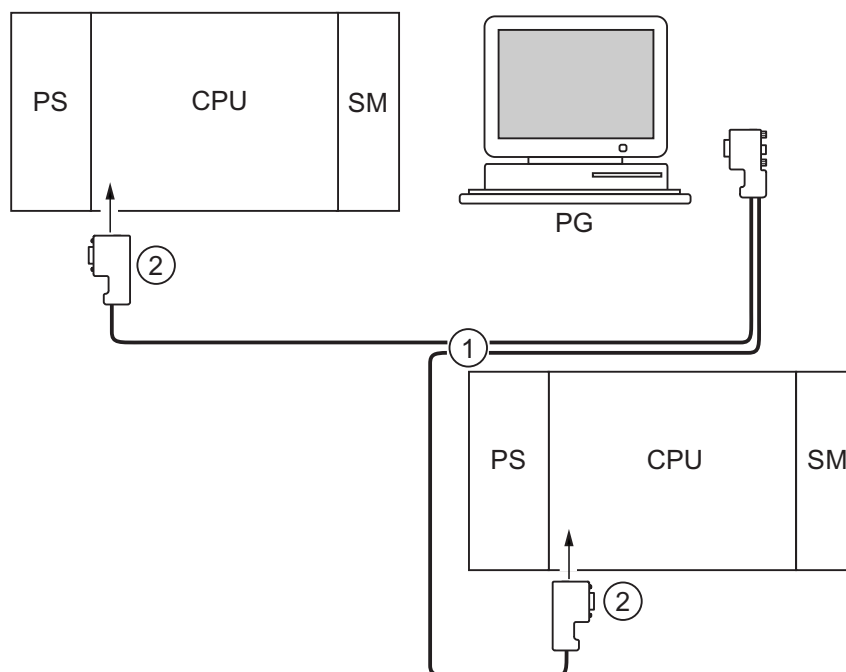
Requisito

Para poder conectar la PG a una red MPI, la PG deberá estar equipada con una interfaz MPI o con una tarjeta MPI.

Conectar la PG a varias estaciones

Conecte la PG ya instalada en la red MPI con un conector de bus directamente con las demás estaciones de la red MPI.

La figura siguiente muestra dos S7-300 interconectados en red mediante un conector de bus.



Cifra	Denominación
①	Cable de bus PROFIBUS
②	Conectores con resistencias terminadoras conectadas

8.4.5.4 Utilizar la PG para la puesta en marcha o para el mantenimiento

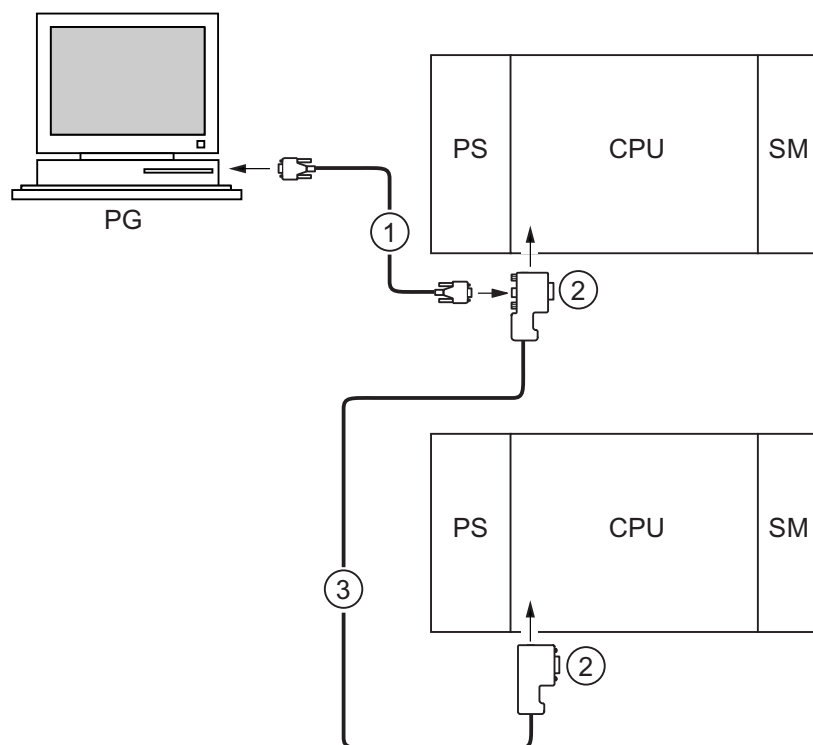
Requisito

Para poder conectar la PG a una red MPI, la PG deberá estar equipada con una interfaz MPI o con una tarjeta MPI.

Utilizar la PG para la puesta en marcha o para el mantenimiento

Para la puesta en marcha y para realizar trabajos de mantenimiento, conecte la PG a una estación de la subred a través una línea derivada. Para ello, el conector de bus de la estación deberá estar equipado con un conector hembra para PG.

La figura siguiente muestra dos S7-300 conectados en red y a una PG.



Cifra	Denominación
①	Línea derivada con la que se establece la conexión entre la PG y la CPU.
②	Conectores con resistencias terminadoras conectadas
③	Cable de bus PROFIBUS con el que se cablean ambas CPUs

Direcciones MPI para PGs de mantenimiento

Si no dispone de una PG instalada fijamente, es recomendable que:

Para conectar una PG de mantenimiento a una subred MPI con direcciones de estación "desconocidas", recomendamos ajustar en dicha PG las direcciones indicadas a continuación:

- Dirección MPI: 0
- Dirección MPI más alta: 126

A continuación, averigüe en STEP 7 la dirección MPI más alta en la subred MPI y ajuste la dirección MPI más alta de la PG a la de dicha subred para que sean iguales.

Ver también

Procedimiento: Puesta en marcha del hardware (Página 134)

Procedimiento: Puesta en marcha del software (Página 136)

8.4.5.5 Conectar una PG a estaciones MPI configuradas sin puesta a tierra (no aplicable a la CPU 31xC)

Requisito

Para poder conectar la PG a una red MPI, la PG deberá estar equipada con una interfaz MPI o con una tarjeta MPI.

Conectar una PG a estaciones de una subred MPI configuradas sin puesta a tierra (no aplicable a la CPU 31xC)

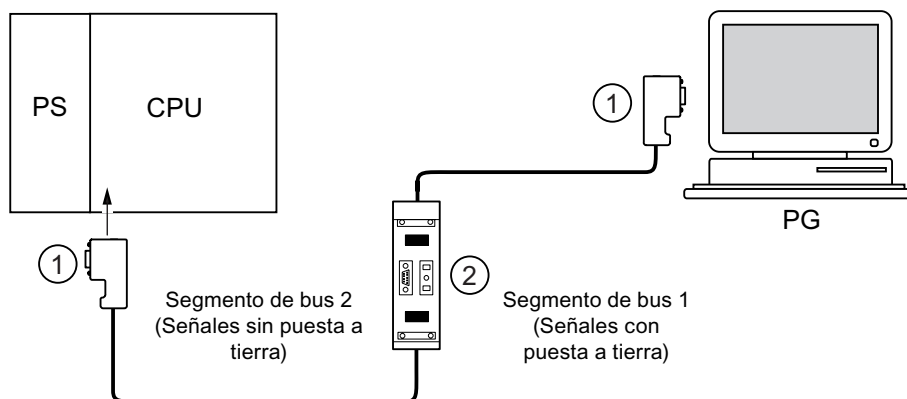
Conectar una PG a estaciones configuradas sin puesta a tierra

Si configura estaciones de una subred o un S7-300 sin puesta a tierra, sólo podrá conectar una PG sin puesta a tierra.

Conectar a la red MPI una PG con puesta a tierra

Si desea que la estación funcione sin puesta a tierra y el MPI de la PG tiene puesta a tierra, deberá conectar un repetidor RS 485 entre las estaciones y la PG. Si la PG se conecta al segmento 1 (conexiones A1 B1) o a las interfaces PG/OP, las estaciones sin puesta a tierra se deberán conectar al segmento de bus 2 (consulte el apartado 9 del manual de producto *Datos de los módulos*).

La figura siguiente muestra un repetidor RS 485 conectado como interfaz entre dos estaciones de una subred MPI, una con puesta a tierra y otra sin ella.



Cifra	Denominación
①	Conectores con resistencias terminadoras conectadas
②	Repetidor RS 485 con resistencias terminadoras conectadas

Ver también

Longitud de los cables PROFINET y extensiones de redes (Página 84)

Componentes de redes MPI/DP y longitud de los cables (Página 63)

8.4.6 Iniciar el Administrador SIMATIC

Introducción

El Administrador SIMATIC es una interfaz gráfica para procesar objetos S7 (proyectos, programas de usuario, bloques, equipos de hardware y herramientas), tanto online como offline.

El Administrador SIMATIC permite:

- Gestionar proyectos y librerías
- Utilizar herramientas de STEP 7
- Acceder online al sistema de automatización (AS)
- Procesar Memory Cards

Arrancar el Administrador SIMATIC

Una vez finalizada la instalación, en el Escritorio de Windows aparecerá el icono **Administrador SIMATIC** y en el menú Inicio, bajo **SIMATIC**, aparecerá la entrada **Administrador SIMATIC**.

1. Arranque el Administrador SIMATIC haciendo doble clic en el icono, o bien a través del menú Inicio (de igual manera que en las demás aplicaciones de Windows).

Interfaz de usuario

Al abrir los distintos objetos, se iniciará la herramienta correspondiente para poder editarlos. Si hace doble clic en un bloque del programa, arrancará el editor de programas que le permitirá editarlo (arranque orientado al objeto).

Ayuda en pantalla

Para acceder a la Ayuda en pantalla de la ventana actual, pulse la tecla de función F1.

8.4.7 Observar y forzar las entradas y salidas

Herramienta "Observar y forzar variables"

La herramienta de STEP 7 "Observar y forzar variables" permite:

- Observar las variables de un programa en un formato que podrá seleccionar libremente
- Modificar el estado y el contenido de las variables en la CPU (forzar)

Crear una tabla de variables

Existen dos posibilidades para crear una tabla de variables (VAT):

- En el editor KOP/FUP/AWL, al que se accede con los comandos de menú **Sistema de destino > Observar/forzar variable**.

Esta tabla se puede editar directamente online.

- En el Administrador SIMATIC, abriendo la carpeta **Bloques** a través de los comandos de menú **Insertar nuevo objeto > Tabla de variables**.

Podrá guardar esta tabla creada offline y volver a abrirla posteriormente. Si pasa al modo online, también podrá realizar funciones de test.

Estructura de la tabla de variables:

En la tabla de variables, cada operando a observar o forzar (p.ej. entradas y salidas) ocupará una línea.

Las columnas de la tabla de variables significan lo siguiente:

Nombre de la columna	Contenido
Operando	Dirección absoluta de la variable
Símbolo	Nombre simbólico de la variable. Éste es idéntico al que aparece en la tabla de símbolos.
Comentario	Comentario extraído de la tabla de símbolos
Formato	Ajuste estándar del formato, p.ej. HEX. Si desea cambiar el formato, proceda de la manera siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • En el campo de formato, haga clic con el botón derecho del ratón. Aparecerá la lista de formatos. o • Haga clic con el botón izquierdo del ratón en el campo de formato hasta que aparezca el formato deseado.
Valor de estado	Contenido de las variables en el momento de su actualización
Valor de forzado	Nuevo valor de la variable (valor de forzado)

Observar variables

Existen dos posibilidades para observar variables:

- Actualizar una vez los valores de estado con los comandos de menú **Variable > Actualizar valores de estado**.
o
- Actualizar permanentemente los valores de estado con los comandos de menú **Variable > Observar**.

Forzar variables

Para forzar variables, proceda de la manera siguiente:

1. Haga clic con el botón izquierdo del ratón en el campo **Valor de forzado** de la variable que desee forzar.
2. Introduzca el valor de forzado de acuerdo con el tipo de datos.
3. Si desea activar una vez los valores de forzado, seleccione los comandos de menú **Variable > Activar valores de forzado**.
o bien,
Si desea activar los valores de forzado permanentemente, seleccione **Variable > Forzar**.
4. Utilice la función de test **Observar** para comprobar si el valor de forzado se ha transferido a la variable.

¿Valor de forzado válido?

El valor de forzado indicado en la tabla se puede declarar no válido. El valor no válido aparecerá como si fuera un comentario. Este valor se puede validar de nuevo.

Sólo podrá activar los valores de forzado válidos.

Ajustar los puntos de disparo

Puntos de disparo:

- El "punto de disparo para observar" determina el momento en que se actualizarán los valores de las variables que se van a observar.
- El "punto de disparo para forzar" determina el momento en que se asignarán los valores de forzado a las variables que se van a forzar.

Condiciones de disparo:

- Las "condiciones de disparo para observar" determinan si los valores deben actualizarse una sola vez al alcanzar el punto de disparo, o bien permanentemente (cada vez que se alcance dicho punto).
- Las "condiciones de disparo para forzar" determinan si los valores de forzado se deben asignar a las variables de forzado una sola vez, o bien permanentemente.

Para ajustar los puntos de disparo, utilice la herramienta "Observar y forzar variables", eligiendo para ello los comandos de menú **Variable > Ajustar disparo**.

Particularidades:

- Si la opción "Condición de disparo: Observar" se ha ajustado a **Único**, los comandos de menú **Variable > Actualizar valores de estado** y **Variable > Observar** tendrán el mismo efecto, es decir que se actualizará sola vez.
- Si la opción "Condición de disparo: Forzar" se ha ajustado a **Único**, los comandos de menú **Variable > Actualizar valores de estado** y **Variable > Forzar** tendrán el mismo efecto, es decir que se asignará una sola vez.
- Si las condiciones de disparo se han ajustado a **permanente**, los comandos de menú mencionados tendrán el efecto distinto comentado anteriormente.
- Si ajusta un mismo punto de disparo para observar y forzar, primero tendrá lugar la observación de las variables.
- Si bajo **Test > Modo...** ha ajustado **Proceso**, con el ajuste **Forzado permanente** no se asignarán valores en todos los ciclos.
Solución: Utilizar la función de test **Forzado permanente**.

Guardar y abrir una tabla de variables

Guardar la tabla de variables

1. La tabla de variables se puede guardar tras interrumpir o finalizar la fase de comprobación. El nombre de una tabla de variables comienza con las letras VAT, seguidas de un número de 0 a 65535; p.ej. VAT5.

Abrir la tabla de variables

1. Elija el comando de menú **Tabla > Abrir**.
2. En el cuadro de diálogo **Abrir**, seleccione el nombre de proyecto.
3. En la ventana de proyecto que aparecerá debajo, seleccione el programa correspondiente y marque la carpeta **Bloques**.
4. En la ventana de los bloques, seleccione una tabla.
5. Confirme la selección haciendo clic en **Aceptar**.

Establecer un enlace con la CPU

Las variables de una tabla son magnitudes variables de un programa de usuario. Para poder observar y forzar variables, deberá establecer un enlace con la CPU correspondiente. Es posible conectar cada una de las tablas de variables con otra CPU.

Elija el comando de menú **Sistema de destino > Establecer enlace con** para establecer un enlace con las siguientes CPUs:

- CPU configurada
- CPU conectada directamente
- CPU accesible

A continuación se muestra una relación de las variables que se visualizan en las CPUs:

CPUs	Variables de la CPU
CPU configurada	Variables en cuyo programa S7 (equipo de hardware) se ha guardado la tabla de variables.
CPU conectada directamente	Variables conectadas directamente con la PG.
CPU accesible	Variables seleccionadas en el cuadro de diálogo. Elija el comando de menú Sistema de destino > Establecer enlace con ... > CPU accesible ... para establecer un enlace con una CPU accesible. De este modo, podrá establecer un enlace con cada una de las CPUs de la red.

Forzar salidas en estado STOP de la CPU

La función **Desbloquear salidas** desbloquea las salidas de la periferia (PA). Ello permite forzar las salidas de la periferia en estado STOP de la CPU.

Para desbloquear las salidas de la periferia, proceda de la manera siguiente:

1. Elija el comando de menú **Tabla > Abrir tabla de variables** para abrir la tabla que contiene las salidas de periferia a forzar, o bien active la ventana que contiene la tabla correspondiente.
2. Utilice el comando de menú **Sistema de destino > Establecer enlace con** para establecer un enlace con una CPU y así poder forzar las salidas de la periferia en la tabla de variables activa.
3. Utilice el comando de menú **Sistema de destino > Estado operativo** para abrir el cuadro de diálogo **Estado operativo** y poner la CPU en estado STOP.
4. A continuación, introduzca en la columna "Valor de forzado" los valores deseados para las salidas a forzar.

Ejemplos:

Salida de periferia: PAB 7 valor de forzado: 2#0100 0011

PAW 2 W#16#0027

PAD 4 DW#16#0001

5. Elija el comando de menú **Variable > Desbloquear salidas** para activar el modo "Desbloquear salidas".
6. Utilice el comando de menú **Variable > Activar valores de forzado** para forzar las salidas de la periferia. El modo "Desbloquear salidas" permanecerá activado hasta que elija de nuevo el comando de menú **Variable > Desbloquear salidas**, con lo que desactivará dicho modo.
El modo "Desbloquear salidas" finalizará si deshace el enlace con la PG.
7. Si desea asignar nuevos valores, vuelva a comenzar por el paso 4.

Nota

Si la CPU cambia de estado operativo y, por ejemplo, pasa de STOP a RUN o ARRANQUE, aparecerá un mensaje correspondiente.

Si la CPU se encuentra en estado RUN y se selecciona la función "Desbloquear salidas", también aparecerá un mensaje.

8.5 Puesta en marcha de PROFIBUS DP

8.5.1 Puesta en marcha de una red PROFIBUS

Requisitos

Antes de poder poner la red PROFIBUS DP en funcionamiento, deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- La red PROFIBUS DP deberá estar instalada.
- La red PROFIBUS DP se deberá haber configurado con STEP 7. Además, se deberá asignar a cada equipo una dirección PROFIBUS DP y un área de direccionamiento.
- Tenga en cuenta que deberá ajustar un interruptor codificador de dirección para ciertos esclavos DP (consulte la descripción del esclavo DP en cuestión).
- Dependiendo del tipo de CPU, se necesitará el software indicado en la tabla siguiente:

Tabla 8-7 Requisitos de software

CPU	Referencia	Software necesario
313C-2 DP	6ES7313-6CF03-0AB0	a partir de STEP 7 V 5.2 + SP1 + HSP a partir de <i>COM PROFIBUS</i> V 5.0
314C-2 DP	6ES7314-6CG03-0AB0	
315-2 DP	6ES7315-2AG10-0AB0	a partir de STEP 7 V 5.2 + SP1 + HSP
315-2 PN/DP	6ES7315-2EH13-0AB0	a partir de STEP 7 V 5.4 + SP1 + HSP
317-2 DP	6ES7317-2AJ10-0AB0	a partir de STEP 7 V 5.2 + SP1 + HSP
317-2 PN/DP	6ES7317-2EK13-0AB0	a partir de STEP 7 V 5.4 + SP1 + HSP
319-3 PN/DP	6ES7318-3EL00-0AB0	a partir de STEP 7 V 5.4 + SP1 + HSP

Áreas de direccionamiento DP de las CPUs

Tabla 8-8 Áreas de direccionamiento DP de las CPUs

Área de direccionamiento	313C-2 DP 314C-2 DP	315-2 DP	315-2 PN/DP	317-2 DP 317-2 PN/DP 319-3 PN/DP
Área de direccionamiento total, entradas y salidas	1024 bytes	2048 bytes	2048 bytes	8192 bytes
De las cuales, en la imagen del proceso, entradas y salidas	máx. 128 bytes	máx. 128 bytes	máx. 2048 bytes	máx. 2048 bytes
• por defecto	128 bytes ¹	128 bytes ¹	128 bytes	256 bytes
¹ Ajuste estándar no modificable.				

Direcciones de diagnóstico DP

Las direcciones de diagnóstico DP ocupan en el área de direccionamiento de las entradas 1 byte para el maestro DP y otro por cada esclavo DP. Desde estas direcciones se puede acceder, por ejemplo, al diagnóstico normalizado DP de cada estación (parámetro LADDR de la SFC 13). Las direcciones de diagnóstico DP se ajustan durante la configuración. Si no ajusta ninguna dirección de diagnóstico DP, STEP 7 asignará como direcciones de diagnóstico DP las direcciones a partir de la dirección de byte más alta hacia abajo.

Si una CPU 31xC-2 DP, CPU 31x-2 DP o CPU 31x PN/DP actúa de maestro, se asignarán dos direcciones de diagnóstico distintas a los esclavos S7:

- Dirección de diagnóstico del esclavo (dirección del slot 0)
Esta dirección servirá para notificar en el maestro DP todos los eventos que afecten a la totalidad del esclavo (sustituto del equipo), p.ej. un fallo de estación.
- Dirección de diagnóstico del módulo (dirección del slot 2)
Esta dirección servirá para notificar en el maestro eventos (OB 82) que afecten al módulo, (p. ej. una CPU 313C-2 DP que actúe de esclavo inteligente). Si la CPU actúa de esclavo DP, se notificarán p.ej. alarmas de diagnóstico para el cambio de estado operativo.

Ver también

Conectar la PG a una estación (Página 148)

Conectar la PG a varias estaciones (Página 149)

8.5.2 Puesta en marcha de una CPU como maestro DP

Requisitos para la puesta en marcha

- La subred PROFIBUS se deberá haber configurado.
- Los esclavos DP deben estar listos para el funcionamiento (consulte los manuales de los esclavos DP).
- Si la interfaz MPI/DP debe ser una interfaz DP, será preciso configurarla como interfaz DP (aplicable sólo a la CPU 315-2 PN/DP/ CPU 317 y CPU 319).
- Antes de la puesta en marcha deberá configurar la CPU como maestro DP. Es decir, en STEP 7 deberá:
 - Configurar la CPU como maestro DP
 - Asignar a la CPU una dirección PROFIBUS
 - Asignar a la CPU una dirección de diagnóstico del maestro
 - Conectar los esclavos DP al sistema maestro DP

¿La CPU DP es un esclavo DP?

En este caso, este esclavo DP aparecerá en el catálogo PROFIBUS DP como **Equipo ya configurado**. Asigne a esta CPU esclava DP una dirección de diagnóstico de esclavo en el maestro DP. Acople el maestro DP a la CPU esclava DP y defina las áreas de direccionamiento para intercambiar datos con la CPU esclava DP.

Puesta en marcha

Para poner en marcha la CPU DP como maestro DP en la subred PROFIBUS, proceda de la manera siguiente:

1. Desde la PG, cargue la configuración creada con STEP 7 de la subred PROFIBUS (configuración teórica) en la CPU DP.
2. Conecte todos los esclavos DP.
3. Conmute la CPU DP de STOP a RUN.

Arranque de la CPU DP como maestro DP

Durante el arranque, la CPU DP compara la configuración teórica de su sistema de maestro DP con la configuración real.

Si la configuración teórica es igual a la configuración real, la CPU pasará a RUN.

Si la configuración teórica difiere de la configuración real, el comportamiento de la CPU dependerá de cómo esté ajustado el parámetro **Arranque si configuración DEBE ≠ ES**.

Arranque si configuración teórica ≠ configuración real = sí (ajuste predeterminado)	Arranque si configuración teórica ≠ configuración real = no
La CPU DP pasará a modo a RUN. (el LED BUSF parpadeará si no responden todos los esclavos DP)	La CPU DP permanecerá en STOP y, una vez transcurrido el tiempo de supervisión ajustado para transferir parámetros a los módulos , el LED BUSF parpadeará. Ello indica que al menos uno de los esclavos DP no responde. En este caso, compruebe que todos los esclavos DP están conectados o que se correspondan con la configuración realizada o consulte el búfer de diagnóstico con STEP 7.

Detectar los estados operativos del esclavo DP (detectar eventos)

La tabla siguiente muestra cómo la CPU DP maestra DP detecta los cambios de estado operativo de una CPU esclava DP, así como las interrupciones en la transferencia de datos.

Tabla 8-9 Detectar eventos en las CPUs 31xC-2 DP / 31x-2 DP / 31x PN/DP como maestros DP

Evento	Reacción del maestro DP
Interrupción del bus (cortocircuito o desconexión)	<ul style="list-style-type: none"> Llamada al OB 86 con el mensaje Fallo del equipo. (evento entrante; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignada al maestro DP) En caso de acceso de periferia: Llamada del OB 122 (error de acceso a la periferia)
Esclavo DP: RUN → STOP	<ul style="list-style-type: none"> Llamar al OB 82 con el mensaje Módulo defectuoso (evento entrante; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignada al maestro DP; variable OB82_MDL_STOP=1)
Esclavo DP: STOP → RUN	<ul style="list-style-type: none"> Llamada al OB 82 con el mensaje Módulo en orden (evento saliente; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignada al maestro DP; variable OB82_MDL_STOP=0)

Sugerencia:

Cuando ponga en marcha la CPU como maestro DP, programe siempre los OB 82 y 86. Así podrá detectar y evaluar los fallos e interrupciones durante la transferencia de datos.

Estado/forzar, programación a través de PROFIBUS

Además de con la interfaz MPI, también puede programar la CPU con la interfaz PROFIBUS DP o ejecutar las funciones de PG "Estado" y "Forzar".

Nota

El uso de las funciones Estado y Forzar a través de la interfaz PROFIBUS DP prolonga el ciclo DP.

Equidistancia

La equidistancia es la característica de PROFIBUS-DP que garantiza que los ciclos de bus tengan una duración exactamente igual. Una "duración exactamente igual de los ciclos de bus" quiere decir que el maestro DP inicia siempre el ciclo de bus DP una vez transcurrido el mismo período de tiempo. Desde el punto de vista de los esclavos conectados, ello significa que éstos también reciben los datos del maestro en intervalos de tiempo idénticos.

A partir de STEP 7 V 5, puede parametrizar ciclos de bus equidistantes para las subredes PROFIBUS. La equidistancia se describe detalladamente en la *Ayuda en pantalla de STEP 7*.

Actualizar la imagen parcial del proceso en modo isócrono

La SFC 126 "SYNC_PI" permite actualizar una imagen parcial del proceso de las entradas en modo isócrono. Un programa de usuario vinculado a un reloj DP (mediante el OB 61) puede actualizar con esta SFC los datos de entrada capturados en una imagen parcial de las entradas de forma síncrona con este reloj y coherente. La SFC 126 puede ser interrumpida y sólo se puede llamar desde el OB 61.

La SFC 127 "SYNC_PO" permite actualizar una imagen parcial del proceso de las salidas en modo isócrono. Con esta SFC, un programa de usuario que esté vinculado a un reloj DP podrá transferir a la periferia los datos de salida calculados de una imagen parcial de las salidas de forma síncrona con este reloj y consistente. La SFC 127 puede ser interrumpida y sólo se puede llamar desde el OB 61.

Las SFCs 126 y 127 se describen en la *ayuda en pantalla de STEP7* y en el *manual de referencia Software de sistema para S7-300/400 – Funciones estándar y funciones de sistema*.

Las CPUs 315-2 PN/DP, CPU 317 DP, CPU 317-2 PN/DP y CPU 319-3 PN/DP admiten el modo isócrono. En las CPUs con dos interfaces DP (CPU 317-2 DP y CPU 319-3 PN/DP), el modo isócrono se admite sólo en la segunda interfaz (interfaz DP).

Referencia

Para más información sobre el modo isócrono, consulte el *manual "Modo isócrono"*.

Sincronización horaria

Para más información acerca de la sincronización horaria vía PROFIBUS DP, consulte el apartado *Interfaces > PROFIBUS DP*.

SYNC/FREEZE

Mediante el comando de control SYNC, los esclavos DP de un grupo pasan a modo SYNC, es decir, el maestro DP transfiere los datos de salida actuales y provoca que los esclavos DP afectados congelen las salidas. Con los siguientes telegramas de salida, los esclavos DP guardan los datos de salida en un búfer interno; el estado de las salidas se mantiene sin cambios.

Con cada comando de control SYNC, los esclavos DP de los grupos seleccionados colocan los datos de salida de su búfer interno en las salidas del proceso.

Las salidas se actualizan de forma cíclica cuando se activa el comando de control UNSYNC con ayuda de la SFC 11 "DPSYC_FR".

Mediante el comando de control FREEZE, los esclavos DP afectados pasan al modo FREEZE, es decir, el maestro DP provoca que los esclavos DP afectados congelen el estado actual de las entradas. A continuación, el maestro transfiere los datos congelados al margen de entrada de la CPU.

Con cada comando de control FREEZE, los esclavos DP congelan el estado de sus salidas de nuevo.

El maestro DP recibe de nuevo de forma cíclica el estado actual de las entradas cuando se activa el comando de control UNFREEZE con ayuda de la SFC 11 "DPSYC_FR".

La SFC 11 se describe en la *ayuda en pantalla de STEP7* y en el *manual de referencia Software de sistema para S7-300/400 – Funciones estándar y funciones de sistema*.

Arranque del sistema maestro DP

La CPU 31xC-2 DP / 31x-2 DP / 31x PN/DP es maestro DP
Con el parámetro Transferir parámetros a los módulos también se ajusta la vigilancia del tiempo de arranque de los esclavos DP.
Esto significa que los esclavos DP deben arrancar y que la CPU (como maestro DP) debe parametrizarlos dentro del tiempo ajustado.

Dirección PROFIBUS del maestro DP

Para la CPU DP **no puede configurar "126"** como dirección PROFIBUS.

8.5.3 Puesta en marcha de una CPU como esclavo DP

Requisitos para la puesta en marcha

- El maestro DP se deberá haber parametrizado y configurado.
- Si la interfaz MPI/DP de la CPU es una interfaz DP, deberá configurarla como interfaz DP.
- Antes de la puesta en marcha deberá parametrizar y configurar la CPU DP como esclavo DP. Es decir, en STEP 7 deberá:
 - Activar la CPU como maestro DP
 - Asignar a la CPU una dirección PROFIBUS
 - Asignar a la CPU una dirección de diagnóstico del esclavo
 - Determinar si el maestro DP es un maestro DP S7 u otro maestro DP
 - Ajustar las áreas de direccionamiento para la comunicación con el maestro DP.
- Los demás esclavos DP deberán estar parametrizados y configurados.

Archivos GSD

Si utiliza el IM 308-C o sistemas de terceros, necesitará un archivo GSD para poder configurar la CPU DP como esclavo DP en un sistema de maestro DP.

En *COM PROFIBUS* se incluye el archivo GSD a partir de la V 4.0.

Si utiliza una versión anterior u otra herramienta de configuración, podrá descargar el archivo GSD

- vía Internet, en la dirección <http://www.automation.siemens.com/csi/gsd>
o
- vía módem, llamando al **SchnittStellenCenter** de Fürth con el número +49 911 737972
.

Nota

Esta nota es aplicable a la CPU 31xC-2 DP, CPU 315, CPU 317 y CPU 319.

Si desea utilizar la CPU como esclavo normalizado mediante un archivo GSD, no active la casilla de verificación Test, puesta en marcha, routing en las propiedades de la interfaz DP en STEP 7 cuando configure esta CPU esclava.

Telegrama de configuración y parametrización

STEP 7 le ayuda a configurar y parametrizar la CPU DP. Si necesita una descripción del telegrama de configuración y parametrización, p. ej. para controlar un monitor de bus, podrá consultar la descripción del mismo en Internet, en la dirección http://www.siemens.com/automation/csi_es_WW/product con el n° de artículo 1452338.

Puesta en marcha

Para poner en marcha la CPU DP como esclavo DP en la subred PROFIBUS, proceda de la manera siguiente:

1. Conecte la alimentación de red, pero mantenga la CPU en estado STOP.
2. Conecte los demás maestros DP y esclavos DP.
3. A continuación, conecte la CPU en estado RUN.

Arranque de la CPU DP como esclavo DP

Cuando la CPU DP pasa a RUN, se producen dos cambios de estado operativo independientes entre sí:

- La CPU pasa de STOP a RUN.
- En la **interfaz PROFIBUS DP**, la CPU inicia la transferencia de datos con el maestro DP.

Detectar los estados operativos del maestro DP (detectar eventos)

La siguiente tabla muestra cómo la CPU DP que actúa de esclavo DP detecta los cambios de estado operativo y las interrupciones en la transferencia de datos.

Tabla 8-10 Detectar eventos en las CPUs 31xC-2 DP / 31x-2 DP / 31x PN/DP como esclavos DP

Evento	Reacción del esclavo DP
Interrupción del bus (cortocircuito o desconexión)	<ul style="list-style-type: none">• Llamada al OB 86 con el mensaje Fallo del equipo. (evento entrante; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignada al esclavo DP)• En caso de acceso de periferia: Llamada del OB 122 (error de acceso a la periferia)
Maestro DP: RUN → STOP	<ul style="list-style-type: none">• Llamada al OB 82 con el mensaje Módulo defectuoso (evento entrante; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignada al esclavo DP; variable OB82_MDL_STOP=1)
Maestro DP: STOP → RUN	<ul style="list-style-type: none">• Llamada al OB 82 con el mensaje Módulo en orden (evento saliente; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignada al esclavo DP; variable OB82_MDL_STOP=0)

Sugerencia:

Cuando ponga en servicio la CPU como esclavo DP, programe siempre los OB 82 y 86. Así podrá detectar y evaluar los estados operativos e interrupciones durante la transferencia de datos.

Estado/forzar, programación a través de PROFIBUS

Además de con la interfaz MPI, también puede programar la CPU con la interfaz PROFIBUS DP o ejecutar las funciones de PG "Estado" y "Forzar".

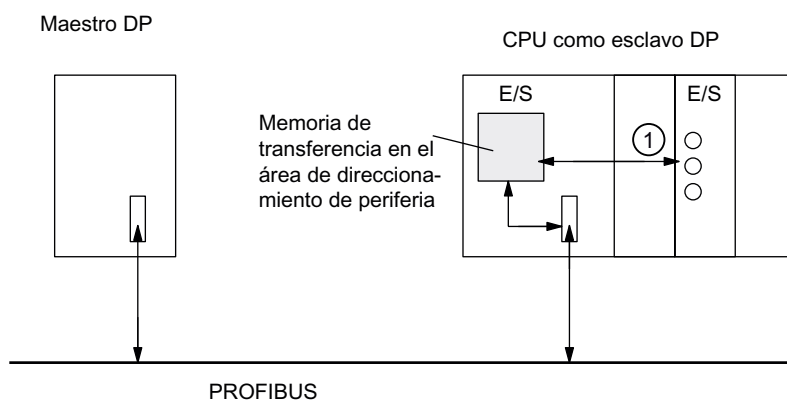
Nota

El uso de las funciones Estado y Forzar a través de la interfaz PROFIBUS DP prolonga el ciclo DP.

Transferir datos a través de una memoria de transferencia

Como esclavo DP inteligente, la CPU DP pone a disposición una memoria de transferencia para PROFIBUS DP. La transferencia de datos útiles entre la CPU esclava DP y el maestro DP siempre se realiza con esta memoria de transferencia. Para ello, configure 32 áreas de direccionamiento como máximo,

es decir, el maestro DP escribirá los datos en sus áreas de direccionamiento de la memoria de transferencia y la CPU leerá estos datos del programa de usuario, y viceversa.



Cífra Descripción

- ① El intercambio de datos entre la memoria de transferencia y la periferia centralizada de la CPU esclava se debe realizar en el programa de usuario. El maestro DP no puede acceder directamente a esta periferia.

Áreas de direccionamiento de la memoria de transferencia

Configure en STEP 7 las áreas de direccionamiento de las entradas y salidas:

- Puede configurar hasta 32 áreas de direccionamiento de entradas y salidas.
- Cada una de ellas podrá tener un tamaño máximo de 32 bytes.
- Puede configurar un total de 244 bytes de entradas y 244 bytes de salidas como máximo.

La tabla siguiente muestra el principio de las áreas de direccionamiento. También encontrará esta figura en la configuración de STEP 7.

Tabla 8-11 Ejemplo de configuración de las áreas de direccionamiento de la memoria de transferencia

	Tipo	Dirección del maestro	Tipo	Dirección del esclavo	Longitud	Unidad	Coherencia
1	E	222	A	310	2	Byte	Unidad
2	A	0	E	13	10	Palabra	Longitud total
:							
32							
Áreas de direccionamiento en la CPU maestra DP		Áreas de direccionamiento en la CPU esclava DP		Estos parámetros de las áreas de direccionamiento deberán ser iguales en el maestro y en el esclavo DP.			

Programa de ejemplo

El ejemplo siguiente muestra el intercambio de datos entre un maestro y un esclavo DP. Las direcciones que aparecen en él son las mismas que las de la tabla anterior.

En la CPU esclava DP			En la CPU maestra DP		
L	2		//Preprocesamiento de datos //en el esclavo DP		
T	MB	6			
L	EB	0			
T	MB	7			
L	MW	6	//Transferir los datos al //maestro DP		
T	PAW	310			
			L	PE	222
				B	
			//Procesar los datos recibidos //en el maestro DP		
			T	MB	50
			L	PE	223
				B	
			L	B#16#3	
			+	I	
			T	MB	51
			L	10	
			//Preprocesamiento de datos //en el maestro DP		

En la CPU esclava DP	En la CPU maestra DP
	+ 3
	T MB 60
	CALL SFC 15 //Enviar datos al esclavo DP
	LADDR:=W#16#0
	RECORD:= //En el programa de usuario del maestro
	P#M60.0 Byte20 //un bloque de 20 bytes a partir de MB60
	//se escribe de forma coherente en el
	//área de salidas PAB0 a PAB19
	//(área de transferencia del maestro al
	//esclavo)
	RET_VAL:=MW 22
CALL SFC 14 //Recibir datos del	
	//maestro DP
LADDR:=W#16#D //En el esclavo, los	
	//bytes de periferia PEB13
	//a PEB32 (datos transferidos
	//del maestro)
	//se leen de forma coherente
	y
	//se depositan en
	//MB30 a MB49.
RET_VAL:=MW 20	
RECORD:=P#M30.0 Byte 20	
L MB 30 //Procesar los	
	//datos recibidos
L MB 7	
+ I	
T MW 100	

Trabajar con la memoria de transferencia

Al trabajar con la memoria de transferencia deberá respetar las reglas siguientes:

- Asignar las áreas de direccionamiento:
 - Los datos de entrada del esclavo DP son **siempre** datos de salida del maestro DP
 - Los datos de salida del esclavo DP son **siempre** datos de entrada del maestro DP
- Las direcciones pueden asignarse libremente. En el programa de usuario se accede a los datos con comandos de carga y transferencia, o bien con las SFCs 14 y 15. También puede indicar direcciones de la imagen de proceso de las entradas o salidas.
- La dirección más baja de cada área de direccionamiento constituye la dirección inicial de dicha área.
- Las longitudes, unidades y coherencia de las áreas de direccionamiento agrupadas deberán ser iguales en el maestro DP y en el esclavo DP.
- Las direcciones del maestro y del esclavo pueden ser diferentes en la memoria de transferencia igual desde el punto de vista lógico (áreas de direccionamiento de periferia lógicas independientes en las CPUs maestra y esclava).

Nota

Para la memoria de transferencia deberá asignar direcciones del área de direccionamiento de periferia de la CPU.

Las direcciones asignadas a la memoria de transferencia no se podrán asignar de nuevo a otros módulos de periferia.

Maestro DP S5

Si utiliza una IM 308-C como maestro DP y la CPU DP como esclavo DP, deberá tener en cuenta lo siguiente al intercambiar datos coherentes:

Programa el FB 192 en el autómata S5 con IM 308-C para que se puedan transferir datos coherentes entre el maestro DP y el esclavo DP. Con el FB 192, los datos de la CPU DP sólo se editan o leen de forma conjunta en un bloque.

S5-95 como maestro DP

Si utiliza un AG S5-95 como maestro DP, deberá configurar sus parámetros de bus también para la CPU DP como esclavo DP.

Transferencia de datos útiles en modo STOP

Los datos útiles se tratan de diferente forma en la memoria de transferencia, dependiendo de si el maestro DP o el esclavo DP ha pasado a modo STOP.

- **La CPU esclava DP cambia a STOP:**

Los datos contenidos en la memoria de transferencia de la CPU se sobrescriben con un "0", es decir, el maestro DP lee "0".

- **El maestro DP cambia a STOP:**

Los datos actuales de la memoria de transferencia de la CPU se conservan y siguen pudiendo ser leídos por la CPU.

Dirección PROFIBUS

Para la CPU DP **no puede configurar "126"** como dirección PROFIBUS.

Ver también

Direccionamiento libre de módulos (Página 125)

8.5.4 Comunicación directa

Requisito

A partir de STEP 7 V 5.x es posible configurar la "Comunicación directa" para las estaciones PROFIBUS. Las CPUs con interfaz DP pueden participar como emisor y receptor en la comunicación directa.

Definición

La "comunicación directa" es una relación de comunicación especial entre estaciones PROFIBUS DP.

La comunicación directa se caracteriza por el hecho de que las estaciones PROFIBUS DP "escuchan" los datos que un esclavo DP reenvía a su maestro. Este mecanismo permite que el receptor acceda directamente a las modificaciones en los datos de entrada de los esclavos DP remotos.

Áreas de direccionamiento

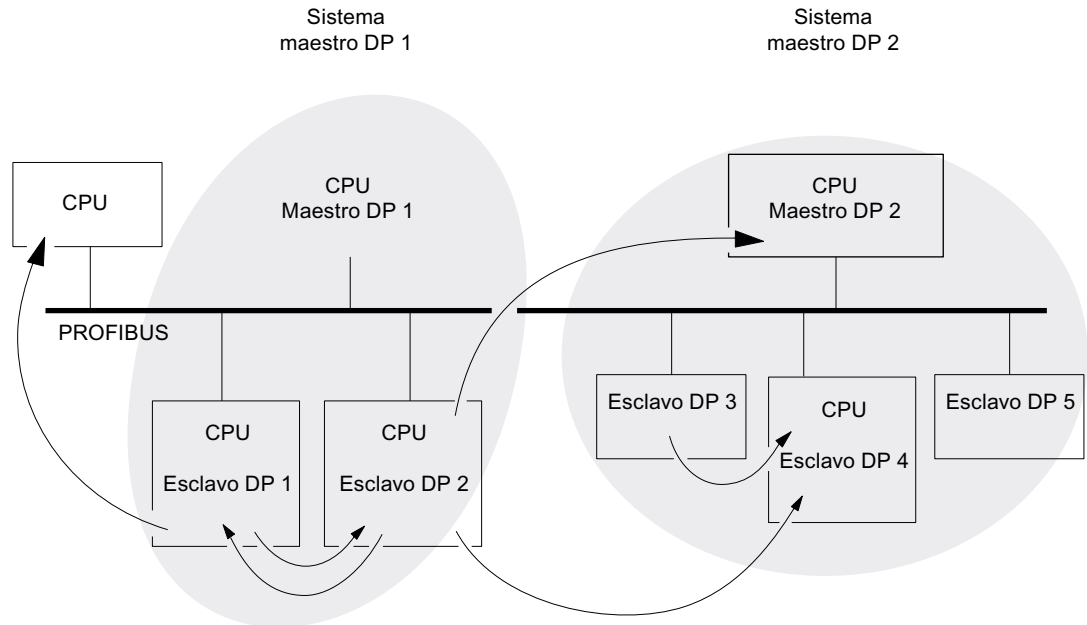
Durante la configuración en STEP 7 se puede determinar mediante las direcciones de entrada de la periferia, en que área de direccionamiento del receptor se deben poder leer los datos del emisor.

Una CPU DP puede actuar de:

- Emisor como esclavo DP
- Receptor como esclavo DP o maestro DP, o bien como CPU no incorporada en el sistema maestro

Ejemplo: Comunicación directa vía CPUs DP

La figura siguiente muestra a modo de ejemplo las relaciones que se pueden configurar para la comunicación directa. En la figura se representan todos los maestros y esclavos DP de una CPU DP. Tenga en cuenta que los demás esclavos DP (ET 200M, ET 200X, ET 200S) sólo pueden ser emisores.



8.6 Puesta en marcha de PROFINET IO

8.6.1 Requisitos

Requisitos

PROFINET IO se admite a partir de STEP 7, V 5.3, SP 1. Dependiendo de la funcionalidad de la CPU se podría requerir una versión más reciente de STEP 7. En el manual de producto *CPU 31xC y CPU 31x, Datos técnicos* se indica qué CPU necesita qué versión de STEP 7.

Áreas de direccionamiento PROFINET IO de las CPU

Tabla 8-12 Áreas de direccionamiento PROFINET IO de las CPU

Área de direccionamiento	315-2 PN/DP	317-2 PN/DP 319-3 PN/DP
Área de direccionamiento total, entradas y salidas	2048 bytes	8192 bytes
De las cuales, en la imagen del proceso, entradas y salidas	máx. 2048 bytes	máx. 2048 bytes
• por defecto	128 bytes	256 bytes

Las **direcciones de diagnóstico** ocupan respectivamente en el área de direcciones de las entradas 1 byte para

- el controlador IO, la interfaz PROFINET y los puertos
- cada dispositivo IO (módulo de cabecera en el slot 0, puertos de la interfaz PROFINET) así como para cada módulo / submódulo sin datos útiles dentro del dispositivo (p. ej. el módulo de potencia del ET 200S o los puertos de la interfaz PROFINET).

Con estas direcciones se pueden leer p. ej. registros de diagnóstico específicos de módulos con el SFB 52. STEP 7 asigna las direcciones de diagnóstico en orden descendente desde la dirección de byte más alta.

La configuración de los registros de diagnóstico específicos de módulos se describe en el manual de programación *De PROFIBUS DP a PROFINET IO*.

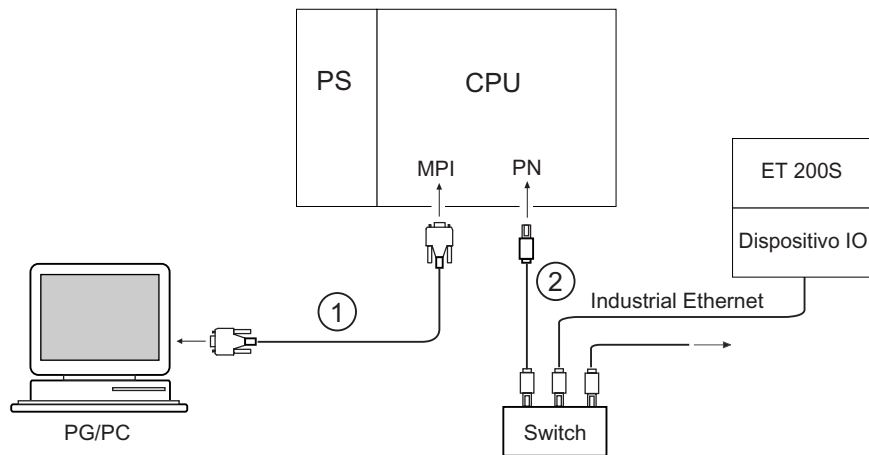
8.6.2 Configurar y poner en marcha el sistema PROFINET IO

Resumen breve

Dispone de varias posibilidades para poner en marcha la interfaz PROFINET IO de la CPU y después el sistema PROFINET IO.

- online a través de la interfaz MPI/DP
- online a través de un switch y la interfaz PROFINET
- offline en la PG ejecutando la función Guardar en una Micro Memory Card en el Administrador SIMATIC e insertando la Micro Memory Card en la CPU

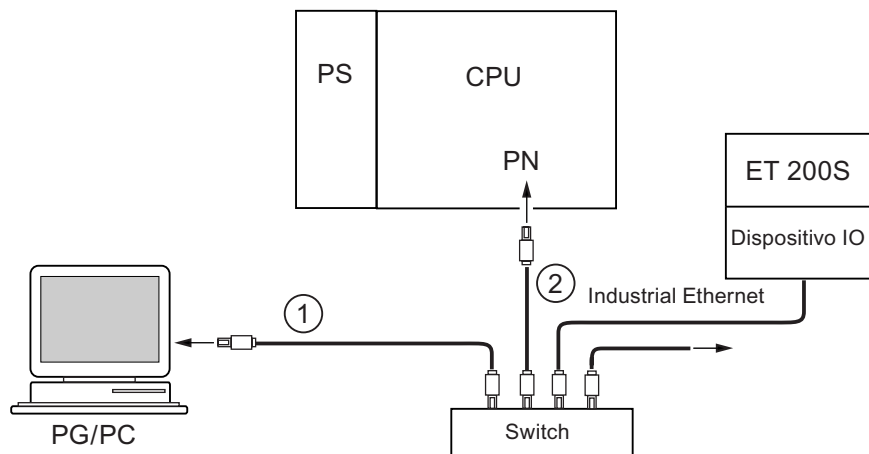
Puesta en marcha del sistema PROFINET IO a través de MPI/DP



Cifra	Significado
-------	-------------

- | | |
|---|--|
| ① | Mediante el cable PG se conecta la PG a la interfaz MPI/DP integrada de la CPU. |
| ② | Mediante el cable de par trenzado preconfeccionado se conecta la interfaz PROFINET IO integrada de la CPU a la Industrial Ethernet (p. ej. a un switch). |

Puesta en marcha del sistema PROFINET IO directamente a través de la interfaz PROFINET



Cifra	Significado
-------	-------------

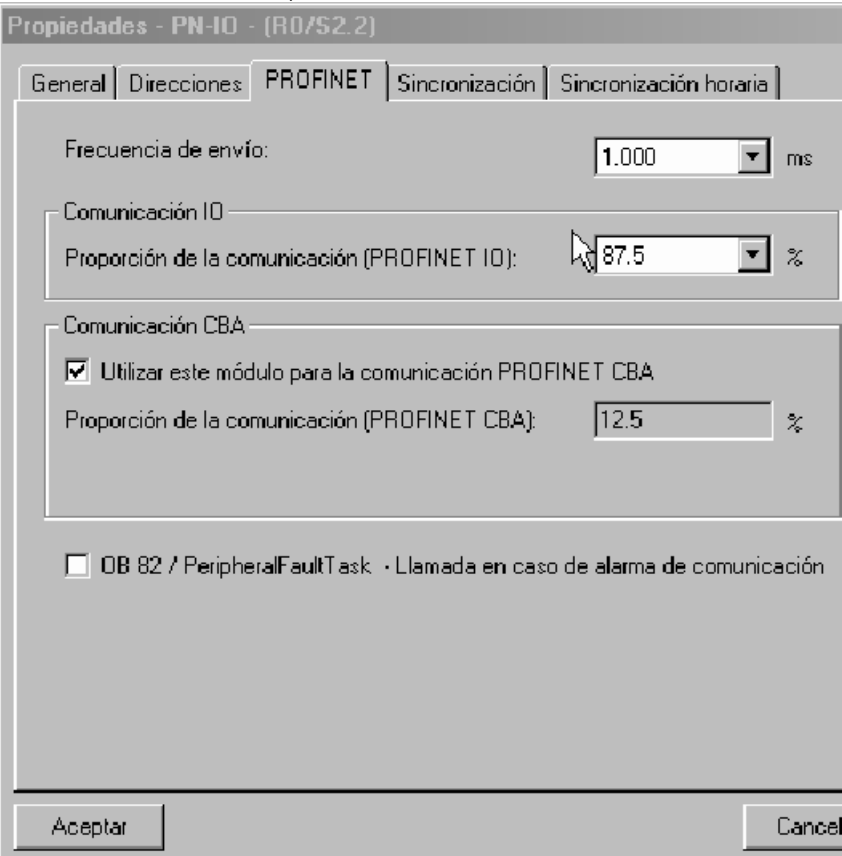
- | | |
|---|---|
| ① | Mediante un cable de par trenzado preconfeccionado se conecta la PG o el PC a un switch |
| ② | Conecte el switch del mismo modo a la interfaz PROFINET integrada de la CPU. |

Para la puesta en marcha se deben cumplir los siguientes requisitos:

- La CPU se encuentra en estado STOP.
- Los dispositivos IO están conectados.
- La subred PROFINET está instalada y las estaciones de comunicación (p. ej. la PG, el controlador IO y los dispositivos IO) están conectadas a la subred PROFINET.

Configurar el sistema PROFINET IO

Paso	Acción
Configurar el hardware en el Administrador SIMATIC de STEP 7	
1	Elija el comando de menú Archivo > Nuevo... Asígnele un nombre al proyecto y confirme haciendo clic en "Aceptar".
2	Con el comando Insertar > Equipo > Equipo SIMATIC 300 inserte un equipo S7-300.
3	Haga doble clic en "Hardware". Resultado: Se abre HW Config.
4	Inserte los componentes utilizando el método de arrastrar y soltar: <ul style="list-style-type: none"> • Perfil soporte • Fuente de alimentación • CPU 31x PN/DP (p. ej. CPU 317-2 PN/DP, V 2.3.0) Resultado: Se abre la ventana "Propiedades – Interfaz Ethernet PN-IO". Las propiedades de la interfaz PROFINET X2 se muestran en la ficha Parámetros.
Asignar la dirección IP	
5	En la ventana "Propiedades – Interfaz Ethernet PN-IO" haga clic en "Nueva" para crear una subred. Resultado: Se abre la ventana "Propiedades – Nueva subred Industrial Ethernet"
6	Asigne un nombre y confirme con "Aceptar". Resultado: Se vuelve a encontrar en la ventana "Propiedades– Interfaz Ethernet PN-IO"
7	Introduzca la dirección IP y la máscara de subred en la ventana. Para obtener estas informaciones, diríjase al administrador de la red. Nota: La dirección MAC única en el mundo viene dada por el fabricante y no se puede modificar.
8	Si desea establecer un enlace a través de un router, deberá introducir también la dirección del mismo. A este respecto, diríjase al administrador de la red.
9	Cierre la ventana de propiedades haciendo clic en "Aceptar".
Configurar el sistema PROFINET IO	
10	Inserte los dispositivos IO en el sistema PROFINET IO, p. ej. un IM 151-3 PN (ET 200S bajo PROFINET IO) y configure y parametrize los slots mediante Arrastrar y Soltar, basándose en el equipamiento real.
11	Asigne nombres y números a los dispositivos IO mediante Edición > Propiedades del objeto

Paso	Acción
12	<p>Si utiliza PROFINET IO y PROFINET CBA paralelamente, en las propiedades del sistema PROFINET IO deberá</p> <ul style="list-style-type: none"> • activar la casilla de verificación "Utilizar este módulo para comunicación PROFINET CBA" y • adaptar el parámetro "Proporción de comunicación (PROFINET IO)" en la ficha "Tiempo de actualización" (p. ej. cambiar la proporción de comunicación de PROFINET IO a 87,5 %). 
13	<p>Guarde la configuración con Equipo > Guardar y compilar.</p>
Cargar la configuración	
14	<p>Cargue la configuración en la CPU Para ello dispone de tres posibilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • online a través de la interfaz MPI/DP (PG y CPU deben encontrarse en la misma subred). Al descargar la configuración con varias direcciones de estación elija la dirección MPI o PROFIBUS correcta de la CPU de destino. • online a través de un switch y la interfaz PROFINET. Al descargar la configuración con varias estaciones, elija la dirección IP correcta de la CPU. Si la CPU todavía no posee ninguna dirección IP, elija la dirección MAC de la CPU de destino. En el cuadro de diálogo siguiente tendrá la posibilidad de asignar la dirección IP configurada a la CPU. <p>Para ello la PG debe estar conectada a la subred. La interfaz PG tiene que estar ajustada a TCP/IP (Auto). En las propiedades de la interfaz tiene que estar ajustado en la ficha Acceso IE-PG: Asignar dirección IP para el proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • offline en la PG ejecutando la función Guardar en una Micro Memory Card en el Administrador SIMATIC e insertando la Micro Memory Card en la CPU

Paso	Acción
Asignar nombres a dispositivos IO	
15	<p>Requisitos: La PG tiene que estar conectada a la subred. La interfaz PG tiene que estar ajustada a TCP/IP (Auto). En las propiedades de la interfaz tiene que estar ajustado en la ficha Acceso IE-PG: Asignar dirección IP para el proyecto.</p> <p>Procedimiento: Elija en HW-Config siempre en modo online los distintos dispositivos IO y asígneles a cada uno con Sistema de destino > Ethernet > Asignar nombres de dispositivos.</p> <p>Nota: Para que la CPU pueda asignar automáticamente la dirección IP y con ello pueda establecerse una comunicación correcta entre la CPU y el dispositivo IO, debe asignarse un nombre al dispositivo IO.</p> <p>Si la configuración de los dispositivos IO que ha sido transferida a la CPU coincide con la configuración real de los dispositivos IO en la subred, entonces los dispositivos IO serán direccionados por la CPU y el LED dejará de parpadear en la CPU y en el dispositivo IO. Entonces puede cambiar la CPU a RUN (siempre y cuando no existan impedimentos de arranque) y se intercambiarán datos entre la CPU y los dispositivos IO (p. ej. leer entradas, escribir salidas).</p>

Resultado

Ha configurado la interfaz PROFINET de su PC y el sistema PROFINET IO con STEP 7. Todas las estaciones de la subred Industrial Ethernet podrán acceder a la CPU.

Referencia

Para más información sobre cómo asignar direcciones a la interfaz PROFINET IO y para ajustar las propiedades de la interfaz PROFINET IO y de los puertos, consulte:

- la *ayuda en pantalla de STEP 7* y
- el manual de sistema *PROFINET Descripción del sistema*.

Arranque de la CPU como controlador IO

Durante el arranque, la CPU compara configuración real con la configuración teórica

- de la periferia centralizada,
- de la periferia descentralizada en el sistema PROFIBUS DP y
- del sistema PROFINET IO.

El arranque de la CPU depende de la configuración de la CPU en la ficha "Arranque":

Tabla 8-13 Arranque de la CPU como controlador IO

Configuración teórica = configuración real	Configuración teórica ≠ configuración real	
	Arranque si configuración teórica es diferente a la configuración real	No se permite el arranque si la configuración teórica es diferente a la configuración real
La CPU cambia a RUN.	La CPU cambia a RUN. Después de POWER ON, la CPU cambia a RUN una vez transcurrido el tiempo de vigilancia parametrizado. Si el LED BF2/BF3 parpadea, significa que hay por lo menos un dispositivo IO al que no se puede acceder. En tal caso, compruebe si están conectados todos los dispositivos IO y si corresponden a la configuración definida. Para más información, lea el búfer de diagnóstico con STEP 7.	La CPU no arranca.

Detectar interrupciones en la transferencia de datos al dispositivo IO

La tabla siguiente muestra cómo la CPU 31x PN/DP detecta interrupciones en la transferencia de datos:

Tabla 8-14 Detección de eventos de la CPU 31x PN/DP como controlador IO

Evento	¿Qué ocurre en el controlador IO?	
	CPU en RUN.	CPU en STOP
Interrupción del bus (cortocircuito o desconexión)	<ul style="list-style-type: none"> • Llamada al OB 86 con el mensaje Fallo del equipo. (evento entrante, dirección de diagnóstico del dispositivo IO) • En caso de acceso de periferia: Llamada del OB 122 (error de acceso a la periferia) 	<ul style="list-style-type: none"> • El evento se registra en el búfer de diagnóstico

Sugerencia:

Al poner en marcha la CPU, programe siempre el OB 86. De este modo podrá detectar y evaluar interrupciones en la transferencia de datos.

Estado/forzar, programación a través de PROFINET

Además de con la interfaz MPI/DP, también puede programar la CPU a través de la interfaz PROFINET o ejecutar las funciones de PG "Estado" y "Forzar".

Si todavía no ha utilizado la interfaz PROFINET de la CPU, entonces puede seleccionar la CPU a través de la dirección MAC (véase también a este respecto **Configurar sistema IO PROFINET** en la tabla de arriba).

Para ello cargue la configuración con HW Config en la CPU. Seleccione la CPU mediante la dirección MAC. Después de descargar la configuración, la CPU tiene asignada la dirección IP configurada. De este modo se pueden utilizar todas las funciones de PG por esta interfaz, como p. ej., Cargar programa, Observar/Forzar,... .

Mantenimiento

9.1 Resumen

El S7-300 es un sistema de automatización que no necesita mantenimiento en el sentido habitual.

Por mantenimiento se entiende aquí:

- Crear una copia de seguridad del sistema operativo en una Micro Memory Card SIMATIC.
- Actualizar el sistema operativo de una Micro Memory Card SIMATIC.
- Actualizar online la versión de firmware
- Crear una copia de seguridad de los datos del proyecto en una Micro Memory Card SIMATIC
- Sustituir los módulos.
- Sustituir los fusibles de los módulos de salida digitales.

9.2 Crear una copia de seguridad del firmware en una Micro Memory Card SIMATIC

¿Cuándo es necesario crear una copia de seguridad del firmware?

En determinados casos es recomendable crear una copia de seguridad de la CPU:

Por ejemplo, quiere sustituir la CPU de su instalación por una CPU del almacén. En este caso, deberá asegurarse de que la versión del firmware de la CPU del almacén sea igual a la de la instalación.

Asimismo, es recomendable que cree una copia de seguridad del firmware para casos de emergencia.

9.3 Actualizar el firmware

9.3.1 Crear una copia de seguridad del firmware en una Micro Memory Card SIMATIC

¿En qué CPUs se puede hacer una copia de seguridad del firmware?

El firmware se podrá guardar si utiliza las siguientes versiones de CPUs:

CPU	Referencia	Firmware a partir de	Micro Memory Card necesaria \geq in MB
312	6ES7312-1AD10-0AB0 o superior	V2.0.0	2
	6ES7312-1AE13-0AB0 o superior	V2.0.12	
314	6ES7314-1AF10-0AB0 o superior	V2.0.0	2
	6ES7314-1AG13-0AB0 o superior	V2.0.12	
315-2 DP	6ES7315-2AG10-0AB0 o superior	V2.0.0	4
312C	6ES7312-5BD00-0AB0 o superior	V1.0.0	2
	6ES7312-5BE03-0AB0 o superior	V2.0.12	
313C	6ES7313-5BE00-0AB0 o superior	V1.0.0	2
	6ES7313-5BF03-0AB0 o superior	V2.0.12	
313C-2 DP	6ES7313-6CE00-0AB0 o superior	V1.0.0	4
	6ES7313-6CF03-0AB0 o superior	V2.0.12	

CPU	Referencia	Firmware a partir de	Micro Memory Card necesaria ≥ in MB
313C-2 PtP	6ES7313-6BE00-0AB0 o superior	V1.0.0	2
	6ES7313-6BF03-0AB0 o superior	V2.0.12	
314C-2 DP	6ES7314-6CF00-0AB0 o superior	V1.0.0	4
	6ES7314-6CG03-0AB0 o superior	V2.0.12	
314C-2 PtP	6ES7314-6BF00-0AB0 o superior	V1.0.0	2
	6ES7314-6BG03-0AB0 o superior	V2.0.12	
315-2 PN/DP	6ES7315-2EG10-0AB0 o superior	V2.3.0	4
	6ES7315-2EH13-0AB0 o superior	V2.3.4	
317-2 DP	6ES7317-2AJ10-0AB0 o superior	V2.1.0	4
317-2 PN/DP	6ES7317-2EJ10-0AB0 o superior	V2.2.0	4
	6ES7317-2EK13-0AB0 o superior	V2.3.4	
319-3 PN/DP	6ES7318-3EL00-0AB0 o superior	V2.4.0	8

Crear una copia de seguridad del firmware de la CPU en la Micro Memory Card SIMATIC

Tabla 9-1 Crear una copia de seguridad del firmware en una Micro Memory Card SIMATIC

Paso	Procedimiento	Reacción de la CPU
1.	Inserte una nueva Micro Memory Card SIMATIC en la CPU.	La CPU solicita un borrado total.
2.	Mantenga el selector de modo en la posición MRES.	-
3.	Mantenga la alimentación OFF/ON y el selector de modo en la posición MRES hasta que...	... los LEDs STOP, RUN y FRCE comiencen a parpadear.
4.	Gire el selector de modo a STOP.	-
5.	Gire brevemente el selector de modo hasta MRES y deje que vuelva a STOP.	<ul style="list-style-type: none"> La CPU comenzará a crear una copia de seguridad del sistema operativo en la Micro Memory Card SIMATIC. Mientras la CPU está guardando los datos, todos los LED permanecerán encendidos. Tras finalizar el proceso de almacenamiento, el LED STOP parpadeará. Con ello, la CPU solicita un borrado total.
6.	Extraiga la Micro Memory Card SIMATIC.	-

9.3.2 Actualizar el firmware mediante la Micro Memory Card

¿Cuándo es necesario actualizar el firmware?

Tras realizar ampliaciones funcionales (compatibles) o mejoras del rendimiento del sistema operativo, deberá actualizar el firmware de la CPU a la versión más reciente.

¿Cómo conseguir la última versión del firmware?

Para obtener la versión más reciente del firmware (en forma de archivo *.UPD), diríjase a su representante de Siemens o descárguela de nuestro sitio web:

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

Actualizar el firmware mediante una Micro Memory Card SIMATIC

Tabla 9-2 Actualizar el firmware mediante una Micro Memory Card SIMATIC

Paso	Procedimiento	Reacción de la CPU
1.	Recomendación Antes de actualizar el firmware de la CPU, es recomendable que guarde el firmware "antiguo" en una Micro Memory Card SIMATIC vacía. Si se presentan problemas durante la actualización, podrá volver a cargar el firmware antiguo desde la Micro Memory Card SIMATIC.	
2.	Transfiera los archivos de actualización con STEP 7 y la unidad de programación a una Micro Memory Card SIMATIC vacía.	-
3.	Desconecte la tensión de la CPU e inserte la Micro Memory Card SIMATIC que contiene la actualización del firmware.	-
4.	Vuelva a conectar la tensión.	<ul style="list-style-type: none"> La CPU detectará automáticamente la Micro Memory Card SIMATIC que contiene la actualización del firmware e iniciará el proceso de actualización. Mientras tanto, todos los LED permanecerán iluminados. Tras concluir la actualización del firmware, el LED STOP parpadeará. Con ello, la CPU solicita un borrado total.
5.	Desconecte la tensión de la CPU y extraiga la Micro Memory Card SIMATIC que contiene la actualización del firmware.	-

9.3.3 Actualizar el firmware online (vía redes) para CPUs a partir de la versión 2.2.0

Para actualizar el firmware se necesitan los archivos (*.UPD) con la versión actual del firmware.

Requisitos

- El firmware se puede actualizar online a partir de la versión 5.3 de STEP 7.
- Los archivos (*.UPD) que contienen las versiones actuales del firmware deben estar disponibles en el sistema de archivos de la PG o del PC. En una carpeta sólo podrán estar contenidos los archivos de una misma versión del firmware.

Actualizar el firmware

1. Inicie STEP 7 y abra HW Config.
2. Abra el equipo que contiene la CPU a actualizar.
3. Seleccione la CPU.
4. Elija el comando de menú **Sistema de destino> Actualizar firmware**. Este comando sólo estará disponible si la CPU seleccionada soporta la función "Actualizar firmware".
5. En el cuadro de diálogo **Actualizar firmware**, haga clic en el botón **Examinar** para seleccionar la ruta de los archivos de actualización del firmware (*.UPD)
6. Tras haber seleccionado un archivo, en los campos inferiores del cuadro de diálogo **Actualizar firmware** se indicará para qué módulo es apropiado el archivo, así como a partir de qué versión del firmware.
7. Haga clic en el botón **Ejecutar**. STEP 7 comprobará si el módulo puede interpretar el archivo seleccionado. En caso afirmativo, cargará el archivo en la CPU. Si es necesario cambiar el estado operativo de la CPU, aparecerán los avisos correspondientes. A continuación, la CPU actualizará el firmware de forma independiente.
8. Compruebe con STEP 7 (leer búfer de diagnóstico de la CPU) si la CPU arranca correctamente con el nuevo firmware.

Resultado

El firmware de la CPU se habrá actualizado online.

9.4 Crear una copia de seguridad de los datos del proyecto en una Micro Memory Card

Objetivo de las funciones

Con las funciones **Guardar proyecto en la Micro Memory Card** y **Cargar proyecto de la Micro Memory Card** podrá guardar y recuperar todos los datos de un proyecto (para utilizarlos después) en una Micro Memory Card SIMATIC. La Micro Memory Card SIMATIC puede encontrarse en una CPU o en el dispositivo de programación de Micro Memory Cards SIMATIC de una PG o un PC.

Antes de guardar los datos de proyecto en la Micro Memory Card SIMATIC, éstos se comprimen. Al cargarlos, se descomprimirán de nuevo.

Nota

En la Micro Memory Card SIMATIC se deben guardar, además de los datos del proyecto en sí, los datos del usuario. Por ello, procure seleccionar de antemano una Micro Memory Card SIMATIC con suficiente capacidad de memoria.

Si la capacidad de memoria de la Micro Memory Card SIMATIC es insuficiente, aparece el aviso correspondiente.

El tamaño de los datos de proyecto a guardar equivale al tamaño del archivo comprimido de dicho proyecto.

Nota

Por motivos técnicos, la acción **Guardar proyecto en la Micro Memory Card** sólo permite transferir el contenido completo (programa de usuario y datos de proyecto).

Utilización de las funciones

La utilización de las funciones **Guardar proyecto en la Memory Card / Cargar proyecto de la Memory Card** depende de dónde se encuentre la Micro Memory Card SIMATIC:

- Si la Micro Memory Card SIMATIC está insertada en el correspondiente receptáculo de la CPU, seleccione en la ventana de proyectos del SIMATIC Manager un nivel de proyecto asignado a la CPU de forma unívoca (p. ej. "CPU", "Programa", "Fuentes" o "Bloques"). Elija el comando de menú **Sistema de destino > Guardar proyecto en la Memory Card** o **Sistema de destino > Cargar proyecto de la Memory Card**. A continuación, se escribirán todos los datos de proyecto en la Micro Memory Card SIMATIC o se cargarán desde ella.
- Si los datos de proyecto no están disponibles en la unidad de programación utilizada en ese momento (PG o PC), seleccione la CPU de origen en la ventana "Estaciones accesibles". Abra la ventana "Estaciones accesibles" con el comando de menú **Sistema de destino > Mostrar estaciones accesibles** y seleccione el enlace o la CPU deseada con los datos de proyecto en la Micro Memory Card SIMATIC. A continuación, elija el comando de menú **Cargar proyecto de la Memory Card**.
- Si la Micro Memory Card SIMATIC se encuentra en el dispositivo de programación correspondiente de una PG o de un PC, abra la ventana "Memory Card S7" con el comando de menú **Archivo > Memory Card S7 > Abrir**. Elija el comando de menú **Sistema de destino > Guardar proyecto en Memory Card** o **Sistema de destino > Cargar proyecto de la Memory Card**. Aparecerá un cuadro de diálogo en el que podrá seleccionar el proyecto de origen o de destino.

Nota

Los datos de proyecto pueden generar un gran volumen de datos, lo que puede provocar tiempos de espera de varios minutos en operaciones de lectura y escritura si la CPU está en modo RUN.

Ejemplo de uso

Si en el departamento de servicio técnico hay varios empleados encargados del mantenimiento del sistema de automatización SIMATIC, será difícil que cada uno de ellos pueda acceder con rapidez a los datos del proyecto actual.

Sin embargo, si los datos de proyecto de una CPU están disponibles de forma local en una de las CPUs cuyo mantenimiento se va a realizar, cualquier empleado podrá acceder a los datos de proyecto actuales y, en caso necesario, realizar cambios que volverán a estar a disposición de los demás empleados.

9.5 Restablecer el estado de suministro

Estado de suministro de la CPU

Las propiedades de la CPU están ajustadas a los valores siguientes en el estado de suministro:

Tabla 9-3 Propiedades de la CPU en el estado de suministro

Propiedades	Valor
Dirección MPI	2
Velocidad de transferencia MPI	187,5 kbit/s
Marcas, temporizadores o contadores remanentes	Todas las marcas, temporizadores o contadores remanentes se han borrado
Área remanente configurada para las marcas, los temporizadores y los contadores	Ajuste estándar (16 bytes de marcas, ningún temporizador y 8 contadores)
Contenido del búfer de diagnóstico	Borrado
Dirección IP	Ninguna
Contadores de horas de funcionamiento	0
Hora	1.1.94 00:00:00

Procedimiento

Para restablecer el estado de suministro de la CPU mediante un interruptor, proceda de la manera siguiente:

1. Desconecte la alimentación.
2. Extraiga la Micro Memory Card SIMATIC de la CPU.
3. Mantenga el selector de modo en la posición MRES y vuelva a conectar la alimentación.
4. Espere hasta que se encienda la primera imagen de LEDs de la tabla que aparece más abajo.
5. Suelte el selector de modo, colóquelo de nuevo al cabo de 3 segundos en la posición MRES y sujételo en esa posición.
6. Se encenderá la segunda imagen de LEDs de la tabla que aparece más abajo. Esta imagen se enciende durante aprox. 5 segundos durante el proceso de RESET. Durante este tiempo puede cancelar el restablecimiento del estado, soltando para ello el selector de modo.
7. Espere hasta que se encienda la tercera imagen de LEDs de la tabla que aparece más abajo y vuelva a soltar el selector de modo.

El estado de suministro de la CPU se habrá restablecido. La CPU arranca sin respaldo (durante este proceso se encienden todos los LEDs) y pasa a modo STOP

Imágenes de los LEDs al restablecer el estado de suministro de la CPU

Mientras se restablece el estado de suministro de la CPU, los LEDs se iluminan consecutivamente en las siguientes imágenes:

Tabla 9-4 Imágenes de LEDs

LED	Color	1ª imagen	2ª imagen	3ª imagen
STOP	Amarillo	○	□	□
RUN	Verde	○	□	□
FRCE	Amarillo	○	□	□
DC5V	Verde	Δ	Δ	Δ
SF	Rojo	□	○	Δ
BFX	Rojo	□	□	□

Δ = LED encendido

□ = LED apagado

○ = LED parpadea con 0,5 Hz

9.6 Montar y desmontar módulos

Reglas de montaje y cableado

En la tabla siguiente se indican los aspectos que se deben tener en cuenta al montar, desmontar y cablear los 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 en el perfil soporte	de 0,8 Nm a 1,1 Nm		de 0,8 Nm a 1,1 Nm
• Conexión de los cables	de 0,5 Nm a 0,8 Nm		–
RED DESC. al sustituir el/la ...	Sí		Sí
Estado operativo del S7-300 al sustituir el/la ...	–		STOP
Tensión de carga desconectada al sustituir el/la ...	Sí		Sí

Situación inicial

El módulo a sustituir todavía está montado y cableado. Desea montar un módulo del mismo tipo.



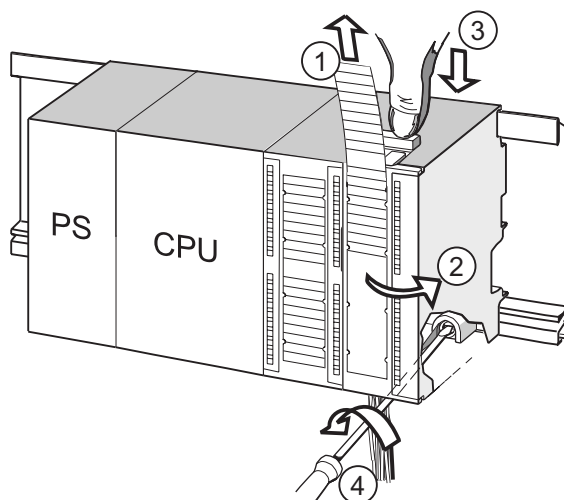
Advertencia

Si extrae o inserta módulos del S7-300 mientras se están transfiriendo datos a través de un MPI, los datos podrían corromperse debido a impulsos perturbadores. Como regla general, no sustituya módulos del S7-300 mientras se están transfiriendo datos a través de una interfaz integrada. Si no está seguro de que no se están intercambiando datos a través de la interfaz, extraiga el conector antes de sustituir los módulos.

Desmontar módulos (SM/FM/CP)

Para desmontar un módulo, proceda de la manera siguiente:

Paso	Conector frontal de 20 pines	Conector frontal de 40 pines
1.	Ponga la CPU en estado STOP.	
2.	Desconecte la tensión de carga en el módulo.	
3.	Extraiga la tira de rotulación del módulo.	
4.	Abra la puerta frontal.	
5.	Desenclave el conector frontal y extraígallo. Para ello deberá presionar con una mano la tecla de desbloqueo mientras retira con la otra el conector frontal de las superficies de agarre.	Suelte el tornillo de fijación situado en el centro del conector frontal. Sujetando por las superficies de agarre, extraiga el conector frontal.
6.	Suelte los tornillos de fijación del módulo.	
7.	Extraiga el módulo del perfil soporte.	



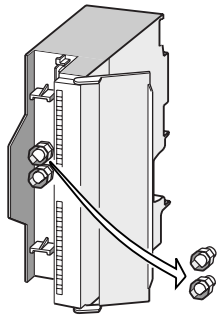
Cifra Denominación

- ① Retirar la tira de rotulación.
- ② Abrir el módulo.
- ③ Pulsar la tecla de desbloqueo / soltar el tornillo de sujeción y extraer el conector frontal.
- ④ Soltar el tornillo de sujeción del módulo y extraer el módulo.

Retirar la codificación del conector frontal del módulo

Antes de montar el módulo nuevo deberá retirar la parte superior de la codificación del conector frontal del módulo.

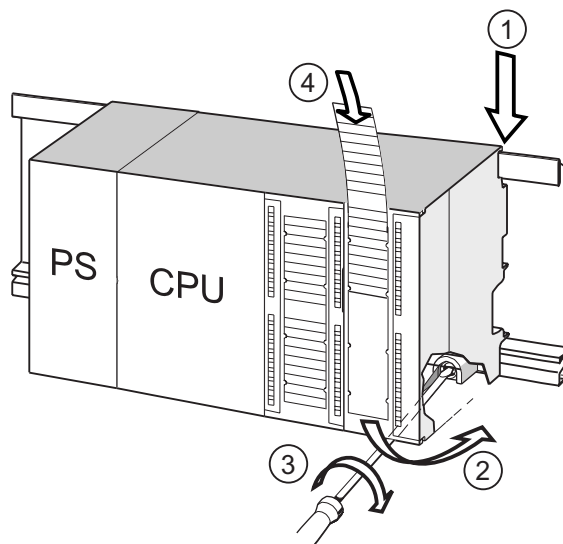
Motivo: Esta pieza ya está incluida en el conector frontal cableado.



Montar un nuevo módulo

Para montar un nuevo módulo, proceda de la manera siguiente:

1. Enganche un módulo del mismo tipo.
2. Vascule el módulo hacia abajo.
3. Atornille el módulo.
4. Introduzca las tiras de rotulación en el módulo.



Cífra	Denominación
①	Enganchar el módulo.
②	Abatir el módulo hacia abajo.
③	Atornillar el módulo.
④	Introducir las tiras de rotulación.

Retirar la codificación del conector frontal

Si desea cablear un módulo con un conector frontal utilizado anteriormente, podrá retirar la codificación del conector:

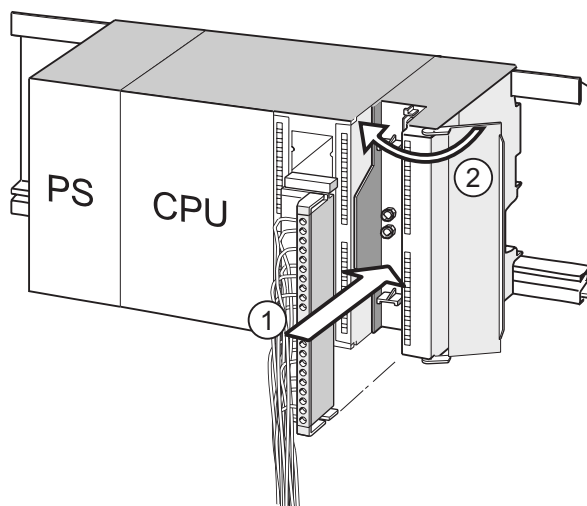
Extraiga la codificación del conector frontal haciendo palanca con un destornillador.

Esta parte superior de la codificación deberá insertarse de nuevo en la codificación del conector frontal del módulo antiguo.

Poner en marcha el nuevo módulo

Para poner en marcha el nuevo módulo, proceda de la manera siguiente:

1. Abra la puerta frontal.
2. Vuelva a colocar el conector frontal en la posición de servicio.
3. Cierre la puerta frontal.
4. Conecte de nuevo la tensión de carga.
5. Vuelva a poner la CPU en estado RUN.



Cifra	Denominación
①	Colocar el conector frontal en la posición de servicio.
②	Cerrar la puerta frontal.

Comportamiento del S7-300 tras sustituir un módulo

Tras sustituir un módulo, la CPU pasará al estado RUN si no detecta ningún error. Si la CPU permanece en STOP, en STEP 7 podrá visualizar la causa del error (consulte el manual *Programar con STEP 7*).

9.7 Módulo de salida digital AC 120/230 V: Sustitución de los fusibles

Fusible para salidas digitales

Las salidas digitales de los siguientes módulos están protegidas contra cortocircuitos en grupos de canal:

- Módulo de salidas digitales SM 322; DO 16 × A 120 V
- Módulo de salidas digitales SM 322; DO 8 × AC 120/230 V

Comprobar la instalación

Elimine las causas que hayan provocado el fallo de los fusibles.

Fusibles de repuesto

Si fuese necesario sustituir algún fusible, podrá 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



Advertencia

El uso indebido de los módulos digitales puede provocar daños corporales y materiales.

Bajo las tapas, en el lado derecho del módulo hay tensiones peligrosas > AC 25 V o > DC 60 V.

Antes de abrirlas, vigile que esté desenchufado el conector frontal del módulo o bien que el módulo esté desconectado de la alimentación eléctrica.



Advertencia

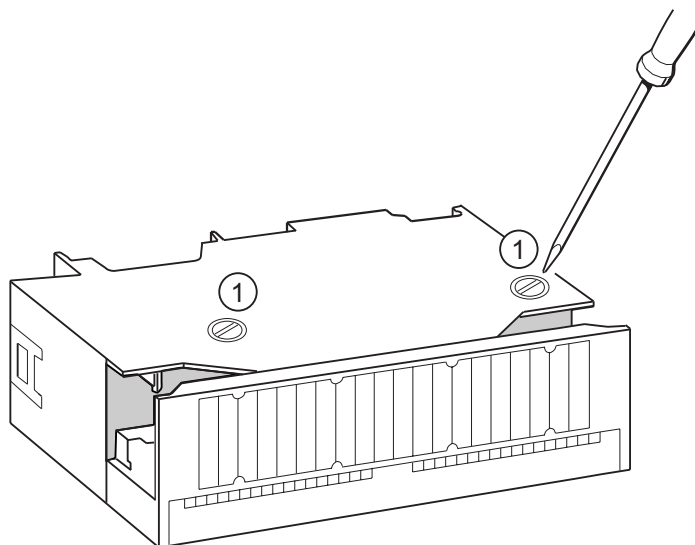
El uso indebido del conector frontal puede provocar daños corporales y materiales.

Al extraer o insertar el conector frontal durante el funcionamiento puede haber tensiones peligrosas en las patillas del módulo de > 25 V c.a. o > 60 V c.c.

En este caso, sólo el personal especializado o con experiencia deberá cambiar los módulos para evitar tocar los pines.

Emplazamiento de los fusibles en el módulo de salidas digitales AC 120/230 V

Los módulos de salida digital están equipados con un fusible por cada grupo de canales. Los fusibles se encuentran en el lado izquierdo del módulo. La figura siguiente muestra dónde se encuentran los fusibles de los módulos de salida digital ①.



Sustituir fusibles

Los fusibles se encuentran en el lado izquierdo del módulo. Para sustituir un fusible, proceda de la manera siguiente:

1. Ponga la CPU en estado STOP.
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. Desatornillar el portafusibles del módulo de salidas digital ①.
7. Sustituya el fusible.
8. Atornille nuevamente el portafusibles en el módulo de salida digital.
9. Vuelva a montar el módulo de salidas digitales.

Test, diagnóstico y solución de problemas

10.1 Resumen

En este capítulo se describen las herramientas que le permitirán realizar las siguientes tareas:

- Diagnosticar errores en el hardware y en el software.
- Eliminar errores en el hardware y en el software.
- Comprobar el hardware y el software, p.ej. durante la puesta en marcha.

Nota

En este manual no es posible mostrar en detalle todas las herramientas que se pueden utilizar para el diagnóstico y la solución de problemas ni todas las funciones de test. Para más información, consulte los manuales de hardware y software correspondientes.

10.2 Datos de identificación y mantenimiento de la CPU

Definición y propiedades

Los datos de identificación y mantenimiento (I&M) son informaciones guardadas en un módulo que sirven para

- comprobar la configuración de la instalación
- localizar las modificaciones de hardware de una instalación
- solucionar averías en una instalación

Los datos de identificación (datos I) son informaciones acerca del módulo, tales como la referencia y el número de serie, que también pueden estar impresas en la carcasa del módulo. Los datos I son informaciones predeterminadas del fabricante del módulo que sólo se pueden leer.

Los datos de mantenimiento (datos M) son informaciones dependientes de la instalación, p. ej. la ubicación. Los datos M se crean durante la configuración y se escriben en el módulo.

Los datos I&M permiten identificar módulos online de forma unívoca.

Leer y escribir los datos I&M con STEP 7**Leer**

- En *STEP 7*, los datos I&M se visualizan en la "Información del módulo" (fichas "General" e "Identificación") y a través de las "Estaciones accesibles" (Detalle) (consulte la Ayuda en pantalla de *STEP 7*).
- En el programa de usuario, los datos I&M se pueden leer mediante la SFC 51. En los parámetros de entrada de la SFC 51 se deben introducir el número de sublista de estado del sistema (SZL) y el índice (v. tabla siguiente).
- Con las siguientes CPUs es posible leer los datos I&M en las páginas "Inicio" e "Identificación" a través del servidor web:

CPU	Firmware
CPU 315-2 PN/DP	desde V 2.5
CPU 317-2 PN/DP	desde V 2.5
CPU 319-3 PN/DP	desde V 2.5

Escribir

STEP 7 HW Config se requiere en todo caso para escribir los datos M de los módulos.

Por ejemplo, durante la configuración se pueden introducir los datos siguientes:

- Nombre del sistema de automatización (nombre del equipo)
Este nombre se asigna al crear el equipo en el SIMATIC Manager. Por defecto se introduce aquí p. ej. un equipo "SIMATIC 300(1)". Sin embargo, este nombre puede modificarse en todo momento.
- En *STEP 7* HW-Config, bajo "Propiedades CPU", en la ficha "General" puede introducir los datos siguientes:
 - Nombre del módulo
HW Config asigna un nombre estándar
 - Subdivisión fundamental del módulo
Sin ajuste estándar
 - Código de situación de un módulo
Sin ajuste estándar

Leer los datos I&M mediante el programa de usuario

Si desea leer los datos I&M de la CPU en el programa de usuario, utilice la SFC 51 para leer la lista de estado del sistema (SZL) correspondiente indicando el ID de la SZL y el índice. Los IDs de SZL y los índices correspondientes se indican en la tabla siguiente.

Listas de estado del sistema (SZL) con datos I&M

Los datos I&M figuran en las siguientes listas de estado del sistema (SZL) bajo los índices indicados.

Tabla 10-1 Listas de estado del sistema (SZL) con datos I&M

ID de SZL W#16#...	Índice W#16#...	Significado
Identificador del módulo		
0111		un registro de identificación
	0001	Identificador del módulo Aquí se guardan el número de referencia y la versión de hardware del módulo.
	0006	Identificador del software básico Aporta información sobre la versión del software del módulo. (Puesto que las CPUs S7-300 carecen de software básico, los datos de identificación son en este caso iguales al índice 0001.)
	0007	Identificador del firmware básico Aporta información sobre la versión del firmware del módulo.
Identificador de un componente		
011C		Identificador de un componente
	0001	Nombre del sistema de automatización Aquí se guarda el nombre del sistema de automatización (nombre del equipo).
	0002	Nombre del módulo Aquí se guarda el nombre del módulo.
	0003	Subdivisión fundamental del módulo Aquí se guarda un identificador unívoco para el módulo aplicable a toda la instalación.
	000B	Código de situación de un módulo Aquí se guarda el código de situación del módulo.

Referencia

Encontrará informaciones detalladas acerca de la estructura y el contenido de las listas de estado del sistema en el manual de referencia *Software de sistema para S7-300/400 – Funciones estándar y funciones de sistema* y en la *ayuda en pantalla de STEP 7*.

Datos I&M de la periferia conectada

Para más información sobre los datos I&M de la periferia conectada a la CPU, consulte los manuales de los respectivos módulos de periferia.

10.3 Resumen: Funciones de test

Identificar las estaciones direccionadas con la función "Test de intermitencia de estaciones" (para CPUs >= V2.2.0)

Para identificar las estaciones direccionadas, elija en STEP 7 el comando de menú Sistema de destino > Diagnóstico/Preferencias > Test de parpadeo de estaciones.

En el cuadro de diálogo que aparece entonces podrá ajustar la duración de parpadeo e iniciar el test. La estación conectada directamente se dará a conocer mediante un LED FORCE intermitente. El test de parpadeo no se podrá realizar si está activada la función de forzado permanente.

Funciones de test del software: Observar y forzar variables, modo paso a paso

STEP 7 le ofrece las siguientes funciones de test que se pueden utilizar asimismo para el diagnóstico:

- Observar y forzar variables

Con esta función podrá observar en la PG o en el PC los valores actuales de cada una de las variables de un programa de usuario o de una CPU. Además, también podrá asignarles valores fijos.

- Comprobar con el estado del programa

Esta función permite comprobar el programa visualizando el estado del programa de cada función (resultados lógicos o bits de estado), así como el contenido de las fichas en tiempo real.

Por ejemplo, si ha seleccionado el lenguaje de programación KOP para la representación en STEP 7, podrá reconocer por el color si se ha cerrado un interruptor o si se ha activado un circuito.

Nota

La función de STEP 7 "Comprobar con el estado del programa" prolonga el tiempo de ciclo de la CPU. STEP 7 le ofrece la posibilidad de ajustar una prolongación máxima admisible del tiempo de ciclo (no aplicable a la CPU 318-2 DP). Para ello, en STEP 7 deberá ajustar los parámetros de la CPU al modo "Proceso".

- Modo paso a paso

Cuando realice comprobaciones en este modo, podrá procesar los programas paso a paso y posicionar puntos de parada. Esto sólo es posible en el modo "Test", mas no en el modo "Proceso".

Funciones de test del software: Forzado permanente de variables

Con la función Forzado permanente es posible asignar a las distintas variables de un programa de usuario o de una CPU (también: entradas y salidas) valores fijos que no serán sobrescritos por el programa de usuario.

Por ejemplo, con esta función podrá puentear sensores o conectar salidas de forma permanente sin tener en cuenta el programa de usuario.



Peligro

Pueden producirse la muerte, o graves lesiones corporales y daños materiales.

Si se actúa erróneamente al ejecutar la función "Forzado permanente" se pondrá en peligro la vida o la salud de las personas y podrán provocarse daños en la máquina o en toda la instalación. Observe las normas de seguridad descritas en los *manuales de STEP 7*.



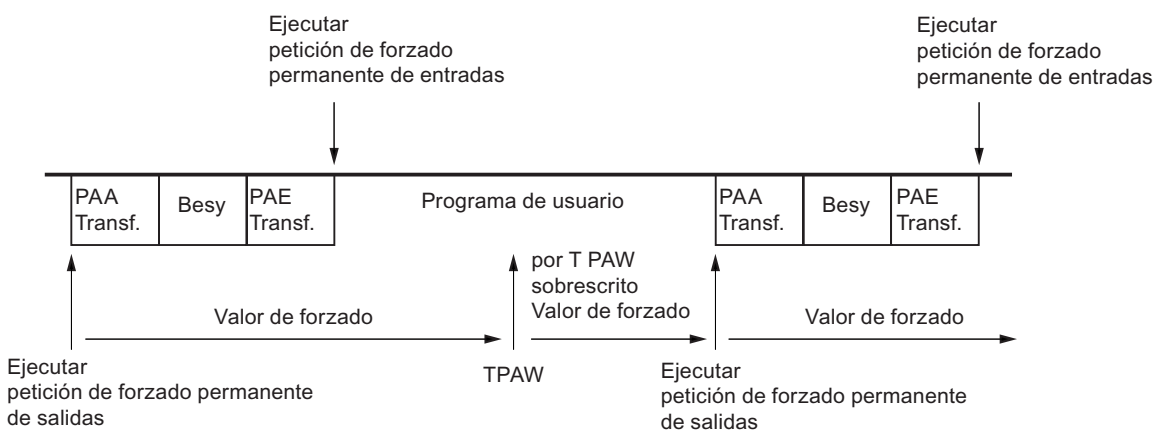
Peligro

Forzado permanente en CPUs S7-300

Los valores de forzado en la imagen del proceso de las **entradas** pueden sobreescribirse con comandos de escritura (p. ej. T EB x, = E x.y, copiar con SFC etc.) y con comandos de periferia de lectura (p. ej. L PEW x) en el programa de usuario o en funciones de PG/OP de escritura. Las **salidas** ocupadas con valores de forzado permanente sólo suministrarán dichos valores cuando éstas no se vayan escribir con comandos de escritura de periferia (como T PAB x) y no haya funciones PG/OP que vayan a escribir en ellas.

Asegúrese de que los valores de forzado en la imagen de proceso de las entradas y salidas no se puedan escribir desde el programa de usuario ni con las funciones PG/OP.

El forzado permanente equivale a un forzado cíclico en las CPUs S7-300



Besy Procesamiento del sistema operativo

Figura 10-1 Principio del forzado permanente en las CPUs S7-300

Diferencias entre el forzado permanente y el forzado de variables

Tabla 10-2 Diferencias entre el forzado permanente y el forzado de variables

Característica/función	Forzado permanente	Forzar variables
Marcas (M)	-	Sí
Temporizadores y contadores (T, Z)	-	Sí
Bloques de datos (DB)	-	Sí
Entradas y salidas (E, S)	Sí	Sí
Entradas de periferia (PE)	-	-
Salidas de periferia (PA)	-	Sí
El programa de usuario puede sobrescribir estos valores de forzado/forzado permanente	Sí	Sí
Número máximo de valores de forzado permanente	10	-
POWER OFF remanente	sí	no

Referencia

Para más información acerca de las funciones de test del software, consulte la *ayuda en pantalla de STEP 7* y el manual *Programar con STEP 7*.

10.4 Resumen: Diagnóstico

Introducción

Sobre todo en la fase de puesta en marcha es posible que ocurran errores cuya localización puede resultar dispendiosa, ya que los errores son probables tanto en el hardware como en el software. El gran número de funciones de test disponibles le garantiza una puesta en marcha sin problemas.

Nota

Los fallos que se producen **durante el funcionamiento** se deben casi en todos los casos a errores o daños en el hardware.

Tipos de errores

Los errores que pueden detectar las CPUs S7 y que se pueden solucionar con ayuda de los bloques de organización (OB) se dividen en las siguientes categorías:

- Errores síncronos: Errores que se pueden atribuir a una posición determinada del programa de usuario (p.ej. un error de acceso a un módulo de periferia).
- Errores asíncronos: Errores que **no** se pueden atribuir a una posición determinada del programa de usuario (p.ej. tiempo de ciclo excedido, fallos de los módulos).

Tratamiento de errores

Para enfrentarse a los errores es importante ser previsor cuando se efectúe la programación y, sobre todo, estar familiarizado con el funcionamiento de las herramientas de diagnóstico. Esto conlleva ciertas ventajas:

- Podrá reducir los efectos de los errores.
- Podrá localizar los errores más fácilmente (p.ej. programando OBs de error).
- Podrá evitar que los tiempos de fallo sean demasiado prolongados.

Diagnóstico con los LEDs indicadores

El hardware SIMATIC S7 permite emitir diagnósticos con LEDs.

Los LEDs pueden tener los siguientes colores:

Color del LED	Estado de la CPU
Verde	Funcionamiento normal. Ejemplo: Existe tensión de alimentación.
Amarillo	Estado operativo excepcional. Ejemplo: Forzado permanente activo.
Rojo	Fallo. Ejemplo: Error de bus.
LED intermitente	Evento especial Ejemplo: Borrado total

En Ethernet se utilizan dos LEDs:

Nombre del LED	Color	Estado	Significado
LINK	Verde	DES	No hay ningún otro aparato conectado a la interfaz PROFINET integrada de la CPU.
		ON	Otro aparato (generalmente un "switch") está conectado a la interfaz PROFINET integrada de la CPU y hay una conexión física.
RX/TX	Amarillo	DES	Inactividad: No se están transfiriendo datos a través de la interfaz PROFINET integrada de la CPU.
		ON	Actividad: Se están transfiriendo datos a través de la interfaz PROFINET integrada de la CPU. Nota: Cuando las cantidades de datos son pequeñas el LED centellea.

Referencia

Para más información sobre el diagnóstico con módulos de periferia aptos para diagnóstico, consulte el manual correspondiente del aparato.

Búfer de diagnóstico

Si se presenta un error, la CPU registrará la causa del mismo en el búfer de diagnóstico. El búfer de diagnóstico se puede leer en STEP 7 con la PG. La información de error aparece allí en texto explícito.

Otros módulos aptos para diagnóstico pueden disponer de su propio búfer de diagnóstico. Este búfer se puede leer en STEP 7 (HW Config-> Diagnosticar hardware) con la PG.

Los módulos aptos para diagnóstico que no tengan su propio búfer, mostrarán la información de error en el búfer de diagnóstico de la CPU.

Si se produce un error o un evento de alarma (p.ej. alarma horaria), la CPU reaccionará pasando a STOP o el usuario podrá solucionarlo desde el programa de usuario con OBs de error o de alarma. En caso de una alarma de diagnóstico, se utiliza el OB 82.

Diagnóstico de aparatos de campo en PROFINET

Encontrará más información en:

- Manual de sistema *PROFINET Descripción del sistema*
- Manual de programación *De PROFIBUS DP a PROFINET IO*

Por tanto, en otros capítulos se estudia principalmente el diagnóstico de módulos utilizados en PROFIBUS de forma centralizada o descentralizada.

Diagnóstico con funciones del sistema

Si se utilizan las siguientes CPUs es recomendable emplear el SFB 54 RALRM (llamada en el OB de diagnóstico 82) para evaluar el diagnóstico de los módulos o esclavos DP centrales o descentralizados:

CPU	A partir de la versión de firmware
31xC, 312, 314, 315-2 DP	V 2.0.0
315-2 PN/DP	V 2.3.0
317-2 DP	V 2.1.0
317-2 PN/DP	V 2.2.0
319-3 PN/DP	V 2.4.0

A continuación se listan otras posibilidades de diagnóstico con funciones del sistema:

- Leer una sublista de estado del sistema (SZL) o un extracto de la misma con la **SFC 51 "RDSYSST"**
- Leer los datos de diagnóstico (diagnóstico de esclavo) de un esclavo DP con la **SFC 13 "DPNRM_DG"**
 Todos los esclavos DP disponen de datos de diagnóstico de esclavo configurados de acuerdo con EN 50 170 volumen 2, PROFIBUS. Estos datos se pueden leer con la SFC 13 "DPNRM_DG". La información de error aparece en código hexadecimal. En el manual del módulo podrá consultar el significado exacto del código.
 Si, por ejemplo, en un módulo de periferia descentralizada ET 200B, el diagnóstico de esclavo del byte 7 tiene el valor hexadecimal 50 (= 0101 0000 binario), ello indica que hay un fusible defectuoso o que no hay tensión de carga en los grupos de canales 2 y 3.
- Leer un registro de datos con el **SFB 52 "RDREC"**
 Con el SFB 52 "RDREC" (read record) puede leer un registro determinado del módulo direccionado. Los registros de datos 0 y 1 se sirven especialmente para leer informaciones de diagnóstico de módulos aptos para ello.
 El registro de datos 0 contiene 4 bytes de datos de diagnóstico que describen el estado actual de un módulo de señales. El registro de datos 1 contiene los 4 bytes de datos de diagnóstico, también incluidos en el registro 0, y los datos de diagnóstico específicos del módulo.
- Leer la información de arranque del OB actual con la **SFC 6 "RD_SINFO"**
 También puede obtener información sobre errores en la información de arranque del OB de error en cuestión.
 La SFC 6 "RD_SINFO" (read start information) sirve para leer la información de arranque del último OB que se ha llamado y que no se ha ejecutado por completo, así como del OB de arranque que se ha iniciado por última vez.
- Activar el cálculo de la topología de bus en un sistema maestro DP mediante la **SFC 103 "DP_TOPOL"**
 El repetidor de diagnóstico permite determinar más fácilmente qué módulo está fallando o dónde se encuentra la ruptura en el cable DP si se producen averías con la instalación en marcha. Este repetidor actúa de esclavo y puede calcular la topología de una línea DP y, a partir de ella, detectar las averías.
 Mediante la SFC 103 "DP_TOPOL" se activa el cálculo de la topología de bus de un sistema maestro DP a través del repetidor de diagnóstico. La SFC 103 se describe en la *ayuda en pantalla de STEP7* y en el manual de referencia *Software de sistema para S7-300/400 – Funciones estándar y funciones de sistema*. El repetidor de diagnóstico se describe en el manual *Repetidor de diagnóstico para PROFIBUS-DP*.

10.5 Posibilidades de diagnóstico con STEP 7

Diagnóstico con la función "Diagnosticar hardware"

Permite visualizar la información online de un módulo, por lo que puede buscar la causa del error en el mismo. El búfer de diagnóstico y el contenido de la pila permiten identificar la causa del error mientras se ejecuta el programa de usuario. Además, puede comprobar si un programa de usuario se puede ejecutar en una CPU determinada.

El diagnóstico de hardware ofrece una panorámica del estado del sistema de automatización. Mediante símbolos individuales para cada módulo podrá visualizar allí si el módulo en cuestión presenta fallos o no. Si hace doble clic en el módulo defectuoso, aparecerá información detallada sobre el fallo. En función del módulo, la información será más o menos detallada. Es posible visualizar las informaciones siguientes:

- Información general del módulo (p.ej. número de referencia, versión, nombre) y su estado (p.ej. defectuoso).
- Señalización de los fallos de módulos (p.ej. error de canal) en la periferia centralizada y en los esclavos PROFIBUS DP o en los dispositivos PROFINET IO.
- Avisos del búfer de diagnóstico.
- Además, también se facilitan datos de diagnóstico de la interfaz PROFINET.

Por lo que respecta a las CPUs, se pueden visualizar además las informaciones de estado siguientes:

- Causas de fallo durante la ejecución del programa de usuario.
- Duración del ciclo (ciclo más largo, más corto y último ciclo).
- Posibilidades y carga de la comunicación MPI.
- Datos característicos (número de entradas y salidas posibles, marcas, contadores, temporizadores y bloques).
- Diagnóstico (p. ej. conexión de red, diagnóstico de comunicación y estadísticas) de la interfaz PROFINET y sus puertos

Las posibilidades que ofrece STEP 7 para el diagnóstico y el procedimiento concreto para ello, se describen de forma íntegra y actualizada en el manual *Programar con STEP 7* y en la *Ayuda en pantalla de HW Config*.

10.6 Diagnóstico de la infraestructura de la red (SNMP)

Disponibilidad

Como estándar abierto, PROFINET permite utilizar cualquier sistema o solución de software para el diagnóstico basado en SNMP.

Diagnóstico de red

El protocolo de gestión de redes simples SNMP (Simple Network Management Protocol) utiliza el protocolo de transporte UDP sin conexión. Este protocolo comprende dos componentes de red, similares al modelo cliente/servidor. El gestor SNMP monitoriza los nodos de la red, en tanto que los agentes SNMP recopilan en los diversos nodos las informaciones específicas de la red y las depositan de forma estructurada en la **MIB** (Management Information Base). Con esta información, un sistema de administración de redes puede realizar un diagnóstico detallado de la red.

Detección de la topología de la red

LLDP (Link Layer Discovery Protocol) es un protocolo que permite detectar los equipos más próximos. Gracias a este protocolo, un equipo puede enviar informaciones sobre sí mismo, así como guardar en la MIB LLDP las informaciones recibidas de sus equipos vecinos. Estas informaciones se pueden consultar vía SNMP. Con esta información, un sistema de administración de redes puede determinar la topología de la red.

Integración en STEP 7

La configuración del servidor OPC está integrada en la configuración hardware de STEP 7. Los equipos ya configurados del proyecto STEP 7 se pueden integrar directamente. De forma opcional a STEP 7, la configuración también se puede realizar con el NCM PC (componente de SIMATIC NET CD) o determinarse automáticamente e integrarse en la configuración.

Para gestionar la red mediante el protocolo SNMP no se requiere un enlace con STEP 7.

Aplicación de SNMP en el entorno SIMATIC NET

Los equipos SIMATIC NET aptos para SNMP se pueden monitorizar y manejar mediante un explorador de Internet estándar. El sistema de gestión denominado "Web-Based Management" ofrece numerosas informaciones específicas del dispositivo (p. ej. estadísticas de la red, estado del suministro redundante).

Diagnóstico con el SIMATIC NET SNMP-OPC-Server

El software SNMP OPC Server permite diagnosticar y parametrizar cualquier dispositivo SNMP. El intercambio de datos con estos dispositivos se gestiona a través del OPC Server, vía el protocolo SNMP.

Todas las informaciones se pueden integrar en sistemas OPC compatibles, p. ej. en el sistema HMI WinCC. Esto permite realizar un diagnóstico combinado de procesos y de redes en el sistema HMI.

Ventajas de SNMP

SNMP puede ser utilizado:

- Por 'usuarios' con el fin de integrar el diagnóstico de red mediante SNMP OPC Server en un sistema HMI/SCADA centralizado.
- Por la administración IT de operadores de máquinas e instalaciones para supervisar su red Industrial Ethernet mediante sistemas estándar de administración de redes.
- Por la administración IT, principalmente con el fin de supervisar la red de las oficinas, pero también en muchos casos la red de automatización mediante sistemas estándar de administración de redes (p. ej., HP Openview).

Información adicional

Encontrará información relacionada con SNMP en el círculo de normalización administración de red bajo "<http://www.profinet.com>".

En la dirección de Internet "<http://www.snmp.org>" encontrará más detalles acerca de SNMP.

En la dirección de Internet "<http://www.siemens.com/snmp-opc-server>" encontrará más información sobre el SNMP OPC Server.

10.7 Diagnóstico con LEDs de estado y de error

10.7.1 Introducción

El diagnóstico con LEDs es la primera herramienta que se utiliza para localizar errores. Para precisar el tipo de error se utiliza normalmente el búfer de diagnóstico.

En él encontrará información explícita sobre el error, p.ej. el número del OB de error correspondiente. Si genera dicho OB y lo carga en la CPU, podrá impedir que ésta cambie a STOP.

10.7.2 Indicadores de estado y de errores en todas las CPUs

Tabla 10-3 Indicadores de estado y de errores

LED					Significado
SF	DC5V	FRCE	RUN	STOP	
DES	DES	DES	DES	DES	CPU sin alimentación de tensión. Solución: Asegúrese de que la fuente de alimentación esté conectada a la red y que la CPU pueda recibir tensión.
DES	Activado	X (v. explicación)	DES	Activado	La CPU se encuentra en estado STOP. Solución: Arranque la CPU.
Activado	Activado	X	DES	Activado	La CPU se encuentra en STOP; la CPU pasó a STOP a causa de un error. Solución: consulte las tablas siguientes Evaluación de los LED SF
X	Activado	X	DES	Intermitente (0,5 Hz)	La CPU ha solicitado el borrado total.
X	Activado	X	DES	Intermitente (2 Hz)	La CPU está efectuando un borrado total.
X	Activado	X	Intermitente (2 Hz)	Activado	La CPU está arrancando.
X	Activado	X	Intermitente (0,5 Hz)	Activado	La CPU se ha detenido a causa de un punto de parada programado. Para más información, consulte el manual <i>Programar con STEP 7</i> .
Activado	Activado	X	X	X	Error de hardware o software Solución: consulte las tablas siguientes Evaluación de los LED SF
X	X	Activado	X	X	Ha activado la función "Forzado permanente" Para más información, consulte el manual <i>Programar con STEP 7</i> .
X	X	Intermitente (2 Hz)	X	X	Se ha activado el test de parpadeo de estaciones.
Intermitente	Intermitente	Intermitente	Intermitente	Intermitente	Error de sistema interno en la CPU. Proceda de la manera siguiente: 1. Gire el selector hasta la posición STOP. 2. Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de la CPU. 3. Lea el búfer de diagnóstico con STEP 7. 4. Diríjase a su representante de SIEMENS.

Aclaración del estado X:

Este estado es irrelevante para la función actual de la CPU.

Referencia

- Si desea obtener una descripción exacta de los OBs y las SFCs necesarias para su evaluación, consulte la *Ayuda en pantalla de STEP 7* y el manual *Software de sistema para S7-300/400 – Funciones estándar y funciones de sistema*.

10.7.3 Interpretar el LED SF en caso de error de software

Tabla 10-4 Interpretar el LED SF (error de software)

Posibles errores	Reacción de la CPU	Remedios posibles
La alarma de reloj está activada y se dispara pero no se ha cargado ningún OB válido. (error de software/parametrización)	Llamar al OB 85. La CPU pasa a STOP si el OB 85 no está cargado.	Cargar el OB 10 (el número de OB se indica en el búfer de diagnóstico).
Se ha rebasado la hora de inicio de una alarma horaria activada, p.ej. al adelantar el reloj interno.	Llamar al OB 80. La CPU pasa a STOP si el OB 80 no está cargado.	Desactivar la alarma horaria activada antes de ajustar la hora con la SFC 29.
La alarma de retardo se dispara con la SFC 32 pero no se ha cargado ningún OB válido. (error de software/parametrización)	Llamar al OB 85. La CPU pasa a STOP si el OB 85 no está cargado.	Cargar el OB 20 o 21 (sólo en la CPU 317) (el número de OB se indica en el búfer de diagnóstico).
La alarma de proceso está activada y se dispara pero no se ha cargado ningún OB válido. (error de software/parametrización)	Llamar al OB 85. La CPU pasa a STOP si el OB 85 no está cargado.	Cargar el OB 40 (el número de OB se indica en el búfer de diagnóstico).
Se genera una alarma de estado pero no se ha cargado ningún OB 55 adecuado.	Llamar al OB 85. La CPU pasa a STOP si el OB 85 no está cargado.	Cargar el OB 55
Se genera una alarma de actualización pero no se ha cargado ningún OB 56 adecuado.	Llamar al OB 85. La CPU pasa a STOP si el OB 85 no está cargado.	Cargar el OB 56
Se genera una alarma del fabricante pero no se ha cargado ningún OB 57 adecuado.	Llamar al OB 85. La CPU pasa a STOP si el OB 85 no está cargado.	Cargar el OB 57
Acceso a un módulo no existente o defectuoso al actualizar la imagen del proceso (error de software o hardware)	Llamar al OB 85 (dependiendo de la configuración en HW Config). La CPU pasa a STOP si no se ha cargado el OB 85.	Cargar el OB 85. En la información de arranque del OB se indica la dirección del módulo afectado. Sustituya el módulo o solucione el error en el programa.

Posibles errores	Reacción de la CPU	Remedios posibles
Se ha rebasado el tiempo de ciclo. Probablemente se ha llamado a demasiados OBs de alarma al mismo tiempo.	Llamar al OB 80. La CPU pasa a STOP si el OB 80 no está cargado. Aunque el OB 80 está cargado, la CPU pasa a STOP si se ha excedido el doble del tiempo de ciclo sin que se haya efectuado el disparo por segunda vez.	Prolongar el tiempo de ciclo (STEP 7 – configuración de hardware), modificar la estructura del programa. Remedio: Vigilancia del tiempo de ciclo, dado el caso con la SFC 43.
Error de programación: <ul style="list-style-type: none"> • El bloque no se ha cargado • Número de bloque incorrecto • Número de temporizador o contador incorrecto • Lectura o escritura en un área incorrecta • etc. 	Llamar al OB 121. La CPU pasa a STOP si el OB 121 no está cargado.	Eliminar el error de programación. Utilice las funciones de test de STEP 7 para localizar el error.
Error de acceso a la periferia Se ha producido un error al acceder a los datos de un módulo.	Llamar al OB 122. La CPU pasa a STOP si el OB 122 no está cargado.	Compruebe el direccionamiento de los módulos con HW Config o si un módulo o esclavo DP está defectuoso.
Error en la comunicación de datos globales (p.ej. DB demasiado pequeño para la comunicación de datos globales).	Llamar al OB 87. La CPU pasa a STOP si el OB 87 no está cargado.	Comprobar la comunicación de datos globales en STEP 7 y, en caso necesario, dimensionar el DB correctamente.

Sugerencia:

- Todas las alarmas y eventos de error asíncronos se pueden bloquear con la SFC 39.

Nota

Cuanto menores sean los ciclos de la alarma, mayor será la probabilidad de que se produzcan errores. Tenga en cuenta los tiempos del sistema operativo de la CPU, el tiempo de ejecución del programa de usuario y la prolongación del tiempo de ciclo, por ejemplo, utilizando funciones PG.

Referencia

Encontrará una descripción exacta de los OBs y las SFCs necesarias para su evaluación en la *ayuda en pantalla de STEP 7* y en el manual de referencia *Software de sistema para S7-300/400 – Funciones estándar y funciones de sistema*.

10.7.4 Interpretar el LED SF en caso de un error de hardware

Tabla 10-5 Evaluar el LED SF (error de hardware)

Fallos posibles	Reacción de la CPU	Soluciones posibles
Se ha extraído o insertado un módulo durante el funcionamiento.	La CPU cambia a STOP.	Atornille el módulo y vuelva a arrancar la CPU.
Se ha extraído o insertado un módulo descentralizado en PROFIBUS DP durante el funcionamiento.	Llamar al OB 86. La CPU pasa a STOP si el OB 86 no está cargado. Si el módulo ha sido integrado mediante un archivo GSD: Llamada del OB 82. La CPU cambia a STOP si el OB 82 no está cargado.	Cargar OB 86 u OB 82.
Se ha extraído o insertado un módulo descentralizado en PROFINET IO durante el funcionamiento.	Llamar al OB 83. La CPU pasa a STOP si el OB 83 no está cargado. En caso de extraer o insertar más de un módulo en un ET 200S (dispositivo IO) durante el funcionamiento, se llamará además el OB 86. La CPU pasa a STOP si no se ha cargado el OB 86.	Cargar OB 83 y OB 86.
Un módulo apto para diagnóstico notifica una alarma de diagnóstico.	Llamar al OB 82. La CPU pasa a STOP si el OB 82 no está cargado.	La reacción al evento de diagnóstico dependerá de la parametrización del módulo.
Acceso a módulos no disponibles o defectuosos. Conector suelto (error de software/hardware).	Llamar al OB 85, si se ha intentado acceder durante la actualización de la imagen del proceso (para ello, se deberá habilitar la llamada al OB 85 mediante la parametrización correspondiente). Llamar al OB122 si se trata de accesos directos a la periferia. La CPU pasa a STOP si no se ha cargado el OB.	Cargar el OB 85. En la información de arranque del OB se indica la dirección del módulo afectado. Sustituir el módulo, fijar el conector o solucionar el error del programa.
Micro Memory Card SIMATIC averiada.	La CPU pasa a STOP y solicita el borrado total.	Sustituir la Micro Memory Card SIMATIC, realizar un borrado total de la CPU, volver a transferir el programa y poner la CPU en RUN.

Referencia

Encontrará una descripción exacta de los OBs y las SFCs necesarias para su evaluación en la *ayuda en pantalla de STEP 7* y en el manual de referencia *Software de sistema para S7-300/400 – Funciones estándar y funciones de sistema*.

10.7.5 Indicadores de estado y error: CPUs con interfaz DP

Explicación de los LED BF, BF1 y BF2

Tabla 10-6 LEDs BF, BF1 y BF2

LED					Significado
SF	DC5V	BF	BF1	BF2	
Activado	Activado	ON / intermitente	-	-	Error en la interfaz PROFIBUS DP. Solución: Véase la tabla siguiente
Activado	Activado	-	ON / intermitente	X	Error en la primera interfaz PROFIBUS DP de la CPU 317 o de la CPU 319-3 PN/DP. Solución: Véase la tabla siguiente.
Activado	Activado	-	X	ON / intermitente	Error en la segunda interfaz PROFIBUS DP de la CPU 317-2 DP o la CPU 319-3 PN/DP. Solución: Véanse las tablas siguientes

Aclaración del estado X:

El LED puede adoptar el estado ON u OFF. Su estado es irrelevante para la función actual de la CPU. Por ejemplo, si el LED de estado "Forzado permanente" está encendido o apagado, ello no influye en el estado STOP de la CPU.

Tabla 10-7 LED BF encendido

Fallos posibles	Reacción de la CPU	Soluciones posibles
<ul style="list-style-type: none"> Fallo del bus (anomalía física) Error en la interfaz DP Distintas velocidades de transferencia en el modo multimaestro DP Si la interfaz del esclavo DP está activa o en el maestro: Hay un cortocircuito en el bus. Si la interfaz esclavo DP es pasiva: Búsqueda de la velocidad de transferencia, es decir, actualmente no hay ninguna otra estación activa en el bus (p.ej. un maestro) 	Llamar al OB 86 (si la CPU está en RUN). La CPU pasa a STOP si no se ha cargado el OB 86.	<ul style="list-style-type: none"> Asegúrese de que el cable de bus no está roto ni cortocircuitado. Analice la información de diagnóstico. Ajuste la configuración de nuevo o corrija la.

Tabla 10-8 LED BF parpadea

Fallos posibles	Reacción de la CPU	Soluciones posibles
<p>La CPU es maestro DP:</p> <ul style="list-style-type: none"> Defecto en el equipo conectado. Al menos uno de los esclavos asignados no responde. Configuración errónea 	<p>Llamar al OB 86 (si la CPU está en RUN). La CPU pasa a STOP si no se ha cargado el OB 86.</p>	<p>Compruebe si el cable de bus está conectado a la CPU o si la conexión del bus está interrumpida.</p> <p>Espere hasta que haya arrancado la CPU. Si el LED no deja de parpadear, compruebe el funcionamiento de los esclavos DP o analice el diagnóstico de los esclavos DP.</p>
<p>La CPU es un esclavo DP activo:</p> <p>Causas posibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se ha excedido el tiempo de vigilancia de respuesta. Se ha interrumpido la comunicación a través de PROFIBUS DP. Dirección PROFIBUS incorrecta. Configuración errónea 	<p>Llamar al OB 86 (si la CPU está en RUN).</p> <p>La CPU pasa a STOP si no se ha cargado el OB 86.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe el funcionamiento de la CPU Compruebe si el conector de bus está insertado correctamente. Compruebe si el cable del maestro DP está roto. Compruebe la configuración y la parametrización.

Referencia

Encontrará una descripción exacta de los OBs y las SFCs necesarias para su evaluación:

- en la *ayuda en pantalla de STEP 7* y
- en el manual de referencia *Software de sistema para S7-300/400 – Funciones estándar y funciones de sistema*

10.7.6 Indicadores de estado y error: CPUs con interfaz PROFINET para el S7-300

Indicadores de estado y error: Dispositivos PROFINET

Nota

Los LEDs RX y TX también pueden estar agrupados en un LED como en el caso de la CPU 319-3 PN/DP. En este caso, el LED mencionado arriba se aloja bajo la tapa frontal.

LED	Estado de la LED			Descripción del estado
	Apagado	Intermitente	Se ilumina	
LINK	–	–	X	Hay un enlace Ethernet entre la interfaz PROFINET de su dispositivo PROFINET y un interlocutor en la Ethernet (p. ej. un switch).
	–	X	–	Sólo en el dispositivo IO: Un usuario ha activado el parpadeo desde STEP 7.
	X	–	–	No existe ningún enlace Ethernet entre la interfaz PROFINET del dispositivo PROFINET y el interlocutor en la Ethernet.
RX	–	–	X (destella)	En estos momentos se están recibiendo datos de un interlocutor de la Ethernet a través de la interfaz PROFINET del dispositivo PROFINET.
	X	–	–	En estos momentos no se están recibiendo datos a través de la interfaz PROFINET.
TX	–	–	X (destella)	En estos momentos se están enviando datos a un interlocutor de la Ethernet a través de la interfaz PROFINET del dispositivo PROFINET.
	X	–	–	En estos momentos no se están enviando datos a través de la interfaz PROFINET.
BF2 o BF3	–	–	X	Fallo en la interfaz PROFINET; la comunicación ya no es posible (p. ej. en una CPU como controlador IO, cuando está interrumpida la conexión con el switch). Solución: Véase la tabla siguiente
	–	X	–	Fallo en la interfaz PROFINET (p. ej. en caso de haber un fallo de equipo en uno o varios dispositivos IO) Solución: Véase la tabla siguiente
	X	–	–	No hay ningún fallo en la interfaz PROFINET

Solución de fallos en la interfaz PROFINET - El LED BF2/BF3 está encendido

Tabla 10-9 LED BF2/ BF3 encendido

Fallos posibles	Reacción con una CPU a modo de ejemplo	Soluciones posibles
<ul style="list-style-type: none">• Fallo del bus (no hay conexión física con una subred/switch)• Velocidad de transferencia errónea• La transferencia duplex no está activada	Llamar al OB 86 (si la CPU está en RUN). La CPU pasa a STOP si no se ha cargado el OB 86.	<ul style="list-style-type: none">• Compruebe si el cable del bus está cortocircuitado o interrumpido.• Compruebe si el módulo está conectado a un switch y no a un hub.• Compruebe si la transferencia de datos se realiza a 100 Mbit/s y en duplex.• Analice la información de diagnóstico. Ajuste la configuración de nuevo o corrija la.

Solución de fallos en la interfaz PROFINET de un controlador IO - El LED BF2/BF3 parpadea

Tabla 10-10 El LED BF2/ BF3 parpadea en un controlador PROFINET IO

Fallos posibles	Reacción con una CPU a modo de ejemplo	Soluciones posibles
<ul style="list-style-type: none">• Fallo de un dispositivo IO conectado• Como mínimo uno de los dispositivos IO asignados no responde• Configuración errónea	Llamar al OB 86 (si la CPU está en RUN). La CPU pasa a STOP si no se ha cargado el OB 86.	<ul style="list-style-type: none">• Compruebe si el cable Ethernet está conectado al módulo o si está interrumpido el bus.• Espere hasta que haya arrancado la CPU. Si el LED no deja de parpadear, compruebe los dispositivos IO o evalúe el diagnóstico de los dispositivos IO.• Compruebe si el nombre de dispositivo configurado coincide con el nombre realmente asignado al dispositivo.

10.7.7 Indicadores de estado y error: Dispositivos PROFINET IO

Solución de fallos en la interfaz PROFINET de un dispositivo IO - El LED BF parpadea

Tabla 10-11 El LED BF parpadea en un dispositivo PROFINET IO

Fallos posibles	Soluciones posibles
<ul style="list-style-type: none"> • La dirección IP es incorrecta. • Configuración errónea • Parametrización incorrecta • Controlador IO no existente/desconectado, pero el enlace Ethernet está establecido. • Falta el nombre de dispositivo o es incorrecto • Se ha excedido el tiempo de vigilancia de respuesta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe si el cable Ethernet está conectado correctamente. • Compruebe si el cable Ethernet del controlador está interrumpido. • Compruebe la configuración y la parametrización. • En el caso del dispositivo IO: conecte el controlador IO. • Compruebe si la configuración teórica coincide con la configuración real. • Compruebe que no haya interrupciones en el enlace de comunicación físico

Sugerencia: Identificación del dispositivo PROFINET en el armario eléctrico

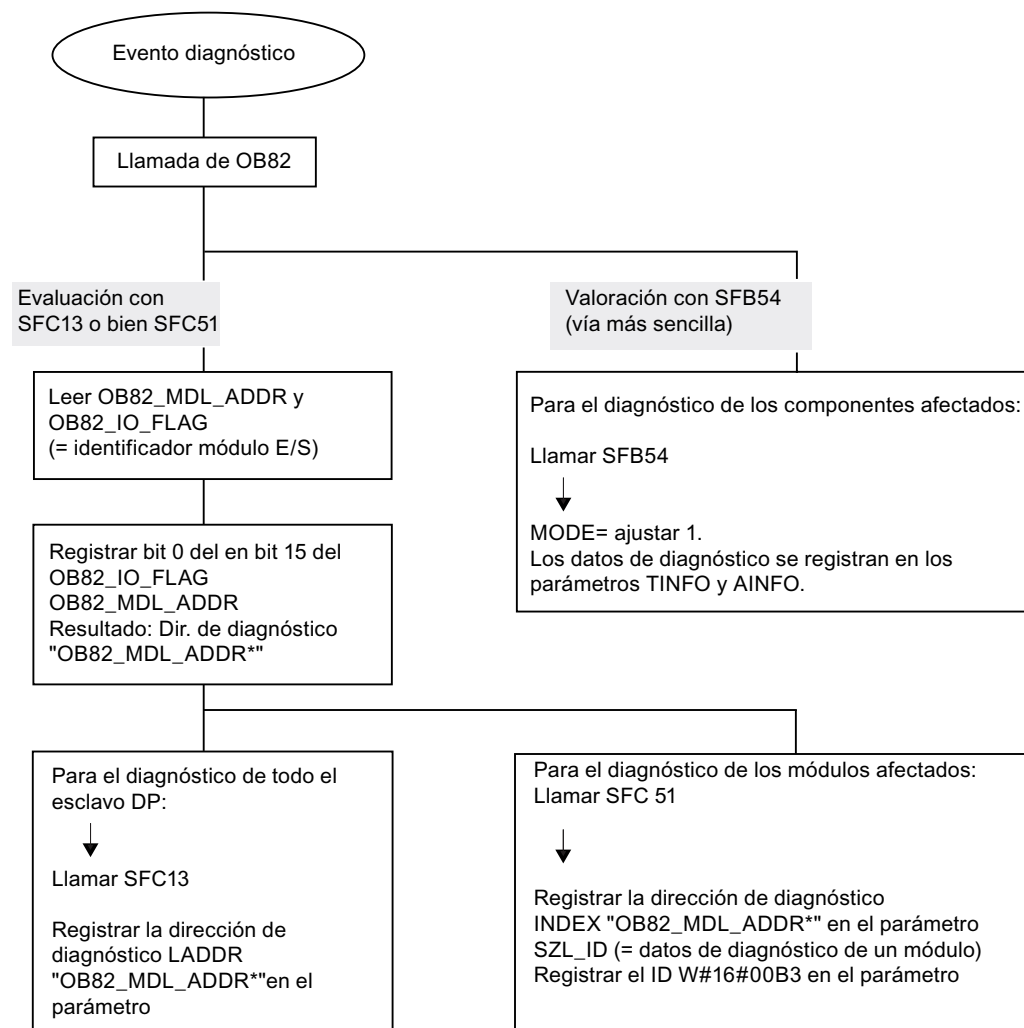
En la primera puesta en marcha es necesario asignar nombres a los dispositivos PROFINET IO. En STEP 7/ HW Config puede hacer que parpadee el LED LINK de los dispositivos PROFINET a los que deba asignar un nombre con el comando **Sistema de destino > Ethernet > Asignar nombre de dispositivo**. De este modo es posible identificar unívocamente p. ej. un dispositivo PROFINET IO a direccionar entre varios dispositivos idénticos.

10.8 Diagnóstico de las CPUs DP

10.8.1 Diagnóstico de las CPUs DP como maestro DP

Evaluar el diagnóstico en el programa de usuario

La figura siguiente muestra el procedimiento para evaluar el diagnóstico en el programa de usuario.

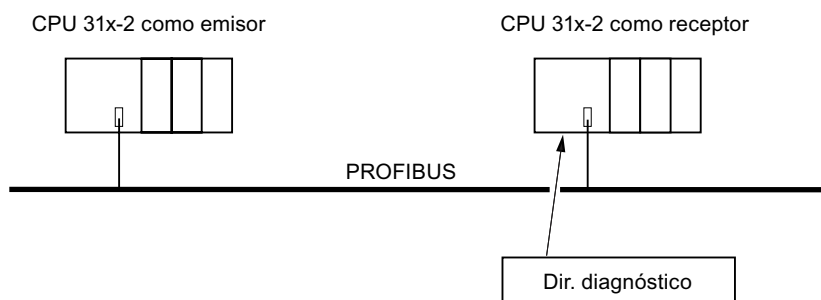


Nota:
La SFC 13 es asíncrona,
es decir, se llama varias
veces hasta cambiar al
estado BUSY = 0

Primera llamada en OB82, fin de procesamiento en el ciclo.

Direcciones de diagnóstico para maestros y esclavos DP

En el caso de la CPU 31x-2, asigne direcciones de diagnóstico para PROFIBUS DP. Durante la configuración, tenga en cuenta que las direcciones de diagnóstico DP se asignan una vez al maestro DP y otra al esclavo DP.



Explicación de la configuración del maestro DP	Explicación de la configuración del esclavo DP
<p>Al configurar el maestro DP, asigne a un esclavo I dos direcciones de diagnóstico diferentes, a saber: una para el slot 0 y otra para el slot 2. Estas dos direcciones tienen las funciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La dirección de diagnóstico para el slot 0 sirve para notificar al maestro todos los eventos que afecten al esclavo en su totalidad (sustituto del equipo), p.ej. un fallo del equipo. • Con la dirección de diagnóstico para el slot 2 se notifican los eventos que afectan a este slot, es decir, en el caso de la CPU como esclavo I se comunican p.ej. las alarmas de diagnóstico para el cambio de estado operativo. <p>En lo sucesivo, estas direcciones de diagnóstico se denominarán <i>direcciones asignadas al maestro DP</i>.</p> <p>A través de estas direcciones de diagnóstico, el maestro DP recibe información sobre el estado del esclavo DP o de una interrupción del bus.</p>	<p>Al configurar el esclavo DP, cree también (en el correspondiente proyecto del esclavo DP) una dirección de diagnóstico asignada al esclavo DP.</p> <p>En lo sucesivo, esta dirección de diagnóstico se denominará <i>dirección asignada al esclavo DP</i>.</p> <p>A través de esta dirección de diagnóstico, el esclavo DP recibe información sobre el estado del maestro DP o de una interrupción del bus.</p>

Código del evento

La tabla siguiente muestra cómo una CPU 31x-2 que actúa de maestro DP detecta los cambios de estado operativo de una CPU que actúa de esclavo DP, así como las interrupciones en la transferencia de datos.

Tabla 10-12 Código de evento de la CPUs 31x-2 como maestro DP

Evento	Reacción del maestro DP
Interrupción del bus (cortocircuito o desconexión)	<ul style="list-style-type: none"> Llamar al OB 86 con el mensaje Fallo del equipo (evento entrante; dirección del slot 0 del esclavo DP asignada al maestro DP) En caso de acceso de periferia: Llamada del OB 122 (error de acceso a la periferia)
Esclavo DP: RUN → STOP	<ul style="list-style-type: none"> Llamar al OB 82 con el mensaje Módulo defectuoso (evento entrante; dirección de diagnóstico del slot 2 del esclavo DP asignada al maestro DP; variable OB82_MDL_STOP=1)
Esclavo DP: STOP → RUN	<ul style="list-style-type: none"> Llamar al OB 82 con el mensaje Módulo en orden (evento saliente; dirección de diagnóstico del slot 2 del esclavo DP asignada al maestro DP; variable OB82_MDL_STOP=0)

Evaluación en el programa de usuario

La tabla siguiente muestra cómo evaluar p.ej. transiciones de RUN a STOP del esclavo DP en el maestro DP.

Tabla 10-13 Evaluar transiciones de RUN a 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 del maestro = 1023 Dirección de diagnóstico del esclavo = 1022 (Slot 0 del esclavo) Dirección (de diagnóstico) del "slot 2" = 1021 (Slot 2 del esclavo)	Direcciones de diagnóstico: (Ejemplo) Dirección de diagnóstico del esclavo = 422 Dirección de diagnóstico del maestro = irrelevante
La CPU llama al OB 82 con las informaciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> OB 82_MDL_ADDR:=1021 OB82_EV_CLASS:=B#16#39 (evento entrante) OB82_MDL_DEFECT:= Módulo defectuoso Sugerencia: Esta información también figura en el búfer de diagnóstico de la CPU. En el programa de usuario, también deberá programar la SFC 13 "DPNRM_DG" para leer los datos de diagnóstico del esclavo DP.	CPU RUN → STOP La CPU genera un telegrama de diagnóstico del esclavo DP

10.8.2 Leer el diagnóstico del esclavo

El diagnóstico del esclavo cumple con la norma EN 50170, volumen 2, PROFIBUS. Dependiendo del maestro DP, el diagnóstico puede leerse con STEP 7 para todos los esclavos DP que cumplan con la norma mencionada.

Direcciones de diagnóstico para el receptor en la comunicación directa

Para la comunicación directa es preciso asignar una dirección de diagnóstico en el receptor:

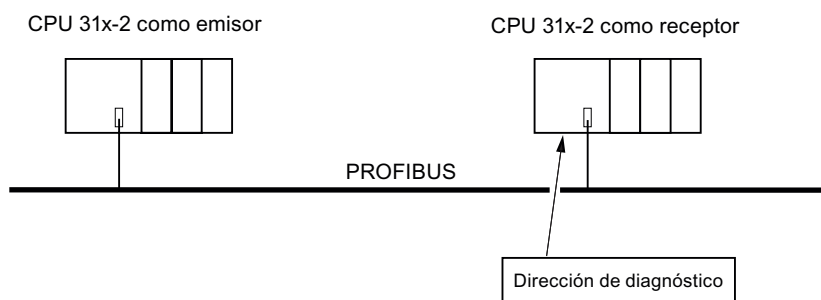


Figura 10-2 Dirección de diagnóstico PROFIBUS DP

En la figura podrá apreciar que al configurar en el receptor es preciso definir una dirección de diagnóstico asignada al receptor. A través de esta dirección de diagnóstico, el receptor recibe información sobre el estado del emisor o de una interrupción del bus.

Leer el diagnóstico

La tabla siguiente muestra cómo leer la información de diagnóstico de un esclavo en los distintos sistemas maestros DP.

Tabla 10-14 Leer el diagnóstico con STEP 5 y STEP 7 en el sistema maestro

Sistema de automatización con maestro DP	Bloque o ficha en STEP 7	Aplicación	Informaciones adicionales
SIMATIC S7/M7	Ficha "Diagnóstico de esclavo DP"	Muestra el diagnóstico del esclavo en forma de texto explícito en la interfaz de STEP 7.	Bajo <i>Diagnóstico del hardware</i> en la ayuda en pantalla de STEP 7 y en el manual <i>Programar con STEP 7</i>
	SFB 54 "RALRM"	Lee la información adicional de alarma de un esclavo DP o de un módulo central en el OB correspondiente.	Manual de referencia <i>Funciones del sistema y funciones estándar</i>
	SFC 13 "DP NRM_DG"	Leer diagnóstico del esclavo (almacenar en el área de datos del programa de usuario)	Manual de referencia <i>Funciones del sistema y funciones estándar</i>

Sistema de automatización con maestro DP	Bloque o ficha en STEP 7	Aplicación	Informaciones adicionales
	SFC 51 "RDSYSST"	Lee listas de estado del sistema (SZL). En la alarma de diagnóstico, llama a la SFC 51 con el SZL-ID (ID de la lista de estado del sistema) W#16#00B4 y lee la SZL de la CPU del esclavo.	Manual de referencia <i>Funciones del sistema y funciones estándar</i>
	SFB 52 "RDREC" y SFC 59 "RD_REC"	Lee registros de diagnóstico S7 (los almacena en el área de datos del programa de usuario)	Manual de referencia <i>Funciones del sistema y funciones estándar</i>
	FB 125/FC 125	Evalúa el diagnóstico del esclavo	En la dirección de Internet http://www.siemens.com/automation/csi_es_WW7Product con el nº de artículo: 387 257
SIMATIC S5 con IM 308-C como maestro DP	FB 192 "IM308C"	Leer diagnóstico del esclavo (almacenar en el área de datos del programa de usuario)	Manual <i>Sistema de periferia descentralizada ET 200</i>

Ejemplo de lectura del diagnóstico de esclavo con el FB 192 "IM308C"

A continuación se explica en un ejemplo cómo leer el diagnóstico de un esclavo DP en el programa de usuario de **STEP 5** con el FB 192.

Ejemplo de un programa de usuario de STEP 5

En este programa de usuario de **STEP 5** serán válidos los siguientes supuestos:

- El IM 308-C ocupa como maestro DP las páginas 0 a 15 (número 0 del IM 308-C).
- El esclavo DP tiene la dirección PROFIBUS 3.
- El diagnóstico del esclavo se debe almacenar en el DB 20. No obstante, se puede utilizar también cualquier otro bloque de datos.
- El diagnóstico del esclavo comprende 26 bytes.

Programa de usuario de STEP 5

AWL	Significado	
:A DB 30		
:SPA FB 192		
Name :IM308C		
DPAD : KH F800		//Área de direccionamiento predeterminada del IM 308-C
IMST : KY 0, 3		//Nº IM = 0, dirección PROFIBUS del esclavo DP = 3
FCT : KC SD		//Función: Leer diagnóstico de esclavo
GCGR : KM 0		//no se evalúa
TYP : KY 0, 20		//Área de datos S5: DB 20
STAD : KF +1		//Datos de diagnóstico a partir de la palabra de datos 1
LENG : KF 26		//Longitud de diagnóstico = 26 bytes
ERR : DW 0		//Almacenamiento del código de error en la DW 0 del DB 30

Ejemplo de lectura del diagnóstico S7 con la SFC 59 "RD REC"

A continuación se explica a modo de ejemplo cómo leer con la SFC 59 los registros del diagnóstico S7 para un esclavo DP en el programa de usuario de STEP 7. El diagnóstico del esclavo se lee con la SFC 13 de forma muy similar.

Ejemplo de un programa de usuario de STEP 7

Para este programa de usuario de STEP 7 rigen los siguientes supuestos:

- Se debe el diagnóstico del módulo de entradas con la dirección 200_H.
- Se debe leer el registro de datos 1.
- El registro 1 se debe almacenar en el DB 10.

Programa de usuario de STEP 7

AWL	Significado	
CALL SFC 59		
REQ :=TRUE		//Petición de lectura
IOID :=B#16#54		//ID del área de direccionamiento; en este caso: entrada de periferia
LADDR :=W#16#200		//Dirección lógica del módulo
RECNUM :=B#16#1		//Leer el registro 1
RET_VAL :=MW2		//Si hay errores, aparecerá un código de error en la salida
BUSY :=MO.0		//El proceso de lectura no ha concluido todavía
RECORD :=P# DB10.DBX 0.0 BYTE 240		//El área de destino para el registro 1 leído es el DB 10

Nota:

Los datos no regresarán al área de destino hasta que BUSY vuelva a ser "0" y no aparezca ningún RET_VAL negativo.

Direcciones de diagnóstico

En el caso de la CPU 31x-2, asigne direcciones de diagnóstico para PROFIBUS DP. Durante la configuración, tenga en cuenta que las direcciones de diagnóstico DP se asignan una vez al maestro DP y otra al esclavo DP.

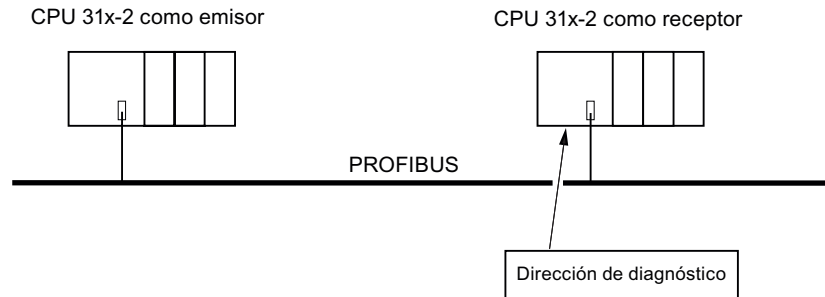


Figura 10-3 Dirección de diagnóstico PROFIBUS DP

Explicación de la configuración del maestro DP	Explicación de la configuración del esclavo DP
<p>Al configurar el maestro DP, asigne a un esclavo I dos direcciones de diagnóstico diferentes, a saber: una para el slot 0 y otra para el slot 2. Estas dos direcciones tienen las funciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La dirección de diagnóstico para el slot 0 sirve para notificar al maestro todos los eventos que afecten al esclavo en su totalidad (sustituto del equipo), p.ej. un fallo del equipo. • Con la dirección de diagnóstico para el slot 2 se notifican los eventos que afectan a este slot, es decir, en el caso de la CPU como esclavo I se comunican p.ej. las alarmas de diagnóstico para el cambio de estado operativo. <p>En lo sucesivo, estas direcciones de diagnóstico se denominarán <i>direcciones asignadas al maestro DP</i>.</p> <p>A través de estas direcciones de diagnóstico, el maestro DP recibe información sobre el estado del esclavo DP o de una interrupción del bus.</p>	<p>Al configurar el esclavo DP, cree también (en el correspondiente proyecto del esclavo DP) una dirección de diagnóstico asignada al esclavo DP.</p> <p>En lo sucesivo, esta dirección de diagnóstico se denominará <i>dirección asignada al esclavo DP</i>.</p> <p>A través de esta dirección de diagnóstico, el esclavo DP recibe información sobre el estado del maestro DP o de una interrupción del bus.</p>

Detectar eventos

La tabla siguiente muestra cómo una CPU 31x-2 que actúa de esclavo DP detecta los cambios de estado operativo y las interrupciones en la transferencia de datos.

Tabla 10-15 Detectar eventos en una CPU 31x-2 como esclavo DP

Evento	Reacción del esclavo DP
Interrupción del bus (cortocircuito o desconexión)	<ul style="list-style-type: none"> Llamar al OB 86 con el mensaje Fallo del equipo (evento entrante; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignada al esclavo DP) En caso de acceso de periferia: Llamada del OB 122 (error de acceso a la periferia)
Maestro DP: RUN → STOP	<ul style="list-style-type: none"> Llamar al OB 82 con el mensaje Módulo defectuoso (evento entrante; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignada al esclavo DP; variable OB82_MDL_STOP=1)
Maestro DP: STOP → RUN	<ul style="list-style-type: none"> Llamar al OB 82 con el mensaje Módulo en orden (evento saliente; dirección de diagnóstico del esclavo DP asignada al esclavo DP; variable OB82_MDL_STOP=0)

Evaluación en el programa de usuario

La tabla siguiente muestra cómo evaluar una transición de RUN a STOP del maestro DP en el esclavo DP (consulte también la tabla anterior).

Tabla 10-16 Evaluar transiciones de RUN a STOP en maestros/esclavos DP

En el maestro DP	En el esclavo DP
Direcciones de diagnóstico: (Ejemplo) Dirección de diagnóstico del maestro = 1023 Dirección de diagnóstico del esclavo en el sistema maestro = 1022 (Slot 0 del esclavo) Dirección (de diagnóstico) del "slot 2" = 1021 (Slot 2 del esclavo)	Direcciones de diagnóstico: (Ejemplo) Dirección de diagnóstico del esclavo = 422 Dirección de diagnóstico del maestro = irrelevante
CPU: RUN → STOP	→ La CPU llama al OB 82 con las informaciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> OB 82_MDL_ADDR:=422 OB82_EV_CLASS:=B#16#39 (evento entrante) OB82_MDL_DEFECT:=fallo del módulo Sugerencia: Esta información también figura en el búfer de diagnóstico de la CPU.

10.8.3 Alarmas en el maestro DP

Alarmas en el maestro DP S7

Alarmas de proceso del esclavo I con el SFC 7

En la CPU 31x-2 como esclavo DP puede activar una alarma de proceso del maestro DP desde el programa de usuario.

Llamando a la SFC 7 "DP_PRAL" se dispara un OB 40 en el programa de usuario del maestro DP. Con la SFC 7 se puede enviar una información de alarma al maestro DP en una palabra doble; esta información se evalúa en la variable OB40_POINT_ADDR del OB 40. La información de alarma se puede programar libremente. La SFC 7 "DP_PRAL" se describe detalladamente en el manual de referencia *Software de sistema para S7-300/400 - Funciones del sistema y funciones estándar*.

Activar una alarma cualquiera para esclavos I con el SFB 75

En la CPU 31x-2 como esclavo DP puede activar una alarma cualquiera del maestro DP desde el programa de usuario. Con el SFB 75 "SALRM" se envía al maestro DP correspondiente una alarma de proceso o de diagnóstico de un slot en el área de transición (slot virtual) desde el programa de usuario de un esclavo inteligente. Ello dispara el arranque del OB en cuestión en el maestro DP.

La alarma puede incluir informaciones adicionales de alarma. Toda la información adicional se puede leer en el maestro DP con el SFB 54 "RALRM".

Alarmas en otro maestro DP

Si utiliza la CPU 31x-2 con otro maestro DP, la CPU 31x-2 realizará simulará estas alarmas en el diagnóstico específico del equipo. Los eventos de diagnóstico correspondientes se deberán procesar posteriormente en el programa de usuario del maestro DP.

Nota

Para poder evaluar la alarma de diagnóstico y la alarma de proceso mediante el diagnóstico de dispositivo con otro maestro DP, deberá tener en cuenta lo siguiente:

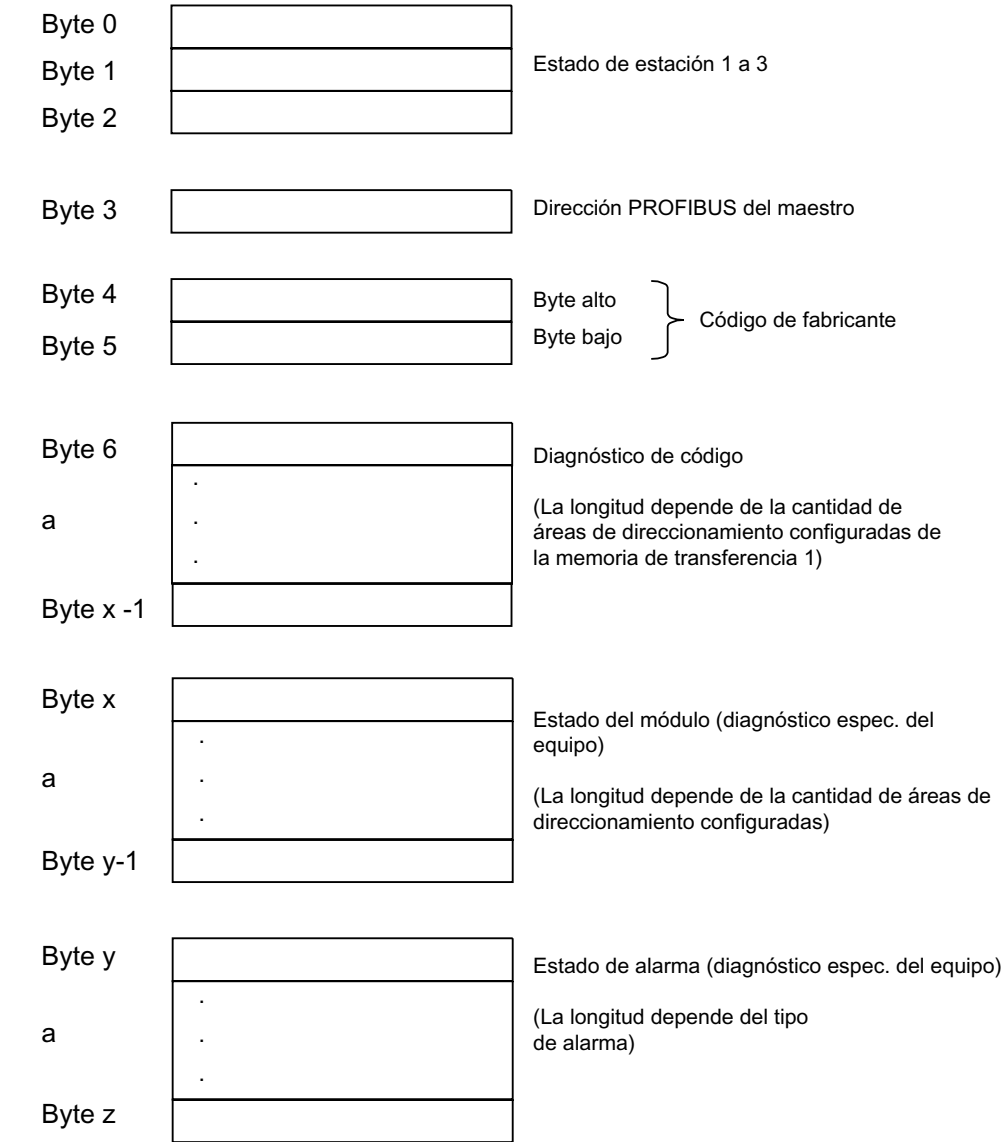
El maestro DP debe poder almacenar avisos de diagnóstico, es decir, los avisos de diagnóstico deben depositarse en un búfer cíclico en el maestro DP. Si el maestro DP no puede guardar los mensajes de diagnóstico, siempre se almacenaría, por ejemplo, el último mensaje entrante.

En el programa de usuario, deberá solicitar periódicamente los bits correspondientes en el diagnóstico específico del equipo. Deberá tener en cuenta el tiempo de ciclo de PROFIBUS DP para que pueda consultar como mínimo una vez los bits en sincronismo con el tiempo de ciclo del bus.

Si utiliza un IM 308-C como maestro DP no podrá utilizar alarmas de proceso dentro del diagnóstico específico del equipo, ya que sólo se notificarán las alarmas entrantes, y no las salientes.

10.8.4 Estructura del diagnóstico de esclavos con la CPU como esclavo I

Estructura del telegrama de diagnóstico para el diagnóstico de esclavo



1 excepción: si el maestro DP no está configurado correctamente, el esclavo DP interpretará 35 áreas de direccionamiento configuradas (46H en el byte 6).

Figura 10-4 Estructura del diagnóstico del esclavo

Estado de estación 1

Tabla 10-17 Estructura del estado de estación 1 (byte 0)

Bit	Significado	Remedio
0	1: El maestro DP no puede acceder al esclavo DP.	<ul style="list-style-type: none"> ¿Se ha ajustado la dirección DP correcta en el esclavo DP? ¿Está enchufado el conector de bus? ¿Hay tensión en el esclavo DP? ¿Ha ajustado correctamente el repetidor RS 485? Reinicialice el esclavo DP.
1	1: El esclavo DP todavía no está preparado para el intercambio de datos.	<ul style="list-style-type: none"> Espere a que el esclavo DP haya arrancado.
2	1: Los datos de configuración que el maestro DP ha enviado al esclavo DP no coinciden con la configuración del esclavo DP.	<ul style="list-style-type: none"> ¿Ha indicado el tipo de equipo o la configuración del esclavo DP correctos en el software?
3	1: Alarma de diagnóstico generada por la transición de RUN-STOP de la CPU o por el SFB 75 0: Alarma de diagnóstico generada por la transición de STOP a RUN de la CPU o por el SFB 75	<ul style="list-style-type: none"> Puede leer el diagnóstico.
4	1: Esta función no se soporta, p.ej. modificar la dirección DP desde el software.	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe la configuración.
5	0: Este bit es siempre "0".	<ul style="list-style-type: none"> -
6	1: El tipo de esclavo DP no coincide con la configuración del software.	<ul style="list-style-type: none"> ¿Ha indicado el tipo de equipo correcto en el software? (error de parametrización)
7	1: El esclavo DP se ha parametrizado en un maestro DP distinto del que tiene acceso al esclavo DP en ese momento.	<ul style="list-style-type: none"> El bit siempre será "1", si p.ej. en ese momento accede al esclavo DP con la PG o con otro maestro DP. <p>La dirección DP del maestro parametrizador se halla en el byte de diagnóstico "Dirección PROFIBUS del maestro".</p>

Estado del equipo 2

Tabla 10-18 Estructura del estado del equipo 2 (byte 1)

Bit	Significado
0	1: El esclavo DP se debe parametrizar y configurar de nuevo.
1	1: Hay un mensaje de diagnóstico. El esclavo DP no puede continuar con la ejecución hasta que se solucione el error (mensaje de diagnóstico estático).
2	1: Este bit es siempre "1" si existe un esclavo DP con dicha dirección DP.
3	1: Se ha activado la supervisión de respuesta en este esclavo DP.
4	1: El esclavo DP ha recibido el comando de control "FREEZE".
5	1: El esclavo DP ha recibido el comando de control "SYNC".
6	0: El bit siempre está a "0".
7	1: El esclavo DP está desactivado, es decir, ha quedado fuera del procesamiento cíclico.

Estado del equipo 3

Tabla 10-19 Estructura del estado del equipo 3 (byte 2)

Bit	Significado
0 a 6	0: Los bits son siempre "0" .
7	1: Existen más mensajes de diagnóstico de los que puede guardar el esclavo DP. El maestro DP no puede almacenar en el búfer todos los mensajes de diagnóstico enviados por el esclavo DP.

Dirección PROFIBUS del maestro

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 escritura al esclavo DP.

Tabla 10-20 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, al que tiene acceso de lectura y escritura.
	FF _H : El esclavo DP no ha sido parametrizado por ningún maestro DP.

Código de fabricante

En el identificador del fabricante aparece un código que indica el tipo de esclavo DP.

Tabla 10-21 Estructura del identificador del fabricante (bytes 4 y 5)

Byte 4	Byte 5	Identificador del fabricante de la CPU
80 _H	D0 _H	313C-2-DP
80 _H	D1 _H	314C-2-DP
80 _H	EE _H	315-2 DP
81 _H	17 _H	315-2 PN/DP
80 _H	F0 _H	317-2 DP
80 _H	F1 _H	317-2 PN/DP
81 _H	1D _H	319-3 PN/DP

Estructura del diagnóstico de código de la CPU 31x-2 / CPU 319-3

El diagnóstico de código indica el área de direccionamiento de la memoria de transferencia a la que se ha enviado un registro.

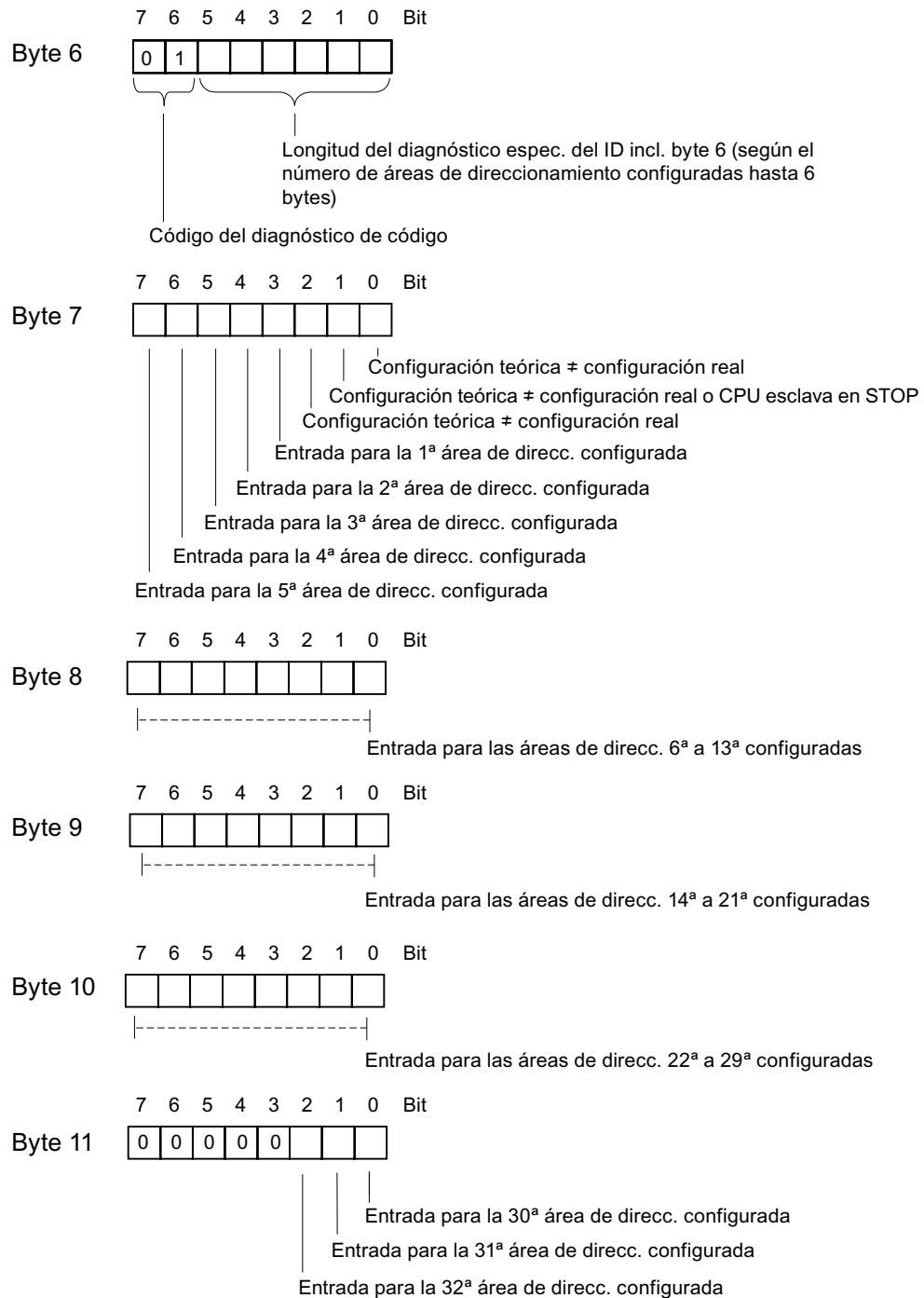


Figura 10-5 Diagnóstico de código

Estructura del estado del módulo

El estado del módulo refleja el estado de las áreas de direccionamiento configuradas y constituye una especificación del diagnóstico de código en relación con la configuración. El estado del módulo comienza tras el diagnóstico de código y consta como máximo de 13 bytes.

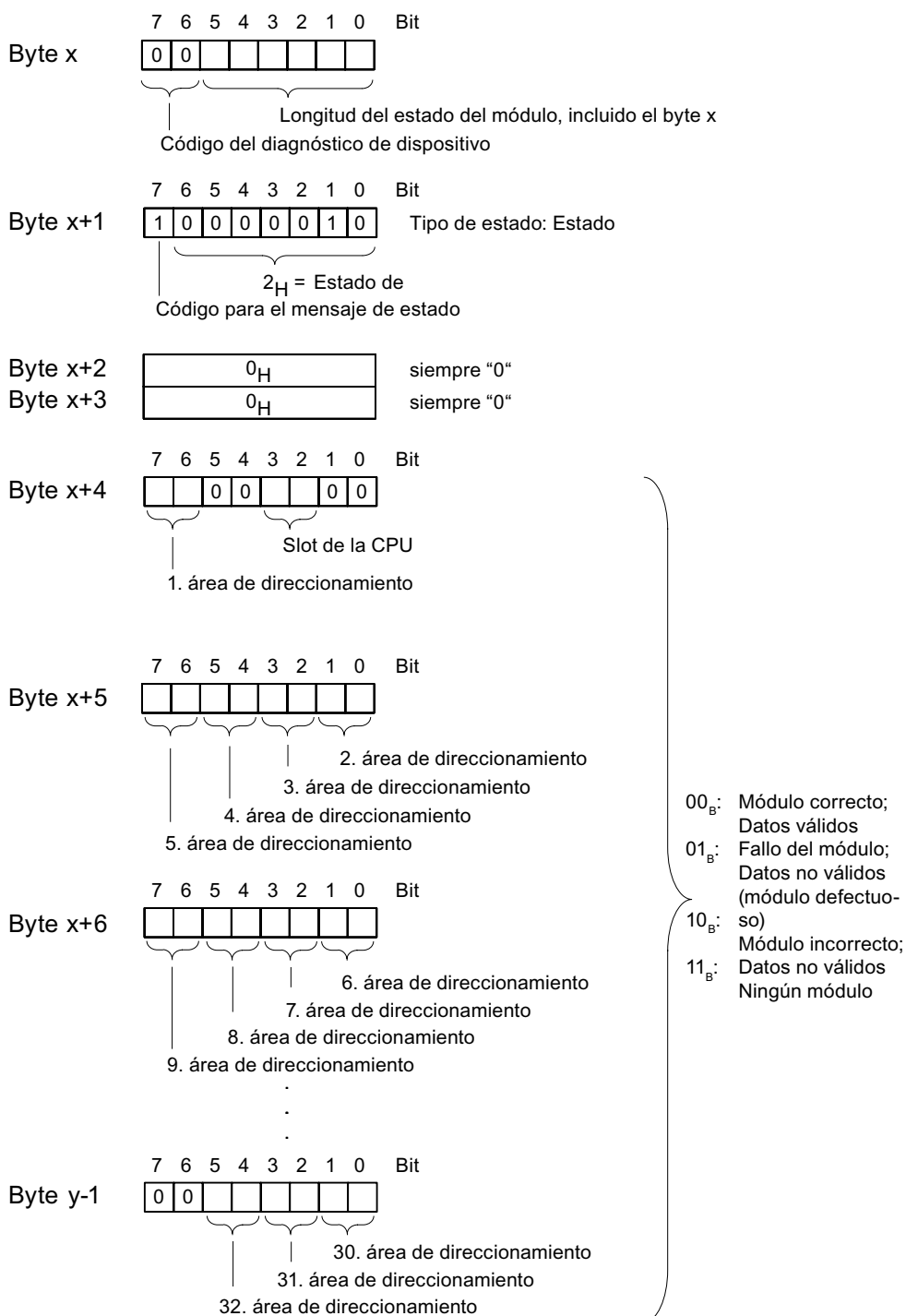


Figura 10-6 Estructura del estado del módulo para CPU 31xC

Estructura del estado de alarma

El estado de alarma del diagnóstico específico del equipo ofrece información detallada sobre un esclavo DP. El diagnóstico específico del equipo comienza en el byte y puede abarcar 20 bytes como máximo.

La figura siguiente muestra la estructura y el contenido del byte para un área de direccionamiento configurada en la memoria de transferencia.

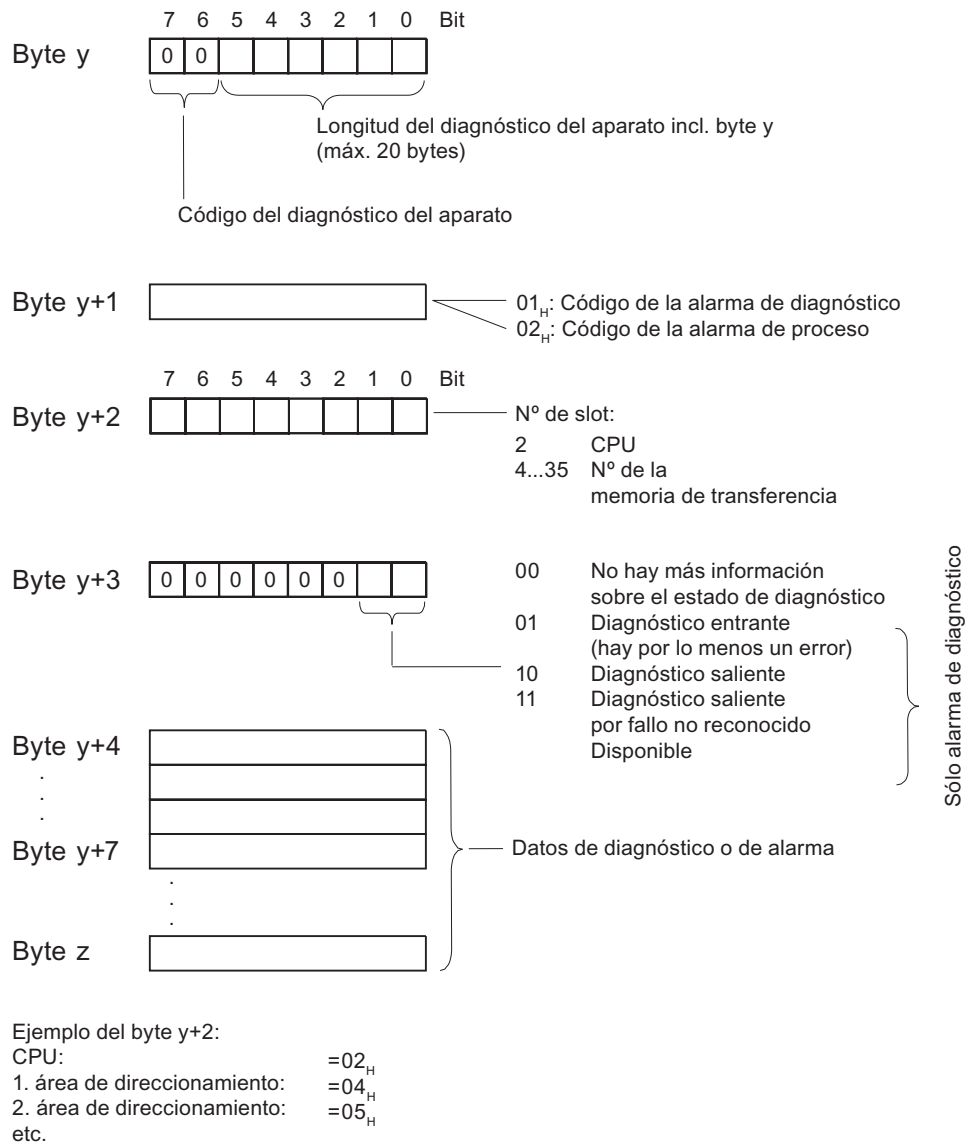


Figura 10-7 Diagnóstico del equipo

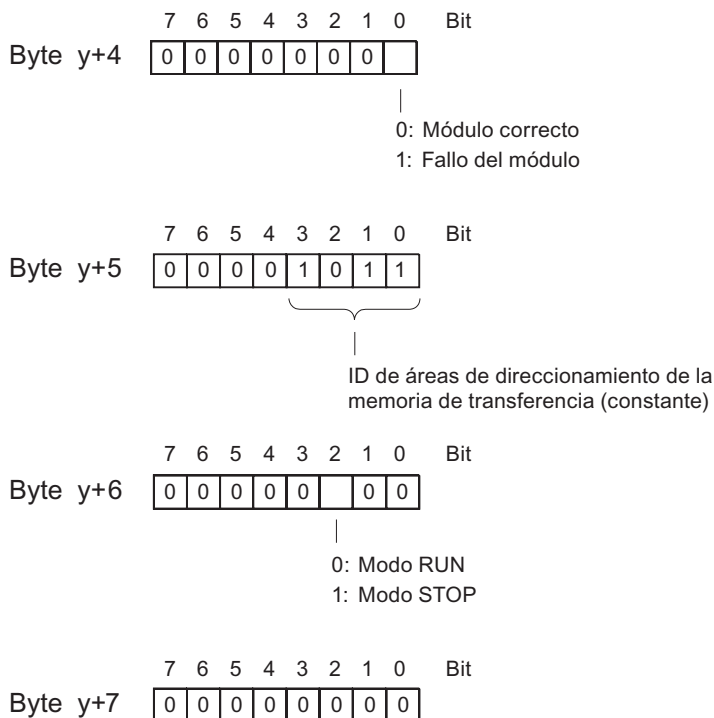
Estructura de los datos en una alarma de proceso (a partir del byte y+4)

En la alarma de proceso (en el byte y+1, el código 02_H representa la alarma de proceso), se transmite a partir del byte y+4 la información de alarma de 4 bytes que se transfiere al esclavo I con la SFC 7 "DP_PRAL" o la SFC 75 "SALRM" al generar la alarma de proceso para el maestro..

Estructura de los datos de alarma al crear una alarma de diagnóstico debido a un cambio de estado operativo del esclavo I (a partir del byte y+4)

El byte y+1 contiene el código para la alarma de diagnóstico (01_H). Los datos de diagnóstico incluyen los 16 bytes de información adicional de estado de la CPU. La figura siguiente muestra la ocupación de los primeros 4 bytes de datos de diagnóstico. Los 12 bytes siguientes son siempre "0".

El contenido de estos bytes equivale al del registro de datos 0 del diagnóstico en **STEP 7** (en este caso no están ocupados todos los bits).



Nota: Los bytes y+8 a y+19 son siempre "0".

Figura 10-8 Bytes y+4 a y+7 para la alarma de diagnóstico (cambio de estado operativo del esclavo I)

Byte y+4

7	6	5	4	3	2	1	0	Bit
							0	

0: Módulo correcto
01: Fallo del módulo

Consulte la descripción de aplicación del SFB75

Byte y+5

7	6	5	4	3	2	1	0	Bit

Byte y+6

7	6	5	4	3	2	1	0	Bit

Byte y+7

7	6	5	4	3	2	1	0	Bit

Byte y+19

7	6	5	4	3	2	1	0	Bit

Tenga en cuenta que estos datos tienen un significado fijo en el contexto S7

Para más información, consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7 o el manual de referencia Software de sistema para S7-300/400 – Funciones estándar y funciones del sistema, cap. Datos de diagnóstico

Figura 10-9 Bytes y+4 a y+19 para la alarma de diagnóstico (SFB 75)

10.9 Diagnóstico de las CPUs PROFINET

10.9.1 Posibilidades de diagnóstico en PROFINET IO

Concepto de diagnóstico

PROFINET IO ofrece soporte al usuario mediante un concepto de diagnóstico homogéneo. El concepto de diagnóstico de PROFINET IO es similar al de PROFIBUS DP.

En el diagnóstico se puede bien sea:

- reaccionar a un fallo (diagnóstico referido al evento, evaluación de alarmas) o bien
- determinar el estado actual de su sistema de automatización (diagnóstico referido al estado).

Panorámica de las informaciones de diagnóstico

Las informaciones de diagnóstico se pueden obtener de tres maneras:

1. Diagnóstico mediante LEDs de estado

Posibilidad de diagnóstico	Utilidad	Encontrará información en ...
LEDs de una interfaz PROFINET	Los LEDs indican: <ul style="list-style-type: none">• si se están enviando/recibiendo datos y• si está fallando la comunicación.	este manual, apartado: Indicadores de estado y error: CPUs con interfaz PROFINET para el S7-300

2. Diagnóstico con las herramientas de configuración e ingeniería STEP 7 y NCM PC

Posibilidad de diagnóstico	Utilidad	Encontrará información en ...
Diagnóstico online con un dispositivo PG/PC/HMI	Permite evaluar en qué estado se encuentra el sistema de automatización en ese mismo instante.	el manual de sistema: Descripción del sistema PROFINET, apartado: Soporte de STEP 7/NCM PC
Aviso de errores del sistema	La información de diagnóstico se muestra en el PC/dispositivo HMI en forma de avisos de texto.	el manual de sistema: Descripción del sistema PROFINET, apartado: Soporte de STEP 7/NCM PC
Diagnóstico de redes	El protocolo SNMP permite averiguar la infraestructura de la red.	este manual, apartado: Diagnóstico de la infraestructura de la red (SNMP)

3. Diagnóstico en el programa de usuario STEP 7

Posibilidad de diagnóstico	Utilidad	Encontrará información en ...
Lectura de listas de estado del sistema (SZLs)	Las SZLs permiten delimitar un fallo o error.	el manual de sistema: Descripción del sistema PROFINET, apartado: Evaluación del diagnóstico en el programa de usuario Manual de referencia: Software de sistema para S7-300/400 – Funciones estándar y funciones de sistema
Lectura de registros de diagnóstico	Los registros de diagnóstico proporcionan información detallada sobre el tipo y el origen de un fallo o error.	el manual de sistema: Descripción del sistema PROFINET, apartado: Evaluación del diagnóstico en el programa de usuario
Alarma de diagnóstico	De este modo puede evaluar diagnósticos en el programa de usuario.	el manual de sistema: Descripción del sistema PROFINET, apartado: Evaluación del diagnóstico en el programa de usuario

Evaluación de informaciones de diagnóstico

En PROFINET IO se utiliza una estructura abierta para registros con datos de diagnóstico. Los datos de diagnóstico se generan solamente para los canales que fallan.

Las listas de estado del sistema (SZLs), el SFB 54 y el SFB 52 se han ampliado para poner a la disposición de un programa de usuario S7 también el estado de los sistemas PROFINET IO y las informaciones de diagnóstico:

- Para leer la información del módulo del sistema PROFINET IO, utilice la SFC 51 (Leer listas de estado del sistema) con objeto de leer la información de la SZL 0x0X91.
- Para leer directamente del módulo averiado los registros de diagnóstico referidos al estado, utilice el SFB 52 (Leer registro).
 - Los datos de diagnóstico referidos al estado son p. ej. las informaciones de error.
- Para leer de un módulo los registros de diagnóstico referidos a eventos, utilice el SFB 54 (Leer información adicional de alarmas) en el OB de error correspondiente.
 - Los datos de diagnóstico referidos a eventos son p. ej. informaciones de alarma de los OBs de error.

Información adicional

Encontrará más información acerca del diagnóstico, los datos de diagnóstico, la estructura de los registros de diagnóstico y las SZLs para PROFINET:

- en el manual de programación *De PROFIBUS DP a PROFINET IO*.
- en el manual de sistema *Descripción del sistema PROFINET*
- en el manual de referencia *Software de sistema para S7-300/400 – Funciones estándar y funciones de sistema*
- en la *ayuda en pantalla de STEP 7*

10.9.2 Mantenimiento

Concepto de mantenimiento ampliado

Los dispositivos PROFINET admiten el concepto ampliado de diagnóstico y mantenimiento según la norma IEC61158-6-10.

Además de las informaciones de estado "OK" y "defectuoso", a partir de STEP 7 V5.4 Service Pack 1, los componentes PROFINET también pueden visualizar informaciones acerca del mantenimiento preventivo.

Se visualiza un mantenimiento preventivo p. ej. al empeorar la atenuación en un cable óptico.

Informaciones de mantenimiento

Las informaciones de mantenimiento informan sobre la urgencia de un trabajo de mantenimiento. El concepto distingue entre dos niveles de informaciones de diagnóstico:

- Mantenimiento solicitado (se simboliza en STEP 7 mediante una llave amarilla) y
 - Mantenimiento recomendado
- Mantenimiento necesario (se simboliza en STEP 7 mediante una llave naranja)
 - Mantenimiento necesario

Información adicional

Encontrará más información:

1. en el manual de programación *De PROFIBUS DP a PROFINET IO* y
2. en el manual de sistema *Descripción del sistema PROFINET*
3. en la *ayuda en pantalla de STEP 7*.

Ver también

Posibilidades de diagnóstico en PROFINET IO (Página 234)

Datos técnicos generales

11.1 Normas y homologaciones

Introducción

Los datos técnicos generales contienen:

- las normas y valores de ensayo que deben cumplir y observar los módulos del sistema de automatización S7-300.
- los criterios de prueba aplicados para verificar los módulos S7-300.

Homologación CE



El sistema de automatización S7-300 cumple los requisitos y criterios de protección estipulados en las directivas comunitarias indicadas a continuación y concuerda con las normas europeas (NE) armonizadas para autómatas programables publicadas en los boletines oficiales de la Comunidad Europea:

- 73/23/CEE "Material eléctrico utilizable dentro de determinados límites de tensión" (directiva de baja tensión)
- 89/336/CEE "Compatibilidad electromagnética" (directiva EMC/CEM)
- 94/9/CE "Equipos y sistemas de protección utilizables adecuadamente en zonas con peligro de explosión" (Directrices de protección contra explosiones)

Los certificados de conformidad CE para su consulta por parte de las autoridades competentes están disponibles en:

Siemens Aktiengesellschaft
Bereich Automation and Drives
A&D AS RD ST PLC
Postfach 1963
D-92209 Amberg

Homologación UL



Underwriters Laboratories Inc. según

- UL 508 (Industrial Control Equipment)

Homologación CSA



Canadian Standards Association según

- C22.2 No. 142 (Process Control Equipment)

o bien,



Underwriters Laboratories Inc. según

- UL 508 (Industrial Control Equipment)
- CSA C22.2 No. 142 (Process Control Equipment)

o bien,



HAZ. LOC.

Underwriters Laboratories Inc. según

- UL 508 (Industrial Control Equipment)
- CSA C22.2 No. 142 (Process Control Equipment)
- UL 1604 (Hazardous Location)
- CSA-213 (Hazardous Location)

APPROVED for use in

Class I, Division 2, Group A, B, C, D Tx;

Class I, Zone 2, Group IIC Tx

Nota

Las homologaciones vigentes actualmente aparecen en la placa de características del respectivo módulo.

Homologación FM



Factory Mutual Research (FM) según
Approval Standard Class Number 3611, 3600, 3810
APPROVED for use in Class I, Division 2, Group A, B, C, D Tx;
Class I, Zone 2, Group IIC Tx



según EN 60079-15:2003 (Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres; Type of protection "n")

 II 3 G EEx nA II T4..T6

Identificación para Australia



El sistema de automatización S7-300 cumple las exigencias de la norma AS/NZS 2064 (Class A).

IEC 61131

El sistema de automatización S7-300 cumple los requisitos y criterios especificados en la norma CEI 61131-2 (autómatas programables, Parte 2: requisitos y verificaciones del material).

Homologación para construcción naval

Compañías de clasificación:

- ABS (American Bureau of Shipping)
- BV (Bureau Veritas)
- DNV (Det Norske Veritas)
- GL (Germanischer Lloyd)
- LRS (Lloyds Register of Shipping)
- Class NK (Nippon Kaiji Kyokai)

Aplicación en el ámbito industrial

Los productos SIMATIC están diseñados para su aplicación en el ámbito industrial.

Tabla 11-1 Aplicación en el ámbito industrial

Campo de aplicaciones	Requisitos relativos a la emisión de perturbaciones	Requisitos relativos a la inmunidad a perturbaciones
Industria	NE 61000-6-4: 2001	NE 61000-6-2: 2001

Aplicación en zonas residenciales

Si se emplean los S7-300 en zonas residenciales, deberá asegurarse de que para la emisión de radiointerferencias se cumpla la clase de valor límite B según NE 55011.

Medidas que deben adoptarse para alcanzar el grado antiparasitario de la clase de valor límite B:

- Montaje de los S7-300 en armarios/cajas de distribución puestos a tierra
- Empleo de filtros en las líneas de alimentación



Advertencia

Pueden producirse daños personales y materiales.

En zonas con peligro de explosión pueden producirse daños personales y materiales en el caso de que se desenchufen conectores durante el funcionamiento del S7-300.

Por ello, en zonas con peligro de explosión es necesario desconectar la alimentación antes de desenchufar conectores del S7-300.

11.2 Compatibilidad electromagnética

Definición

La compatibilidad electromagnética (CEM) es la facultad de una instalación eléctrica de funcionar de manera satisfactoria en su entorno electromagnético sin ejercer ningún tipo de influencia sobre éste.

Los módulos del S7-300 satisfacen, entre otros, los requisitos de la ley de CEM del Mercado Único Europeo. A tal efecto es indispensable que el sistema S7-300 cumpla las prescripciones y consignas de instalación eléctrica.

Perturbaciones en forma de impulso

La tabla siguiente presenta la compatibilidad electromagnética de los módulos S7 con respecto a las perturbaciones en forma de impulso.

Magnitud perturbadora en forma de impulso	Ensayado con	Corresponde al grado de intensidad
Descarga electrostática según CEI 61000-4-2.	Descarga en el aire: ± 8 kV	3
	Descarga al contacto ± 4 kV	2
Impulsos burst (rápidas perturbaciones transitorias en salvas) según CEI 61000-4-4.	2 kV (línea de alimentación)	3
	2 kV (línea de señales > 3 m) 1 kV (línea de señales < 3 m)	3
Impulso individual de alta energía (onda de choque) según CEI 61000-4-5 Se requiere un circuito protector externo (véase en el manual de instalación <i>Sistema de automatización S7-300 – Configuración</i> , el apartado "Protección antirrayos y contra sobretensiones")		3
• Acoplamiento asimétrico	2 kV (línea de alimentación) tensión continua con elementos protectores 2 kV (línea de señales/datos sólo > 3 m) event. con elementos protectores	
• Acoplamiento simétrico	1 kV (línea de alimentación) tensión continua con elementos protectores 1 kV (línea de señales/datos sólo > 3 m) event. con elementos protectores	

Medidas suplementarias

Si se desea conectar un sistema S7-300 a la red pública, es necesario asegurar la clase de valor límite B según NE 55022.

Perturbaciones senoidales

La tabla siguiente presenta la compatibilidad electromagnética de los módulos S7-300 con respecto a las perturbaciones senoidales.

Perturbación senoidal	Valores de ensayo	Corresponde al grado de dureza
Radiación AF (campos electromagnéticos) según CEI 61000-4-3	10 V/m con 80% modulación de amplitud de 1 kHz en el rango de 80 MHz a 1.000 MHz 10 V/m con 50% modulación de impulsos a 900 MHz	3
Perturbación AF en conductores y blindajes según CEI 61000-4-6	Tensión de ensayo 10 V con 80% modulación de amplitud de 1 kHz en el rango de 9 kHz a 80 MHz	3

Emisión de radiointerferencias

Emisión de radiointerferencias en forma de campos electromagnéticos según EN 55011: clase de valores límites A, grupo 1 (medido a una distancia de 10 m).

Frecuencia	Emisión de perturbaciones
de 30 a 230 MHz	< 40 dB (μV/m)Q
de 230 a 1.000 MHz	< 47 dB (μV/m)Q

Emisión de perturbaciones a través de la red de alimentación de corriente alterna según NE 55011: clase de valores límites A, grupo 1

Frecuencia	Emisión de perturbaciones
de 0,15 a 0,5 MHz	< 79 dB (μV/m)Q < 66 dB (μV/m)M
de 0,5 a 5 MHz	< 73 dB (μV/m)Q < 60 dB (μV/m)M
de 5 a 30 MHz	< 73 dB (μV/m)Q < 60 dB (μV/m)M

11.3 Condiciones de transporte y almacenamiento de módulos

Introducción

En cuanto a las condiciones de transporte y de almacenaje, los módulos S7-300 superan los requisitos estipulados en la norma CEI 61131-2. Las informaciones siguientes rigen para módulos transportados o almacenados en su embalaje original.

Las condiciones climáticas equivalen a CEI 60721-3-3, clase 3K7 para el almacenaje y a CEI 60721-3-2, clase 2K4 para el transporte.

Las condiciones mecánicas equivalen a CEI 60721-3-2, clase 2M2.

Condiciones de transporte y de almacenaje de módulos

Tipo de condición	Rango admisible
Caída libre (dentro del embalaje)	≤ 1 m
Temperatura	de - 40 °C a + 70 °C
Presión atmosférica	de 1.080 a 660 hPa (corresponde a una altitud de - 1.000 a 3.500 m)
Humedad relativa del aire	de 10 a 95 %, sin condensación
Vibraciones senoidales según CEI 60068-2-6	5 – 9 Hz: 3,5 mm 9 – 150 Hz: 9,8 m/s ²
Golpes según CEI 60068-2-29	250 m/s ² , 6 ms, 1.000 choques

11.4 Condiciones ambientales mecánicas y climáticas para el funcionamiento del S7-300

Condiciones de aplicación

El S7-300 está previsto para su aplicación estacionaria y al abrigo de la intemperie. Las condiciones de aplicación superan los requisitos especificados en norma CEI 60721-3-3.

- Clase 3M3 (requisitos mecánicos)
- Clase 3K3 (requisitos climáticos)

Operación con medidas suplementarias

Así p. ej., el S7-300 no deberá aplicarse en los casos siguientes sin adoptar medidas adicionales:

- En lugares sometidos a radiaciones ionizantes importantes
- En lugares con condiciones de funcionamiento difíciles, p. ej. a causa de
 - formación de polvo
 - vapores o gases corrosivos
 - intensos campos eléctricos o magnéticos
- En instalaciones que requieren una inspección técnica particular, tales como
 - ascensores
 - instalaciones eléctricas situadas en salas con alto grado de peligro

Una de estas medidas adicionales podría consistir p. ej. en montar el S7-300 en un armario o una caja.

Condiciones ambientales mecánicas

Las condiciones ambientales mecánicas se indican en la tabla siguiente en forma de vibraciones senoidales.

Rango de frecuencia	Vibración continua	Vibración ocasional
$10 \leq f \leq 58\text{Hz}$	0,0375 mm amplitud	0,75 mm amplitud
$58 \leq f \leq 150\text{Hz}$	0,5 g aceleración constante	1g aceleración constante

Reducción de vibraciones

Si el S7-300 está sometido a choques o vibraciones considerables, es necesario reducir la aceleración o la amplitud adoptando medidas apropiadas.

Aconsejamos montar entonces el S7-300 sobre un material amortiguador (p. ej. soportes antivibratorios).

11.4 Condiciones ambientales mecánicas y climáticas para el funcionamiento del S7-300

Verificación de las condiciones ambientales mecánicas

En la tabla siguiente se especifican la clase y la envergadura de los ensayos para las condiciones ambientales mecánicas.

Ensayo de ...	Norma	Observaciones
Vibraciones	Ensayo de resistencia a las vibraciones según CEI 60068-2-6 (senoidal)	Tipo de vibración: barridos de frecuencia con una velocidad de variación de 1 octava/minuto $10 \text{ Hz} \leq f \leq 58 \text{ Hz}$, amplitud constante 0,075 mm $58 \text{ Hz} \leq f \leq 150 \text{ Hz}$, aceleración constante 1 g Duración de vibraciones: 10 ciclos de barrido por eje para cada uno de los 3 ejes ortogonales
Choque	Choque, ensayado según CEI 60068-2-27	Tipo de choque: semisenoidal Intensidad del choque: 15 g valor de cresta, 11 ms de duración Sentido de choque: 3 impactos en ambos sentidos por cada uno de los 3 ejes perpendiculares
Choque permanente	Choque, ensayado según CEI 60068-2-29	Tipo de choque: semisenoidal Intensidad del choque: 25 g valor de cresta, 6 ms de duración Sentido de choque: 1000 impactos en ambos sentidos por cada uno de los 3 ejes perpendiculares

Condiciones ambientales climáticas

El S7-300 puede utilizarse bajo las siguientes condiciones ambientales climáticas:

Condiciones ambientales	Rango admisible	Observaciones
Temperatura: Montaje horizontal: Montaje vertical:	de 0 a 60°C de 0 a 40°C	
Humedad relativa del aire	de 10 a 95 %	Corresponde sin condensación al nivel de severidad de humedad relativa RH2 según CEI 61131, parte 2
Presión atmosférica	de 1.080 a 795 hPa	Corresponde a una altitud de -1.000 a 2.000 m
Grado de polución	SO ₂ : < 0,5 ppm; RH < 60 %, sin condensación H ₂ S: < 0,1 ppm; RH < 60 %, sin condensación	Ensayo: 10 ppm; 4 días Ensayo: 1 ppm; 4 días

11.5 Informaciones relativas al aislamiento, a la clase de protección, al grado de protección y a la tensión nominal del S7-300

Tensión de ensayo

La estabilidad del aislamiento es demostrada en la prueba típica mediante las siguientes tensiones de ensayo según CEI 61131-2:

Entre circuitos con una tensión nominal U_n y otros circuitos o tierra	Tensión de ensayo
< 50V	500V c.c.
< 150V	2500V c.c.
< 250V	4000V c.c.

Clase de protección

Clase de protección I según IEC 60536, es decir, el conductor de protección debe conectarse al perfil soporte

Protección contra cuerpos extraños y el agua

- Grado de protección IP 20 según CEI 60529 contra contacto accidental mediante dedos de prueba estándar.

No existe protección contra la penetración de agua.

11.6 Tensiones nominales del S7-300

Tensiones nominales de funcionamiento

Los módulos del S7-300 operan con diferentes tensiones nominales. La tabla siguiente incluye las tensiones nominales y los respectivos rangos de tolerancia.

Tensiones nominales	Rango de tolerancia
24 V c.c.	20,4 a 28,8 V c.c.
120 V c.a.	93 a 132 V c.a.
230 V c.a.	187 a 264 V c.a.

Anexo

A.1 Reglas y disposiciones generales para el funcionamiento de un S7-300

Introducción

Puesto que el S7-300 se puede emplear de numerosas maneras, aquí se mencionan únicamente las reglas básicas para la instalación eléctrica.



Advertencia

Como mínimo, deberá respetar estas reglas básicas para garantizar que el S7-300 funcione correctamente.

Dispositivos de paro de emergencia

Según la norma IEC 204 (equivalente a VDE 113), los dispositivos de paro de emergencia deberán 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 indican los aspectos que se deben tener en cuenta al arrancar una instalación tras determinados eventos.

Tabla A-1 Arranque de la instalación tras determinados eventos

Si el arranque ...	Entonces ...
Se produce tras una caída de tensión causada por un corte o fallo,	No deberá producirse ningún estado operativo peligroso. En ciertos casos, se deberá provocar un paro de emergencia.
Se produce tras desbloquear el dispositivo de paro de emergencia,	No deberá producirse un re arranque incontrolado o no definido.

Tensión de red

En la tabla siguiente se indican los aspectos que se deben tener en cuenta respecto a la tensión de red.

Tabla A-2 Tensión de red

En ...	Es necesario ...
Las instalaciones o sistemas estacionarios sin seccionador omnipolar	Que la instalación del edificio esté equipada con un seccionador o 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 (consulte las especificaciones técnicas de los módulos S7-300).

Alimentación de 24 V c.c.

En la tabla siguiente se indican los aspectos que se deben tener en cuenta respecto a la alimentación de 24 V.

Tabla A-3 Protección contra influencias eléctricas externas

En ...	Deberá tener en cuenta ...	
Edificios	Protección externa contra rayos	Adoptar medidas de protección contra rayos (p.ej. elementos pararrayos).
Los cables de alimentación de 24 V c.c. y los cables de transmisión de señales	Protección interna contra rayos	
Alimentación de 24 V c.c.	Separación galvánica segura de la tensión baja.	

Protección contra influencias eléctricas externas

En la tabla siguiente se indican los aspectos que se deben tener en cuenta para la protección contra influencias o anomalías eléctricas.

Tabla A-4 Protección contra influencias eléctricas externas

En ...	Deberá tener en cuenta ...
Todas las instalaciones o sistemas que incluyan un S7-300	Que 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	Que sean correctos el tendido de los cables y la instalación.
Los cables de señales y de bus	Que la rotura de un cable o un hilo no origine estados indefinidos de la instalación o el sistema.

A.2 Protección contra perturbaciones electromagnéticas

A.2.1 Características principales de una instalación según CEM

Definición: CEM

La compatibilidad electromagnética (CEM) describe la aptitud de un dispositivo, de un aparato o de un sistema para funcionar en su entorno electromagnético, de forma satisfactoria y sin producir él mismo perturbaciones electromagnéticas intolerables para todo lo que se encuentre en dicho entorno.

Introducción

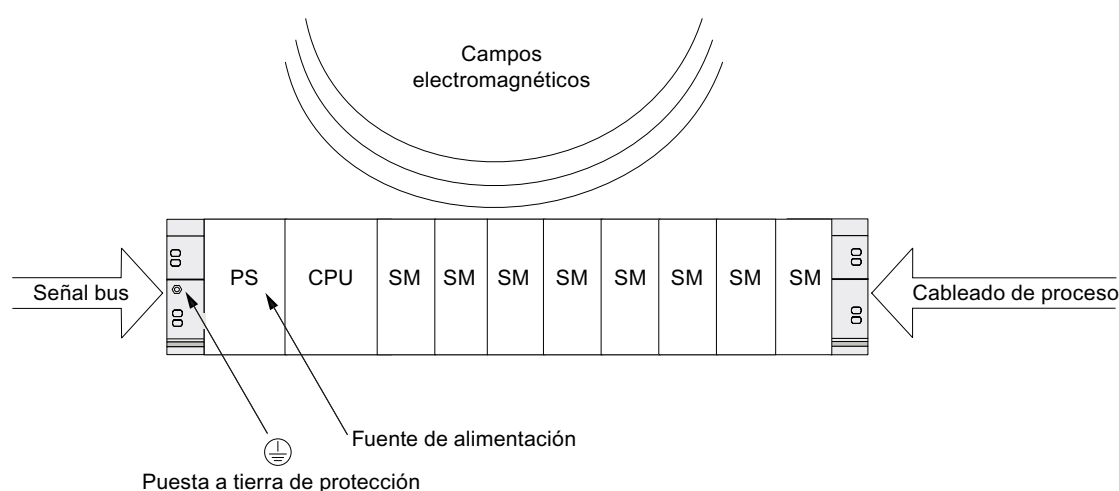
Aunque el S7-300 y sus componentes se han diseñado para el uso en entornos industriales y cumplen los requisitos más exigentes en cuanto a CEM, antes de instalar el sistema de automatización deberá planificarlo de acuerdo con CEM, detectando las posibles fuentes de perturbaciones y teniéndolas en cuenta en la planificación.

Posibles efectos perturbadores

Las perturbaciones electromagnéticas pueden presentar distintas formas y tener distintos efectos en el sistema de automatización:

- Campos electromagnéticos que influyen de forma directa en el sistema
- Perturbaciones que se filtran en las señales de bus (PROFIBUS DP, etc.)
- Perturbaciones que afectan a través del cableado del proceso
- Perturbaciones que llegan al sistema por la alimentación o la protección de puesta a tierra

La figura siguiente muestra estas diferencias en las perturbaciones electromagnéticas.



Mecanismos de acoplamiento

Dependiendo del medio de propagación (guiado o no guiado) y de la distancia entre las fuentes de perturbación y el aparato, las perturbaciones llegan al sistema de automatización a través de cuatro mecanismos de acoplamiento distintos.

Tabla A-5 Mecanismos de acoplamiento

Mecanismo de acoplamiento	Causa	Ejemplo de fuentes de perturbación
Acoplamiento directo	El acoplamiento directo o metálico se produce cuando dos circuitos comparten una línea.	<ul style="list-style-type: none"> Aparatos sincronizados (influencia en la red debida a convertidores y fuentes de alimentación ajenas) Motores arrancando Diferencias de potencial en la carcasa de componentes con alimentación común Descargas estáticas
Acoplamiento capacitivo	El acoplamiento capacitivo o eléctrico se produce entre dos cables con distinto potencial. El acoplamiento es proporcional a la variación de la tensión a lo largo del tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> Acoplamiento de perturbaciones por cables de señal en paralelo Descarga estática del operador Relés
Acoplamiento inductivo	El acoplamiento inductivo o magnético se produce entre dos bucles sometidos a corriente. Los campos magnéticos asociados a las corrientes inducen tensiones parásitas. El acoplamiento será proporcional a la variación de la corriente a lo largo del tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> Transformadores, motores, soldadores eléctricos Cables de red que discurren en paralelo Cables con la corriente conmutada Cables de señal con alta frecuencia Bobinas sin elementos supresores
Acoplamiento por radiación	El acoplamiento por radiación se produce cuando una onda electromagnética llega a un elemento conductor. Esto induce corrientes y tensiones.	<ul style="list-style-type: none"> Emisores próximos (p.ej. radioteléfonos) Descargadores de chispa (bujías, colectores de motores eléctricos, soldadores)

A.2.2 Cinco reglas fundamentales para garantizar la compatibilidad electromagnética

A.2.2.1 1. Primera regla básicas para garantizar la CEM

Si observa estas cinco reglas:

Podrá garantizar la CEM en la mayoría de los casos.

Regla 1: Conexión a masa de gran superficie

Cuando monte el autómata programable, asegúrese de realizar una conexión a masa de las piezas de metal inactivo con una gran superficie de contacto.

- Procure que la superficie de contacto de masa de las piezas metálicas sea lo mayor posible y que el contacto sea de baja impedancia.
- Una con tornillos de las piezas metálicas lacadas o anodizadas con arandelas de contacto especiales o retire la capa protectora aislante de los puntos de contacto.
- En lo posible, no utilice piezas de aluminio para el enlace de puesta de masa. El aluminio se oxida con facilidad, por lo que no es un material apto para los enlaces de puesta de masa.
- Establezca un enlace central entre la masa y el sistema de conductores de puesta a tierra.

A.2.2.2 2. Segunda regla básica para garantizar la CEM

Regla 2: Tendido de cables conforme a las prescripciones

En el cableado deberán tenderse los cables conforme a las prescripciones.

- Distribuya el cableado en grupos de conductores (cables de alta tensión, de alimentación, de señal y de transmisión de datos).
- Tienda los cables de alta tensión y los cables de señal o de transmisión de datos en canales o haces distintos.
- Tienda los cables de señal y de transmisión de datos lo más cerca de superficies de contacto de masa (p.ej. montantes, barras metálicas, paneles de armario).

Ver también

Tender cables en el interior de edificios (Página 262)

Tender cables fuera de edificios (Página 264)

A.2.2.3 3. Tercera regla básica para garantizar la CEM

Regla 3: Fijación de las pantallas de los cables

Vigile que las pantallas de los cables estén perfectamente fijadas.

- Utilice únicamente cables de datos apantallados. El blindaje deberá tener una gran superficie de contacto de masa por ambos lados.
- Los cables analógicos deberán estar siempre apantallados. Si se transfieren señales de poca amplitud es recomendable que el blindaje sólo tenga contacto de masa por un lado.
- En la entrada del cable en el armario o en la caja, coloque el cable apantallado en una barra del conductor de protección o una barra de pantallas con gran superficie de contacto y fíjelo con una abrazadera.. A continuación, tienda directamente el cable hasta el módulo y, una vez allí, no lo vuelva a poner otra vez de masa.
- La conexión entre la barra del conductor de protección o la barra de pantallas y el armario o caja debe ser de baja impedancia.
- Utilice para los cables blindados de transmisión de datos únicamente cajas de conectores metálicas o metalizadas.

Ver también

Apantallar conductores (Página 258)

A.2.2.4 4. Cuarta regla básica para garantizar la CEM

Regla 4: Medidas de CEM especiales

Utilice medidas de CEM especiales para casos de aplicación particulares.

- Cablee todas las inductancias que no sean controladas por los módulos del S7-300 con elementos supresores.
- Para la iluminación de los armarios y cajas, utilice lámparas incandescentes o fluorescentes antiparásitas cerca del autómata.

Ver también

Proteger los módulos de salidas digitales contra sobretensiones inductivas (Página 273)

A.2.2.5 5. Quinta regla básica para garantizar la CEM

Regla 5: Potencial de referencia homogéneo

Cree un potencial de referencia homogéneo y, si es posible, ponga a tierra todos los componentes eléctricos.

- Si existen, o espera que vayan a aparecer diferencias de potencial entre las distintas partes de la instalación, tienda cables equipotenciales suficientemente dimensionados.
- Tome las medidas necesarias para la puesta a tierra. La puesta a tierra del PLC es una medida funcional y de protección.
- Conecte las partes de la instalación y los armarios, con el aparato central y los aparatos de ampliación, con el sistema de conductores de puesta a tierra o de protección formando una red en estrella. De este modo impedirá la formación de bucles a tierra.

Ver también

Equipotencialidad (Página 260)

A.2.3 Montaje de sistemas de automatización según las directrices de CEM

Introducción

A menudo, no se toman medidas para evitar fallos hasta que el PLC está ya en marcha y han surgido problemas en la recepción de la señal útil.

La causa de estos fallos suele ser la falta de potencial de referencia suficiente, lo que se remonta a un error durante el montaje. En este apartado le indicaremos cómo puede evitar esos errores.

Piezas de metal inactivas

Las piezas inactivas son aquellos conductores eléctricos que, gracias a un aislamiento de base de las partes activas, se han aislado eléctricamente y sólo se cargarán con potencial eléctrico en caso de fallo.

Montaje y enlace de puesta a masa de las piezas de metal inactivas

Durante el montaje del S7-300, deberá poner a masa todas las piezas inactivas con una gran superficie de contacto. Si esta puesta a masa se realiza correctamente, conseguirá un potencial de referencia uniforme en el autómata, con lo que se reducirá el efecto de posibles fallos por acoplamiento.

La puesta a masa establece el enlace eléctrico de todas las partes inactivas entre sí. La totalidad de todas estas partes inactivas interconectadas se denomina masa.

Aun en caso de fallo, la masa no debe cargarse con un potencial de contacto suficiente como para resultar peligrosa. Por este motivo, la masa deberá estar conectada al conductor de puesta a tierra mediante un cable de suficiente sección. Para evitar la formación de bucles de tierra, los elementos de masa alejados entre sí (armarios, maquinaria y elementos de construcción) deberán estar conectados en forma de estrella al sistema de conductores de puesta a tierra.

Cuando realice el enlace de puesta a masa:

- Conecte todas las piezas de metal inactivas con el mismo esmero como si se tratara de las piezas activas.
- Procure que los enlaces entre las piezas metálicas sean de baja impedancia (p.ej. mediante contactos de gran superficie y buena conductividad).
- Si se trata de piezas metálicas lacadas o anodizadas, deberá atravesar o retirar la capa aislante en los puntos de contacto. Utilice para ello arandelas de contacto especiales o retire completamente la capa protectora en los puntos de contacto.
- Proteja contra la corrosión las piezas de conexión (p.ej. aplicando grasa adecuada para ello).
- Conecte los elementos de masa móviles (p.ej. las puertas de los armarios) con trenzas de masa flexibles. Éstas deben ser cortas y tener una superficie amplia (la superficie es decisiva para la derivación de corrientes de alta frecuencia).

A.2.4 Ejemplos de montaje conforme a CEM: Estructura de un armario

Estructura de un armario

La figura siguiente muestra la estructura de un armario para el que se han tomado las medidas descritas en el apartado anterior (enlace de puesta a masa de las partes metálicas inactivas y conexión de los cables apantallados). No obstante, este ejemplo sólo es válido para el servicio con puesta a tierra. Observe durante el montaje de su instalación los puntos destacados en la figura.

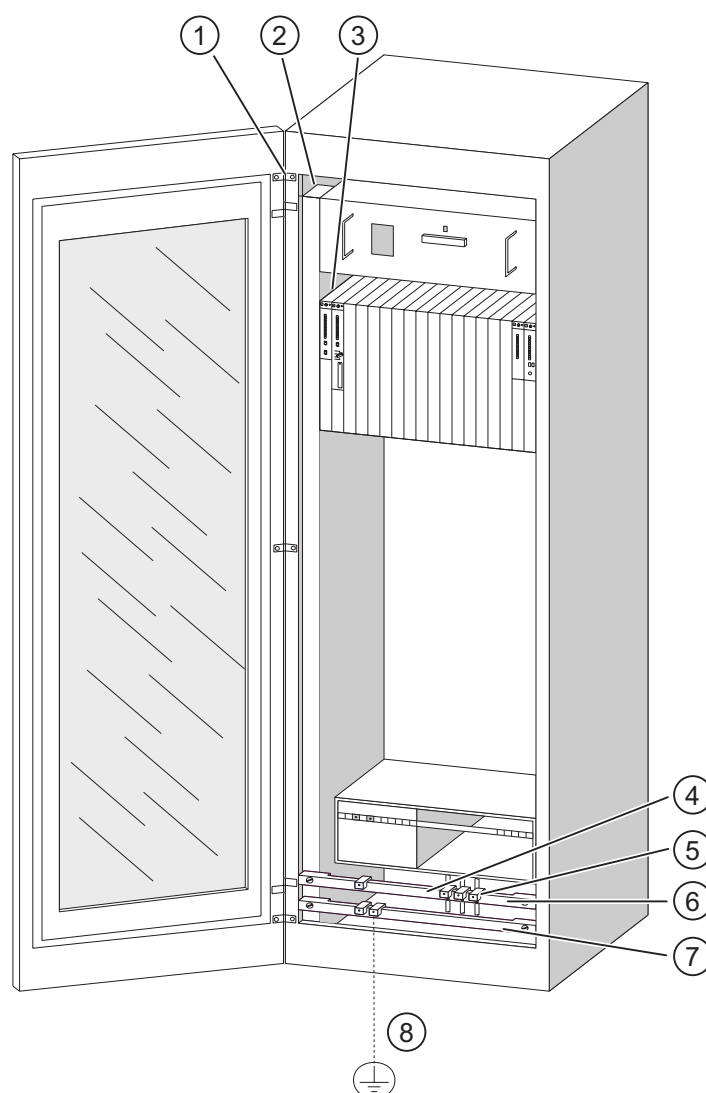


Figura A-1 Ejemplo de estructura de un armario acorde con la CEM

Leyenda

Los números de la lista siguiente corresponden a los números que aparecen en la figura.

Cifra	Denominación	Explicación
①	Trenzas de masa	Si no hay ninguna conexión entre dos metales con gran superficie de contacto, deberá conectar entre sí y poner a masa las piezas metálicas inactivas (como las puertas del armario o los paneles) a través de trenzas de masa. Utilice trenzas de masa cortas con una superficie de contacto amplia.
②	Montantes	Establezca un enlace del montante con la caja del armario procurando que la superficie de contacto sea amplia (enlace entre metales).
③	Fijación del perfil soporte	Entre el montante y los bastidores, deberá existir también un enlace de gran superficie de contacto entre los metales.
④	Cables de transmisión de señal	Coloque con abrazaderas de cable el blindaje de los cables de transmisión de señal utilizando la mayor superficie de contacto posible sobre la barra del conductor de protección o sobre otra barra de pantallas.
⑤	Abrazadera de cable	La abrazadera de cable deberá abarcar la mayor superficie de la pantalla trenzada y garantizar un contacto adecuado.
⑥	Barra de pantallas	Establezca un enlace de la barra de pantallas con los montantes procurando que la superficie de contacto sea amplia (enlace entre metales). Los cables apantallados se conectarán a la barra de pantallas.
⑦	Barra del conductor de protección	Establezca un enlace de la barra del conductor de protección con los montantes procurando que la superficie de contacto sea amplia (enlace entre metales). Conecte la barra del conductor de protección a través de un conductor independiente (sección mínima 10 mm ²) con el sistema de conductores de protección.
⑧	Cable dirigido al sistema de conductores de protección (punto de puesta a tierra)	Conecte el cable al sistema de conductores de protección (punto de puesta a tierra) utilizando una gran superficie de contacto.

A.2.5 Ejemplos de montaje conforme a CEM: Montaje mural

Montaje mural

Si utiliza el S7 en un entorno con pocas interferencias y en el que se respetan las condiciones ambientales necesarias, podrá montar el S7 en un chasis o en la pared.

Las interferencias por acoplamiento deberán derivarse a superficies amplias de metal. Por esta razón, fije los perfiles soporte normalizados, las barras de pantallas y las barras del conductor de protección a elementos de construcción de metal. Especialmente para el montaje mural, ha dado buenos resultados el montaje sobre superficies de potencial de referencia construidas con chapas de acero.

Cuando tienda los cables apantallados, reserve una barra de pantallas para la conexión de los cables apantallados. Dicha barra puede utilizarse al mismo tiempo como barra del conductor de protección.

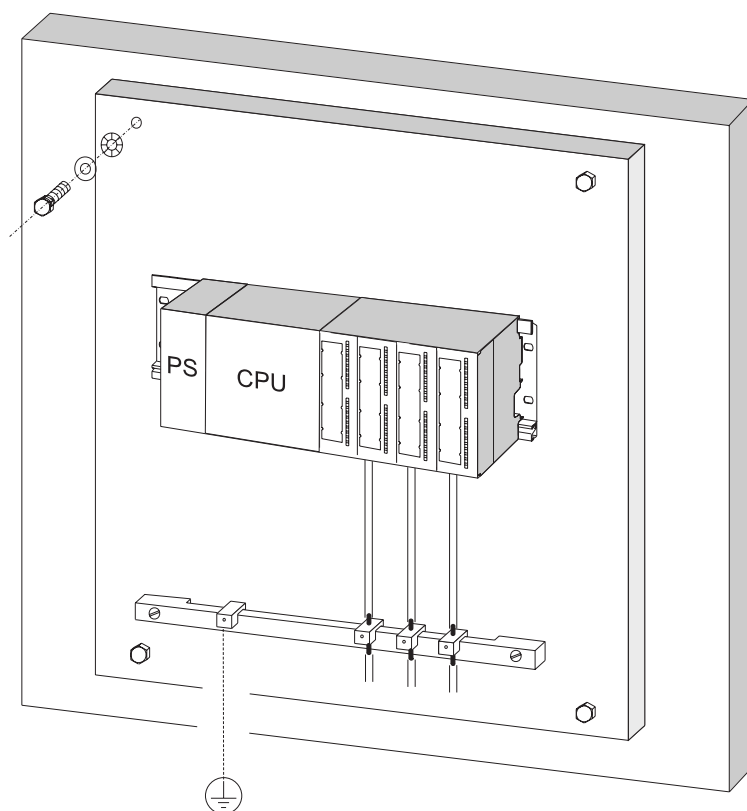
Referencia Condiciones ambientales

Encontrará información sobre las condiciones ambientales en el manual de referencia *Sistema de automatización S7-300 Datos de los módulos*.

Tenga en cuenta los aspectos siguientes:

- Si utiliza partes de metal lacadas o anodizadas, utilice arandelas de contacto especiales o retire las capas de protección aislantes.
- Establezca enlaces metal-metal de baja impedancia y gran superficie de contacto al fijar la barra de pantallas o del conductor de protección.
- Cubra siempre los hilos del cable de red a prueba de contacto.

La figura siguiente muestra un ejemplo de montaje mural de un S7 acorde con la CEM.



A.2.6 Apantallar conductores

Objetivo del apantallamiento

Los conductores se apantallan para debilitar la acción de interferencias magnéticas, eléctricas y electromagnéticas en dichos conductores.

Funcionamiento

Las corrientes perturbadoras en los cables apantallados se desvían a tierra a través de la barra de pantalla unida a la caja. Para evitar que estas corrientes perturbadoras no se conviertan a su vez en una fuente de interferencias, es especialmente importante crear un enlace de baja impedancia al conductor de tierra.

Conductores adecuados

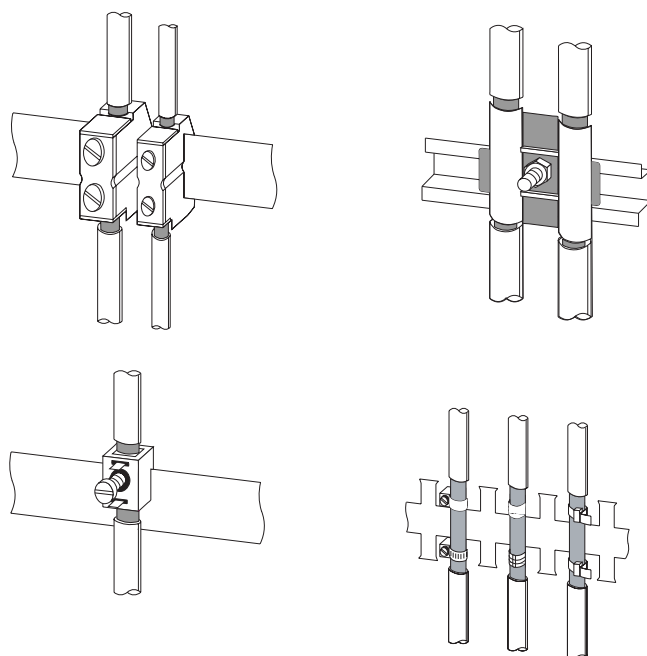
En lo posible, utilice únicamente conductores con pantalla trenzada. La densidad de malla del blindaje deberá ser como mínimo de 80 %. Evite utilizar cables con pantalla de lámina, ya que las cargas de presión y tensión a las que se ven sometidas durante la fijación podrían dañar las láminas fácilmente, reduciéndose así el efecto pantalla.

Manejo de las pantallas

Tenga en cuenta los siguientes puntos al manejar las pantallas:

- Utilice únicamente abrazaderas de metal para sujetar las pantallas trenzadas. Las abrazaderas deben abarcar la mayor superficie posible de la pantalla y conseguir un buen contacto.
- Coloque la pantalla sobre una barra de pantalla directamente después de que penetre al armario. A continuación, tienda el cable hasta el módulo y, una vez allí, no lo conecte de nuevo a masa ni a la barra de pantallas.
- Si el montaje se efectúa fuera de un armario (p.ej. montaje mural), podrá conectar también los cables apantallados a la canaleta para cables.

La figura siguiente muestra varias posibilidades para sujetar cables apantallados mediante abrazaderas.



Ver también

Colocar los cables blindados en el contacto de pantalla (Página 117)

A.2.7 Equipotencialidad

Diferencias de potencial

Pueden aparecer diferencias de potencial entre partes de la instalación que estén separadas, provocando corrientes de compensación demasiado intensas, p.ej. si se han tendido cables apantallados a ambos lados y se ha efectuado la toma de tierra en diferentes partes de la instalación.

Una posible causa de las diferencias de potencial podría ser la existencia de diferentes acometidas de red.



Advertencia

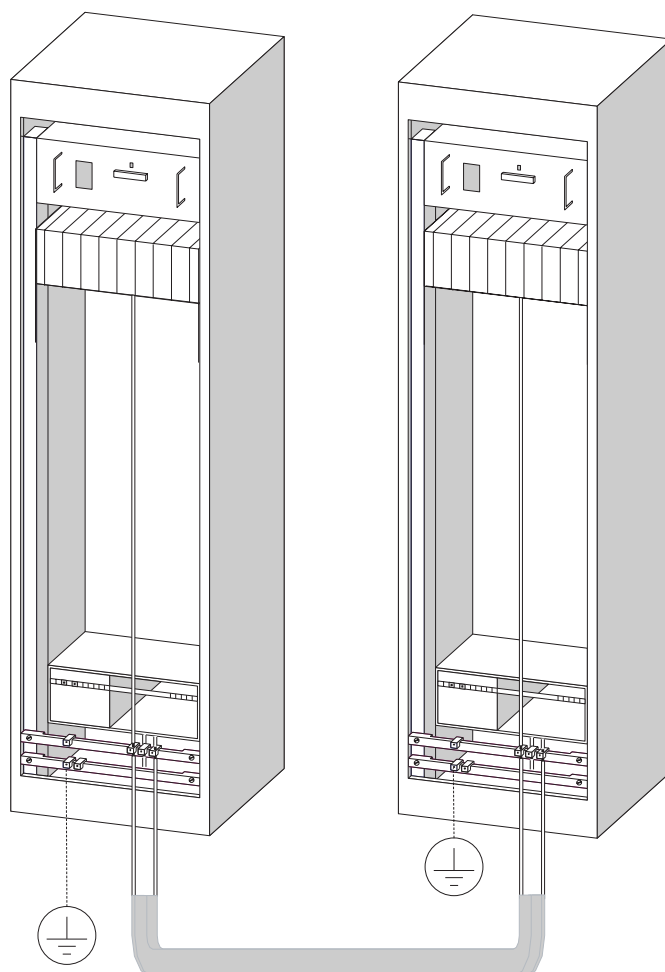
Los cables apantallados no se adecuan para equiparar el potencial. Utilice únicamente los cables previstos para ello (p.ej. conductores con una sección de 16 mm²). A la hora de configurar redes MPI/DP, utilice cables con una sección suficiente. De lo contrario se podría deteriorar o incluso destruir el hardware de la interfaz.

Cable equipotencial

Reduzca las diferencias de potencial tendiendo líneas equipotenciales, con objeto de garantizar el funcionamiento idóneo de los componentes electrónicos utilizados.

Si desea utilizar líneas equipotenciales, deberá prestar atención a los siguientes puntos:

- El grado de equipotencialidad aumentará cuanto menor sea la impedancia de la línea equipotencial.
- Si dos partes de la instalación están unidas entre sí por medio de cables de transmisión de señales apantallados, cuyas pantallas estén unidas a ambos lados con el conductor de tierra/protección, la impedancia de la línea equipotencial tendida adicionalmente no deberá superar el 10 % de la impedancia de la pantalla.
- Dimensione la sección de la línea equipotencial para una corriente de compensación de flujo máximo. En la práctica han dado buenos resultados las líneas equipotenciales con una sección de 16 mm².
- Utilice líneas equipotenciales de cobre o acero galvanizado. Una las líneas al conductor de toma de tierra/de protección con la mayor superficie de contacto posible y protéjalas contra la corrosión.
- Tienda la línea equipotencial de forma que la superficie entre ésta y los conductores de transmisión de señales sea lo más pequeña posible (consulte la figura siguiente).



A.2.8 Tender cables en el interior de edificios

Introducción

Para garantizar que los conductores se dispongan conforme con CEM en el interior de edificios (dentro y fuera de armarios), deberá mantener las distancias entre los diferentes grupos de conductores. En la tabla siguiente figuran las reglas de distancia a tener en cuenta para diversos tipos de conductores.

Manera de consultar esta tabla

Para determinar cómo deben tenderse dos tipos de cables diferentes, proceda de la manera siguiente:

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

Tabla A-6 Tender cables en el interior de edificios

Conecte los cables de ...	y cables de ...	tender ...
<ul style="list-style-type: none"> Señales de bus, apantallados (PROFIBUS) Señales de datos, apantallados (PG, OP, impresoras, entradas de contaje, etc.) Señales analógicas, apantallados Tensión continua (≤ 60 V), sin apantallar Señales de proceso (≤ 25 V), apantallados Tensión alterna (≤ 25 V), sin apantallar Monitores (cable coaxial) 	<ul style="list-style-type: none"> Señales de bus, apantallados (PROFIBUS) Señales de datos, apantallados (PG, OP, impresoras, entradas de contaje, etc.) Señales analógicas, apantallados Tensión continua (≤ 60 V), sin apantallar Señales de proceso (≤ 25 V), apantallados Tensión alterna (≤ 25 V), sin apantallar Monitores (cable coaxial) 	En un mismo mazo o en una misma canaleta
	<ul style="list-style-type: none"> Tensión continua (> 60 V y ≤ 400 V), sin apantallar Tensión alterna (> 25 V y 400 V), sin apantallar 	En diferentes mazos o en distintas canaletas (sin distancia mínima)
	<ul style="list-style-type: none"> Tensión continua y alterna (> 400 V), sin apantallar 	Dentro de armarios: En diferentes mazos o en distintas canaletas (sin distancia mínima) Fuera de armarios: En bandejas de cables separadas como mínimo 10 cm

A.2 Protección contra perturbaciones electromagnéticas

Conecte los cables de ...	y cables de ...	tender ...
<ul style="list-style-type: none"> Tensión continua ($> 60 \text{ V}$ y $\leq 400 \text{ V}$), sin apantallar Tensión alterna ($> 25 \text{ V}$ y $\leq 400 \text{ V}$), sin apantallar 	<ul style="list-style-type: none"> Señales de bus, apantallados (PROFIBUS) Señales de datos, apantallados (PG, OP, impresoras, entradas de contaje, etc.) Señales analógicas, apantallados Tensión continua ($\leq 60 \text{ V}$), sin apantallar Señales de proceso ($\leq 25 \text{ V}$), apantallados Tensión alterna ($\leq 25 \text{ V}$), sin apantallar Monitores (cable coaxial) 	En diferentes mazos o en distintas canaletas (sin distancia mínima)
	<ul style="list-style-type: none"> Tensión continua ($> 60 \text{ V}$ y $\leq 400 \text{ V}$), sin apantallar Tensión alterna ($> 25 \text{ V}$ y $\leq 400 \text{ V}$), sin apantallar 	En un mismo mazo o en una misma canaleta
	<ul style="list-style-type: none"> Tensión continua y alterna ($> 400 \text{ V}$), sin apantallar 	Dentro de armarios: En diferentes mazos o en distintas canaletas (sin distancia mínima) Fuera de armarios: En bandejas de cables separadas como mínimo 10 cm
Tensión continua y alterna ($> 400 \text{ V}$), sin apantallar	<ul style="list-style-type: none"> Señales de bus, apantallados (PROFIBUS) Señales de datos, apantallados (PG, OP, impresoras, entradas de contaje, etc.) Señales analógicas, apantallados Tensión continua ($\leq 60 \text{ V}$), sin apantallar Señales de proceso ($\leq 25 \text{ V}$), apantallados Tensión alterna ($\leq 25 \text{ V}$), sin apantallar Monitores (cable coaxial) 	Dentro de armarios: En diferentes mazos o en distintas canaletas (sin distancia mínima) Fuera de armarios: En bandejas de cables separadas como mínimo 10 cm
	<ul style="list-style-type: none"> Tensión continua y alterna ($> 400 \text{ V}$), sin apantallar 	En un mismo mazo o en una misma canaleta
ETHERNET	ETHERNET	En un mismo mazo o en una misma canaleta
	Otros	En diferentes mazos o en distintas canaletas separadas como mínimo 50 cm

A.2.9 Tender cables fuera de edificios

Reglas para tender cables de acuerdo con CEM

Para garantizar que los conductores se dispongan de acuerdo con CEM en el exterior de edificios, se deberán cumplir las mismas reglas que para el tendido de cables en el interior de edificios. Requisitos adicionales:

- Utilice portacables metálicos para los conductores.
- Una las juntas de los portacables directamente entre sí.
- Ponga los portacables a tierra.
- Si fuese necesario, asegúrese de que exista una equipotencialidad suficiente entre los aparatos conectados.
- Si fuese necesario, tome las medidas de protección contra rayos (protección interior y exterior) y de toma de tierra.

Reglas de protección contra rayos fuera de edificios

Tienda los cables

- bien sea en tubos metálicos puestos a tierra en ambos extremos
- o bien, en canales de cable de hormigón armado con malla continua.

Aparatos de protección contra sobretensiones

Las medidas de protección contra rayos requieren siempre una inspección individual de toda la instalación.

A.3 Protección contra rayos y sobretensiones

A.3.1 Resumen

A continuación se indican soluciones posibles para proteger el S7-300 contra las consecuencias de sobretensiones.

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

- Descargas atmosféricas, o bien
- Descargas electrostáticas.

En primer lugar le mostraremos en qué se basa la teoría de la protección contra sobretensiones: el concepto de zonas de protección contra rayos

A continuación, encontrará las reglas para las unir las distintas zonas de protección contra rayos.

Nota

En este capítulo se indican únicamente las reglas para proteger un sistema de automatización contra sobretensiones.

No obstante, una protección total sólo estará garantizada si todo el edificio que rodea la instalación está equipado con dispositivos de protección contra sobretensiones. Ello es aplicable sobre todo a las medidas constructivas que deberán adoptarse ya al proyectar el edificio.

Por tanto, si desea informarse detalladamente sobre la protección contra sobretensiones, le recomendamos que se dirija a su representante de Siemens, o bien a una empresa que se haya especializado en la protección contra rayos.

A.3.2 Concepto de zonas de protección contra rayos

Principio del concepto de zonas de protección contra rayos según DIN EN 62305-4 (VDE 0185-305-4)

El principio del concepto de zonas de protección contra rayos determina que el objeto en cuestión se debe proteger contra sobretensiones. Por ejemplo, una nave de producción, se debe subdividir en zonas de protección contra rayos según los criterios de la CEM (consulte la figura siguiente).

Cada una de las zonas de protección contra rayos (LPZ: Lightning Protection Zone) se forma con las siguientes medidas:

Protección contra rayos externa del edificio (terreno)	Lightning Protection Zone 0
Apantallamiento de	
• Edificios	Lightning Protection Zone 1
• Recintos y/o	Lightning Protection Zone 2
• Aparatos	Lightning Protection Zone 3

Repercusiones de una descarga de rayos

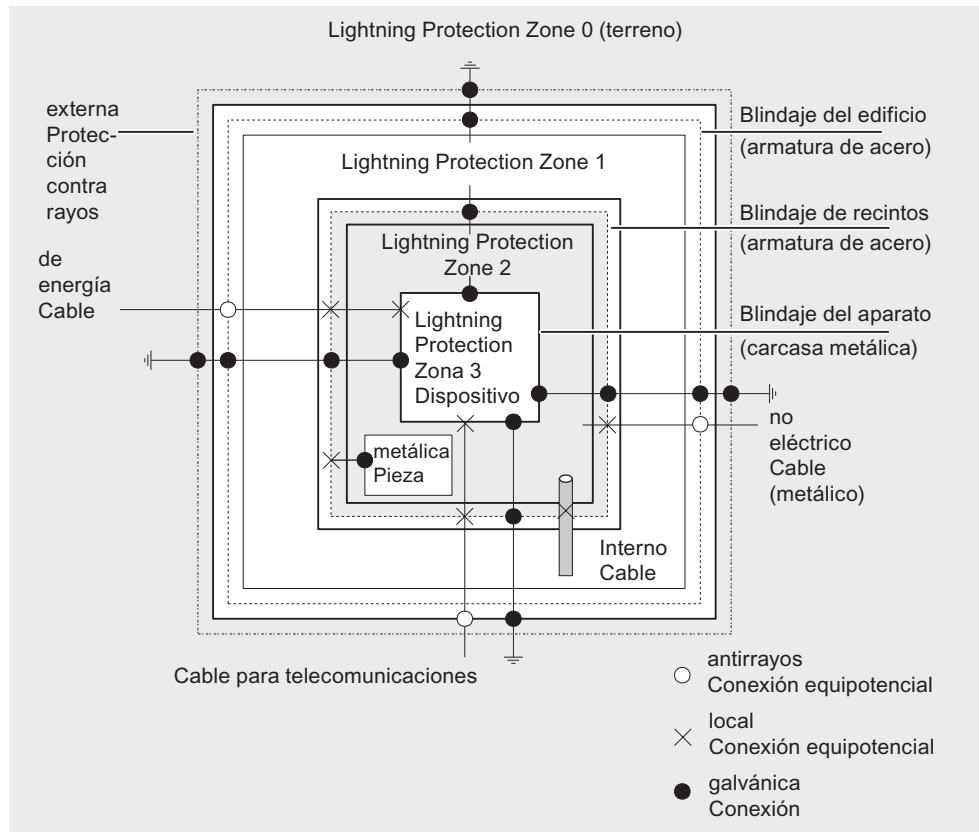
Las descargas directas de rayos tienen lugar en la zona de protección contra rayos 0. Al caer rayos se crean campos electromagnéticos de gran energía, que deben ser reducidos o eliminados a lo largo de las zonas de protección mediante elementos o medidas adecuadas de protección.

Sobretensiones

En las zonas de protección 1 o mayor pueden aparecer, además de las consecuencias de la descarga, sobretensiones debidas a maniobras, acoplamientos etc.

Esquema de las zonas de protección contra rayos de un edificio

La figura siguiente muestra un esquema del concepto de zonas de protección contra rayos para un edificio aislado.



Principio de las interfaces entre las zonas de protección contra rayos

En las interfaces situadas entre las zonas de protección contra rayos, se deberán tomar medidas para impedir la propagación de sobretensiones.

El principio del concepto de zonas de protección contra rayos determina también que, en todas las interfaces situadas entre dichas zonas, todos los conductores metálicos se deberán tener en cuenta para la equipotencialidad.

Algunos conductores metálicos:

- Tuberías (p. ej. de agua, gas y calefacción)
- Cables transmisores de energía (p.ej. tensión de red, alimentación de 24 V)
- Cables transmisores de información (p.ej. línea de bus)

A.3.3 Reglas para la interfaz situada entre las zonas de protección contra rayos 0 y 1

Regla para la interfaz 0 <-> 1 (equipotencialidad contra rayos)

Tome las medidas siguientes para garantizar la equipotencialidad contra rayos en la interfaz de las zonas de protección 0 <-> 1:

- Utilice en el comienzo y en el final bandas o trenzados metálicos helicoidales con puesta a tierra como pantalla para los cables, p.ej. NYCY o A2Y(K)Y.
- Tienda los cables de una de las maneras siguientes:
 - En tuberías de metal unidas de forma continua y con toma de tierra en ambos extremos.
 - En canaletas de hormigón armado con malla continua.
 - En bandejas de cables metálicas con toma de tierra en los dos extremos.
 - Utilice cables de fibra óptica en vez de conductores metálicos.

Medidas adicionales

Si no puede tomar las medidas indicadas más arriba, deberá proteger la interfaz 0 <-> 1 con un pararrayos (tipo 1). En la tabla siguiente figuran los componentes que se pueden utilizar para dotar la instalación con una equipotencialidad contra rayos (0->1):

Tabla A-7 Pararrayos (tipo 1) para conductores mediante componentes de protección contra sobretensiones

Nº correl.	Conecte los cables de en la interfaz 0 <-> 1 con:		Referencia sin FM*	Referencia con FM*
1	Corriente trifásica del sistema TN-C	1 unidad	DEHNventil DV M TNC 255 (FM) Fase L1/L2/L3 contra PEN	951 300	951 305
	Corriente trifásica del sistema TN-S	1 unidad	DEHNventil DV M TNS 255(FM) Fase L1/L2/L3 contra PE	951 400	951 405
	Corriente trifásica del sistema TT	1 unidad	DEHNventil DV M TT 255(FM) Fase L1/L2/L3 contra N	951 310	951 315
	Corriente alterna del sistema TN	1 unidad	DEHNventil DV M TN 255(FM) Fase L1 + N contra PE	951 200	951 205
	Corriente alterna del sistema TT	1 unidad	DEHNventil DV M TT 2P 255(FM) Fase contra N y PE	951 110	951 115
2	Alimentación de 24 V c.c.	1 unidad	Pararrayos Blitzductor VT, Tipo 24 V c.a. -	918 402	-
3	Línea de bus MPI, RS 485, RS 232 (V.24)	1 unidad	Pararrayos Blitzductor XT Tipo BXT ML4 B 180	920 300 y 920 310	-
4	Entradas/salidas de módulos digitales de 24 V		DEHNrail DR M 2P	953 206	-
5	Entradas/salidas de módulos digitales y alimentación de corriente de 120/230 V c.c.	2 unidad	Pararrayos DEHNBloc Maxi DBM 1 255 L	900 026	-
6	Entradas/salidas de módulos analógicos hasta 12 V +/-	1 unidad	Pararrayos Blitzductor XT Tipo BXT ML4 B 180	920 300 y 920 310	-

* Solicite estas piezas directamente a:

DEHN + SÖHNE GmbH + Co. KG
Hans-Dehn-Str. 1
92318 Neumarkt
Alemania

A.3.4 Reglas para la interfaz situada entre las zonas de protección contra rayos 1 y 2

Reglas para las interfaces 1 <-> 2 o superiores (equipotencialidad local)

Tome las medidas siguientes para las interfaces 1 <-> 2 (o superiores) de todas las zonas de protección contra rayos:

- Disponga una equipotencialidad local en todas las demás interfaces de las zonas de protección contra rayos.
- Incluya en la equipotencialidad local todos los conductores (p. ej. también las tuberías metálicas) de todas las demás interfaces de las zonas de protección contra rayos.
- Incluya en la equipotencialidad local todas las instalaciones metálicas que se encuentren dentro de la zona de protección contra rayos (p. ej. la pieza metálica en el interior de la zona de protección contra rayos 2 en la interfaz 1 <-> 2).

Medidas adicionales

Recomendamos una protección especial para los elementos siguientes:

- Interfaz 1 <-> 2 (o superior) de todas las zonas de protección contra rayos.
- Todos los conductores tendidos a lo largo de una zona de protección cuya longitud exceda los 100 m.

Elementos de protección contra rayos de la alimentación de corriente de 24 V c.c.

Para la alimentación de tensión de 24 V c.c. de los S7-300 deberá utilizar únicamente el pararrayos Blitzductor VT, tipo AD 24 V SIMATIC. Todos los demás componentes de protección contra sobretensiones no cumplen el margen de tolerancia de 20,4 V a 28,8 V de la alimentación de tensión del S7-300.

Elemento protector contra rayos para módulos de señales

Para los módulos de entradas digitales puede utilizar los componentes estándar de protección contra sobretensiones. No obstante, tenga en cuenta que para tensiones nominales de 24 V c.c., éstos sólo admiten únicamente 26,8 V como máximo. Si la tolerancia de su fuente de alimentación de tensión de 24 V c.c. es superior, deberá emplear componentes de protección contra sobretensiones para una tensión nominal de 30 V c.c.

Para ello podrá utilizar también el descargador Blitzductor VT, tipo AD 24 V. En este caso deberá tener en cuenta que si la tensión de entrada es negativa, puede aumentar el flujo de corriente de entrada.

Elementos de protección especial para las interfaces 1 <-> 2

Para las interfaces situadas entre las zonas de protección contra rayos 1 <-> 2, recomendamos utilizar los componentes de protección contra sobretensiones indicados en la tabla siguiente. Utilice estos elementos de protección especial en el S7-300, con objeto de cumplir los requisitos del marcado CE.

Tabla A-8 Componentes de protección contra sobretensiones para las zonas de protección 1 <-> 2

Nº correl.	Conecte los cables de en la interfaz 1 <-> 2 con:		Referencia sin FM*	Referencia con FM*
1	Corriente trifásica del sistema TN-C	1 unidad	Descargador de sobretensiones DG M TNC 275	952 300	952 305
	Corriente trifásica del sistema TN-S	1 unidad	Descargador de sobretensiones DG M TNS 275	952 400	952 405
	Corriente trifásica del sistema TT	1 unidad	Descargador de sobretensiones DG M TT 275	952 310	952 315
	Corriente alterna del sistema TN	1 unidad	Descargador de sobretensiones DG M TN 275	952 200	952 205
	Corriente alterna del sistema TT	1 unidad	Descargador de sobretensiones DG M TT 2P 275	952 110	952 115
2	Alimentación de 24 V c.c.	1 unidad	Descargador de sobretensiones Blitzductor VT tipo AD 24 V	918 402	-
3	Línea de bus				
	• MPI/DP RS 485		• Descargador de sobretensiones Blitzductor CT tipo MD/HF	919 506 y 919 570	-
	• RS 232 (V.24)	1 unidad	• Descargador combinado Blitzductor XT tipo BTX ML4 BE12	920 300 y 920 322	-
	• Industrial Ethernet	1 unidad	• DEHN Patch	929 100	-
4	Entradas de módulos digitales de 24 V c.c.	1 unidad	Protección especial contra sobretensiones Tipo DCO RK E 24	919 988	-
5	Salidas de módulos digitales de 24 V c.c.	1 unidad	Protección especial contra sobretensiones Tipo DCO RK D 5 24	919 986	-
6	Entradas/salidas de módulos digitales	2 unidad	Descargador de sobretensiones^		-
	• 120 V c.a.		• DEHNguard S 150	952 072	952 092
	• 230 V c.a.		• DEHNguard S 275	952 070	952 090
7	Entradas de módulos analógicos hasta 12 V +/-	1 unidad	Descargador combinado Blitzductor XT tipo BXT ML4 BD12	920 300 y 920 342	-

* Solicite estos componentes directamente a
DEHN + SÖHNE GmbH + Co. KG
Hans-Dehn-Str. 1
92318 Neumarkt
Alemania

Elementos de protección especial para las interfaces 2 <-> 3

Para las interfaces situadas entre las zonas de protección contra rayos 2 <-> 3, recomendamos utilizar los componentes de protección contra sobretensiones indicados en la tabla siguiente. Utilice estos elementos de protección especial en el S7-300, con objeto de cumplir los requisitos del marcado CE.

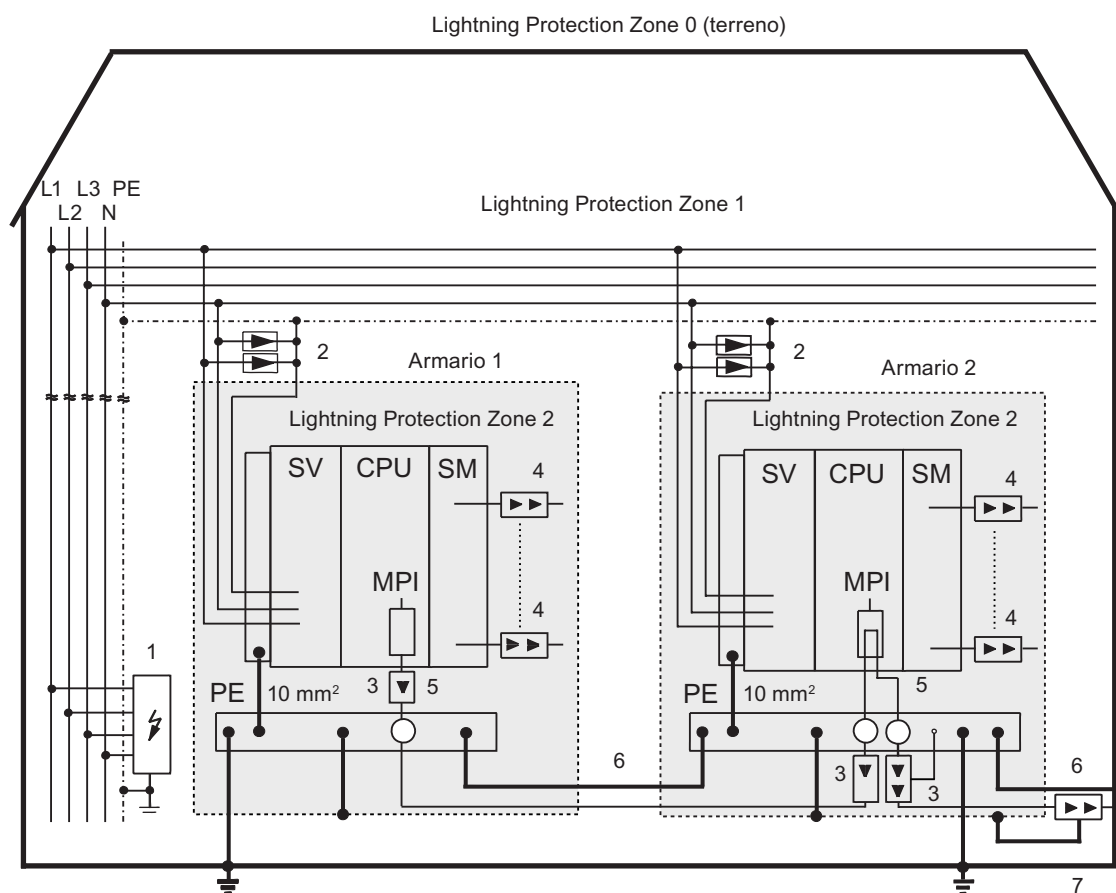
Tabla A-9 Componentes de protección contra sobretensiones para las zonas de protección 2 <-> 3

Nº correl.	Conecte los cables de en la interfaz 2 <-> 3 con:		Referencia
1	Corriente trifásica del sistema TN-C	1 unidad	Descargador de sobretensiones DG M TNC 275 FM	952 305
	Corriente trifásica del sistema TN-S	1 unidad	Descargador de sobretensiones DG M TNS 275 FM	952 405
	Corriente trifásica del sistema TT	1 unidad	Descargador de sobretensiones DG M TT 275 FM	952 315
	Corriente alterna del sistema TN	2 unidad	Descargador de sobretensiones DG M TN 275 FM	952 205
	Corriente alterna del sistema TT	1 unidad	Descargador de sobretensiones DG M TT 2P 275 FM	952 115
2	Alimentación de 24 V c.c.	1 unidad	Descargador de sobretensiones Blitzductor VT tipo AD 24 V	918 402*
3	Línea de bus			
	• MPI RS 485		• Descargador de sobretensiones Blitzductor CT tipo MD/HF	919 506* y 919 570*
	• RS 232 (V.24)	1 unidad	• por par de hilos Protección especial contra sobretensiones DCO RK E 12	919 987
4	Entradas de módulos digitales			
	• 24 V c.c.	1 unidad	Protección especial contra sobretensiones Tipo DCO RK E 24 en perfil soporte aislado	919 988*
		2 unidad	Descargador de sobretensiones^	
	• 120 V c.a.		• DEHNrail M 2P 150 FM	953 209*
	• 230 V c.a.		• DEHNrail M 2P 255 FM	953 205*
5	Salidas de módulos digitales de 24 V c.c.	1 unidad	Protección especial contra sobretensiones DCO RK D 5 24	919 986
6	Salidas de módulos analógicos hasta 12 V +/-	1 unidad	Protección especial contra sobretensiones Tipo DCO RK E 12 en perfil soporte aislado y conectado a la alimentación del módulo a través de M-.	919 987*

* Solicite estos componentes directamente a
DEHN + SÖHNE GmbH + Co. KG
Hans-Dehn-Str. 1
92318 Neumarkt
Alemania

A.3.5 Ejemplo: Cableado de protección contra sobretensiones de varios S7-300 conectados en una red

La figura siguiente muestra cómo cablear dos S7-300 conectados a una red para conseguir una protección eficaz contra sobretensiones:



Leyenda

En la tabla siguiente se explican los números que aparecen en la figura anterior:

Tabla A-10 Ejemplo de un diseño adecuado para la protección contra rayos (leyenda de la figura anterior)

Nº correl.	Componente	Significado
1	Pararrayos, dependiente del sistema de red, p. ej. sistema TN S: 1 unidad DEHNventil DV M TNS 255 (FM) Referencia sin FM: 951 400* Referencia con FM: 951 405*	Protección contra descargas directas de rayos y sobretensiones desde la interfaz 0 <-> 1
2	Descargador de sobretensiones, 2 unidades DEHNguard DG M TN 275 FM Referencia: 952 205*	Protección contra sobretensiones en la interfaz 1 <-> 2
3	Descargador de sobretensiones, Blitzductor CT tipo MD/HF Referencia: 919 506* y 919 570*	Protección contra sobretensiones del puerto RS 485 en la interfaz 1 <-> 2
4	Módulos de entradas digitales: DCO RK E 24 Referencia: 919 988 Módulos de salida digital: DCO RK D 5 24 Referencia: 919 986 Módulos analógicos: Blitzductor XT, Referencia: 920 300 y 920 342	Protección contra sobretensiones en las entradas y salidas de los módulos de señales en la interfaz 1 <-> 2
5	Fijación de la pantalla para la línea de bus mediante borne de resorte CEM en la base del Blitzductor CT, referencia: 919 508*	Desviación de corrientes perturbadoras
6	Línea equipotencial 16 mm	Unificación de los potenciales de referencia
7	Blitzductor XT para penetración de edificios; Referencia: 920 300* y 920 310*	Protección básica contra sobretensiones del puerto RS 485 en la interfaz 0 <-> 1

* Solicite estos componentes directamente a
DEHN + SÖHNE GmbH + Co. KG
Hans-Dehn-Str. 1
92318 Neumarkt
Alemania

A.3.6 Proteger los módulos de salidas digitales contra sobretensiones inductivas

Sobretensiones inductivas

Las sobretensiones se generan al desconectar inductancias. Las bobinas de relé y los contactores constituyen ejemplos a este respecto.

Protección contra sobretensiones integrada

Los módulos de salidas digitales del S7-300 tienen integrado un dispositivo de protección contra sobretensiones.

Protección contra sobretensiones adicional

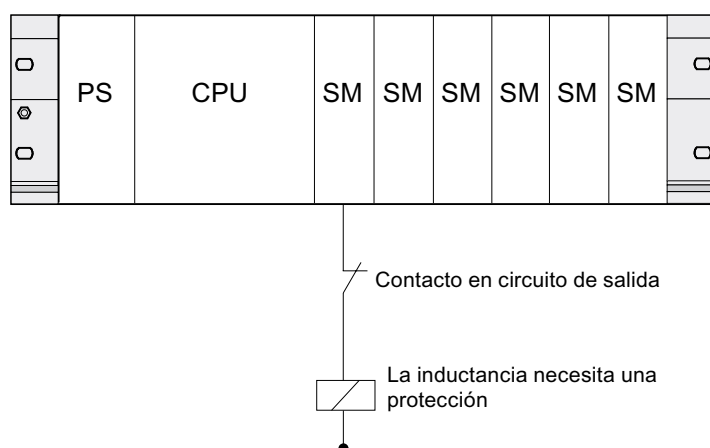
Las inductancias se deben conectar a dispositivos adicionales de protección contra sobretensiones sólo en los casos siguientes:

- Si los circuitos de salida SIMATIC se pueden desconectar mediante contactos (p.ej. contactos de relé) instalados adicionalmente.
- Si las inductancias no se controlan por módulos SIMATIC.

Observación: Consulte al proveedor de las inductancias cómo se deben dimensionar los correspondientes dispositivos de protección contra sobretensiones.

Ejemplo: Contacto de relé de parada de emergencia en el circuito de salida

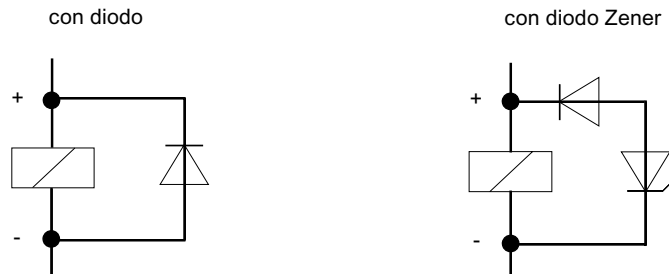
La figura muestra un circuito de salida que requiere dispositivos adicionales de protección contra sobretensiones.



Lea al respecto también las informaciones detalladas contenidas en el presente apartado.

Proteger bobinas alimentadas por corriente continua

Como muestra la figura siguiente, las bobinas alimentadas por corriente continua se protegen mediante diodos o diodos Zener.

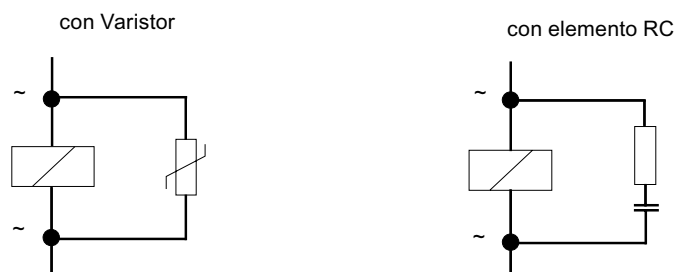


La protección mediante diodos o diodos Zener tiene las propiedades siguientes:

- Las sobretensiones de corte se pueden evitar por completo.
El diodo Zener tiene una tensión de corte mayor.
- Mayor tiempo de corte (6 a 9 veces superior que en el montaje sin protección).
El diodo Zener desconecta con mayor rapidez que la protección por diodos.

Proteger bobinas alimentadas por corriente alterna

Como muestra la figura siguiente, las bobinas alimentadas por corriente alterna se protegen mediante varistores o redes-RC.



La protección mediante un varistor tiene las características siguientes:

- La amplitud de la sobretensión de corte se limita pero no se amortigua.
- La inclinación de la sobretensión se mantiene igual.
- El tiempo de corte es reducido.

La protección mediante redes-RC tiene las características siguientes:

- Se reducen la amplitud y la inclinación de la sobretensión de corte.
- El tiempo de corte es reducido.

A.4 Seguridad de equipos de control electrónicos

Introducción

Las explicaciones siguientes son válidas independientemente del tipo de control electrónico y del fabricante.

Fiabilidad

La fiabilidad de los aparatos y componentes SIMATIC se mantiene lo más alta posible gracias a amplias y costosas medidas en el desarrollo y la elaboración.

Estas medidas incluyen:

- Utilización de componentes de alta calidad
- Dimensionado para el peor caso hipotético ("worst case") de todos los circuitos
- Comprobación sistemática y asistida por ordenador de todos los componentes suministrados por subcontratistas
- Homologación de componentes electrónicos ("burn-in") de todos los elementos integrados (p.ej. procesadores, memoria, etc.)
- Medidas para impedir cargas estáticas al manejar elementos MOS
- Inspecciones visuales en diferentes etapas de la fabricación
- Prueba de funcionamiento continuo a mayor temperatura ambiente durante varios días
- Meticulosa inspección final asistida por ordenador
- Evaluación estadística de todo el material devuelto para iniciar inmediatamente medidas correctivas
- Vigilancia de las piezas más importantes del autómatas mediante tests online (watch-dog para la CPU, etc.).

Estas medidas se denominan medidas básicas.

Riesgos posibles

En todos los lugares donde surjan problemas que puedan provocar daños personales o materiales, se deberán tomar medidas especiales en la seguridad de la instalación, teniendo en cuenta también la 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 los autómatas electrónicos con responsabilidades en cuestiones de seguridad, las medidas que se tomen para impedir o controlar los errores, dependerán del riesgo que emane de la instalación. Las medidas básicas indicadas anteriormente son insuficientes a partir de un potencial de peligrosidad determinado. En tales casos es necesario implementar medidas adicionales para el equipo de control.

Nota importante

Es indispensable seguir escrupulosamente las indicaciones contenidas en el manual de instrucciones, ya que al efectuar algún tipo de manipulación errónea se podría desactivar algún dispositivo para evitar errores peligrosos, o generar una nueva fuente de peligros adicional.

Sistemas de seguridad positiva disponibles en SIMATIC S7

Para integrar la técnica de seguridad en los sistemas de automatización SIMATIC S7 se dispone de dos sistemas de seguridad positiva, a saber:

El sistema de seguridad positiva S7 Distributed Safety sirve para realizar conceptos de seguridad en el sector de protección de máquinas y personas (p.ej. para dispositivos de parada de emergencia en máquinas de mecanización), así como en la ingeniería de procesos (p.ej. para implementar funciones de protección en dispositivos MSR y quemadores).

El sistema de automatización S7 F/FH de seguridad positiva y, opcionalmente, de alta disponibilidad se adecua especialmente para instalaciones de la técnica de procesos y de la industria petrolera.

Sistema S7 FH de seguridad positiva y alta disponibilidad

Para incrementar la disponibilidad del sistema de automatización y, por tanto, evitar interrupciones del proceso al presentarse errores en el sistema F, es posible complementar los sistemas de seguridad positiva S7 F con sistemas de alta disponibilidad (sistemas S7 FH). La disponibilidad se puede incrementar con componentes redundantes (fuente de alimentación, aparato central, comunicación y periferia).

Requisitos de seguridad

Los sistemas F S7 Distributed Safety y S7 F/FH pueden cumplir los requisitos de seguridad indicados a continuación:

- Clase de requisitos AK1 a AK6 según la norma DIN V 19250/DIN V VDE 0801
- Clase de seguridad Safety Integrity Level) SIL1 a SIL3 según la norma IEC 61508
- Categorías 2 a 4 según la norma EN 954-1.

Nota

Para más información al respecto, consulte la descripción del sistema *Técnica de seguridad en SIMATIC S7*.

Glosario

Acumulador

Los acumuladores son registros de la CPU y sirven de memoria intermedia para operaciones de carga, transferencia, comparación, cálculo y conversión.

Alarma

El sistema operativo de la CPU distingue prioridades distintas que regulan la ejecución del programa de usuario. Estas prioridades incluyen, entre otros, las alarmas (p.ej. alarmas de proceso). Cuando se presenta una alarma, el sistema operativo llama automáticamente a 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 se procesa el bloque de organización asociado.

→ *Alarma cíclica*

Alarma de actualización

Una alarma de actualización se puede generar mediante un esclavo DPV1 y desencadena la llamada del OB 56 en el maestro DPV1. Para más información sobre el OB 56, consulte el *Manual de referencia Software de sistema para S7-300/400: Funciones de sistema y funciones estándar*.

Alarma de diagnóstico

Los módulos aptos para diagnóstico notifican a la CPU los errores de sistema detectados mediante alarmas de diagnóstico.

→ *Alarma de diagnóstico*

Alarma de estado

Una alarma de estado se puede generar mediante un esclavo DPV1 y desencadena la llamada del OB 55 en el maestro DPV1. Para más información sobre el OB 55, consulte el *Manual de referencia Software de sistema para S7-300/400: Funciones de sistema y funciones estándar*.

Alarma de proceso

Una alarma de proceso es disparada por módulos que disparan alarmas debido a determinados eventos en el proceso. La alarma de proceso se notifica a la CPU. Según la prioridad que tenga esta alarma, se ejecutará entonces el bloque de organización asignado.

→ *Alarma de proceso*

Alarma de retardo

La alarma de retardo constituye una de las prioridades en la ejecución de programas SIMATIC S7. Se genera cuando transcurre una temporización lanzada en el programa de usuario. Entonces se procesa el bloque de organización asociado.

→ *Alarma de retardo*

Alarma específica del fabricante

Una alarma del fabricante se puede generar mediante un esclavo DPV1 y desencadena la llamada del OB 57 en el maestro DPV1.

Para más información sobre el OB 57, consulte el *Manual de referencia Software de sistema para S7-300/400: Funciones de sistema y funciones estándar*.

Alarma horaria

La alarma horaria constituye una de las clases de prioridad en la ejecución de programas de SIMATIC S7. Se genera en función de una determinada fecha (o diariamente) y hora (p.ej. 9:50, o bien cada hora o cada minuto). Entonces se procesa el bloque de organización asociado.

→ *Alarma horaria*

Aplicación

Una aplicación es un programa que funciona en el entorno del sistema operativo MS-DOS/Windows. Las aplicaciones de la PG son, p. ej., el paquete básico STEP 5, GRAPH 5 y otros.

→ *Programa de usuario*

Archivo GSD

Las características de un dispositivo PROFINET se describen en un archivo GSD (General Station Description) que contiene todos los datos necesarios para la configuración.

Al igual que en PROFIBUS, es posible integrar un dispositivo PROFINET en STEP 7 mediante un archivo GSD.

En PROFINET IO, el archivo GSD está disponible en formato XML. La estructura del archivo GSD cumple la ISO 15734, el estándar internacional para descripciones de dispositivos.

En PROFIBUS, el archivo GSD está disponible en formato ASCII.

ARRANQUE

El modo ARRANQUE se ejecuta durante la transición del modo STOP al modo RUN. Puede activarse mediante el selector de modo, o al conectar la alimentación, o bien, desde la unidad de programación. En el S7-300 se ejecuta un re arranque completo.

ASIC

ASIC es la abreviatura de Application Specific Integrated Circuits (circuitos integrados específicos de la aplicación).

Los PROFINET ASICs son componentes con un elevado número de funciones para el desarrollo de aparatos propios. Convierten las exigencias del estándar PROFINET en un circuito y permiten una densidad de compresión y prestaciones muy elevadas.

Como PROFINET es un estándar abierto, SIMATIC NET ofrece ASICs PROFINET comercializados con la marca ERTEC para el desarrollo de aparatos propios .

Autómata programable

Los autómatas programables (PLCs) son controladores electrónicos cuyas funciones están almacenadas en forma de programa en la unidad de control. Por tanto, la estructura y el cableado del equipo no dependen de las funciones del autómata. El autómata programable tiene la misma estructura que un ordenador; está formado por una CPU (unidad central) con memoria, tarjetas de entrada/salida y un sistema de bus interno. La periferia y el lenguaje de programación dependen de los requisitos de las tareas de automatización.

→ CPU

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 se puede acceder desde todos los bloques lógicos y existen bloques de datos de instancia que están asignados a una determinada llamada de FB.

Bloque de datos de instancia

Cada llamada de un bloque de función en el programa de usuario de **STEP 7** tiene asignado a un bloque de datos que se genera automáticamente. El 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

Un bloque de función (FB) es según la IEC 1131-3 un bloque lógico con datos estáticos. Un FB ofrece la posibilidad de transferir parámetros al programa de usuario. Por tanto, los bloques de función se adecuan para programar operaciones complejas que se repitan con frecuencia (p.ej. regulaciones y selección de modo de operación).

Bloque de función del sistema

Un bloque de función de sistema (SFB) es un bloque de función integrado en el sistema operativo de la CPU que se puede llamar, dado el caso, desde el programa de usuario STEP 7.

Bloque de organización

Los bloques de organización (OBs) constituyen la interfaz entre el sistema operativo de la CPU y el programa de usuario. En los bloques de organización se determina el orden de procesamiento del programa de usuario.

Bloque lógico

Un bloque lógico es un bloque de SIMATIC S7 que contiene una parte del programa de usuario de **STEP 7**, (Al contrario que un bloque de datos: éste contiene solamente datos.)

Búfer de diagnóstico

El búfer de diagnóstico es un área de memoria respaldada en la CPU en la que 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 se pueden transferir en serie o en paralelo, a través de conductores eléctricos o de fibras ópticas.

Bus posterior

El bus posterior es un bus de datos serie a través del cual los módulos pueden comunicarse entre sí y recibir la tensión necesaria. El enlace entre los módulos se establece mediante conectores de bus.

Cable coaxial

El cable coaxial, también llamado "Coax" o "Cable Co", es un sistema de conducción metálico, que se utiliza en la transmisión a alta frecuencia, p. ej., como cable de antena para aparatos de radio y televisión, así como en redes modernas en las que se requieren elevadas velocidades de transmisión. En el cable coaxial hay un conductor interno rodeado por otro en forma de manguera. Ambos conductores están separados por un aislamiento de plástico. A diferencia de otros cables, esta estructura se caracteriza por una elevada seguridad contra perturbaciones y una baja irradiación electromagnética.

Círculo GD

Un círculo GD abarca un número de CPUs que intercambian datos a través de la comunicación de datos globales y que se utilizan como sigue:

- Una CPU envía un paquete GD a las demás CPUs.
 - Una CPU envía y recibe un paquete GD de otra CPU.
- Un círculo GD está identificado por un número de círculo GD.

Component Based Automation

→ *PROFINET CBA*

Componente PROFINET

Un componente PROFINET abarca todos los datos de la configuración de hardware, los parámetros de los módulos, así como el programa de usuario correspondiente. El componente PROFINET se compone de:

- Función tecnológica

La función (de software) tecnológica (opcional) abarca la interfaz hacia otros componentes PROFINET en forma de entradas y salidas interconectables.

- Equipo

El dispositivo es la representación del autómata programable o aparato de campo físico, incluida la periferia, los sensores y actuadores, la mecánica así como el firmware del dispositivo.

Comprimir

La función online de la PG "Comprimir" permite desplazar todos los bloques válidos en la RAM de la CPU de forma continua e ininterrumpida hasta el principio de la memoria de carga. Así se eliminan todos los espacios que hayan surgido al borrar o corregir bloques.

Comunicación de datos globales

La comunicación de datos globales es un procedimiento mediante el cual se transfieren datos globales entre CPUs (sin CFBs).

Con aislamiento galvánico

En los módulos de entrada/salida con aislamiento galvánico, los potenciales de referencia de los circuitos de control y de carga están separados galvánicamente, p.ej. mediante optoacopladores, contactos de relé o transformadores. Los circuitos de entrada y salida pueden estar conectados a un contacto común.

Configuración

Asignación de módulos a los bastidores/slots y (p.ej. en los módulos de señal) las direcciones.

Contadores

Los contadores forman parte de la memoria de sistema de la CPU. El contenido de las "celdas del contador" puede ser modificado por instrucciones de **STEP 7** (p.ej. incrementar / decrementar contador).

Controlador IO

- *Controlador PROFINET IO*
- *Dispositivo PROFINET IO*
- *Supervisor PROFINET IO*
- *Sistema PROFINET IO*

Controlador PROFINET IO

Dispositivo a través del cual se direccionan los dispositivos IO conectados. Lo que significa: el controlador IO intercambia señales de entrada y salida con los aparatos de campo asignados. A menudo, el controlador IO es el autómatas en el que se ejecuta el programa de automatización.

- *Dispositivo PROFINET IO*
- *Supervisor PROFINET IO*
- *Sistema PROFINET IO*

CP

- *Procesador de comunicaciones*

CPU

Central Processing Unit = módulo central del sistema de automatización S7 con unidad de control y cálculo, memoria, sistema operativo e interfaz para la unidad de programación.

Datos coherentes

Los datos cuyo contenido está vinculado, siendo inseparables, se denominan datos coherentes.

Por ejemplo, los valores de los módulos analógicos se deben tratar siempre como un todo, es decir, el valor de un módulo analógico no se podrá falsificar por su lectura en dos instantes diferentes.

Datos estáticos

Los datos estáticos son datos que se utilizan 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

Los datos globales son datos a los que se puede acceder desde cualquier bloque lógico (FC, FB, OB). En particular, los datos globales son marcas (M), entradas (E), salidas (A), temporizadores, contadores y bloques de datos (DB). A los datos globales se puede acceder de forma absoluta o simbólica.

Datos locales

→ *Datos temporales*

Datos temporales

Los datos temporales son datos locales de un bloque que se depositan en la pila LSTACK durante la ejecución del bloque, no estando disponibles una vez terminada su ejecución.

Default Router

El Default-Router es el router que se utiliza cuando es necesario transferir datos vía TCP/IP a un interlocutor que no se encuentra dentro de la "propia" subred.

En STEP 7, el Default-Router se denomina *Router*. STEP 7 asigna al Default-Router de forma estándar su propia dirección IP.

Determinismo

→ *Real-Time*

Diagnóstico

→ *Diagnóstico de sistema*

Diagnóstico de sistema

Por diagnóstico del sistema se entiende la detección, evaluación y notificación de fallos que ocurren en el sistema de automatización, p. ej. errores del programa o fallos de los módulos. Los errores de sistema se pueden señalar mediante indicadores LED o en **STEP 7**.

Dirección

Una dirección es la identificación de un operando u área de operandos determinada, ejemplos: Entrada E 12.1; palabra de marcas MW 25; bloque de datos DB 3.

Dirección IP

Para poder direccionar un dispositivo PROFINET como estación de Industrial Ethernet, dicho dispositivo requiere además una dirección IP unívoca en la red. La dirección IP está formada por 4 números decimales en el rango de 0 a 255. Los números decimales están separados por un punto.

La dirección IP se compone de

- la dirección de la (sub)red y
- la dirección de la estación (generalmente también se conoce por host o nodo de la red).

Dirección MAC

A cada dispositivo PROFINET se le asigna de fábrica una identificación unívoca en el mundo. Esta identificación de 6 bytes de longitud es la dirección MAC.

La dirección MAC se divide en:

- 3 bytes de identificación del fabricante y
- 3 bytes de identificación del dispositivo (número correlativo).

La dirección MAC figura generalmente en el frontal del equipo.

P. ej. : 08-00-06-6B-80-C0

Dirección MPI

→ *MPI*

Dispositivo

En el entorno de PROFINET, "dispositivo" es el término genérico que designa:

- Sistemas de automatización (p. ej. PLCs, PCs)
- Aparatos de campo (p. ej. PLCs, PCs, aparatos hidráulicos y neumáticos) y
- Componentes de red activos (p. ej. switches, routers)
- PROFIBUS u otros sistemas de bus de campo

Una característica principal de un dispositivo es su integración en la comunicación PROFINET a través de Ethernet o PROFIBUS.

Según las conexiones de bus, se distinguen los siguientes tipos de dispositivos:

- Dispositivos PROFINET
- Dispositivos PROFIBUS

Dispositivo

→ *Dispositivo PROFINET*

→ *Dispositivo PROFIBUS*

Dispositivo IO

→ *Controlador PROFINET IO*

→ *Dispositivo PROFINET IO*

→ *Supervisor PROFINET IO*

→ *Sistema PROFINET IO*

Dispositivo PROFIBUS

Un dispositivo PROFIBUS tiene como mínimo una conexión PROFIBUS con una interfaz eléctrica (RS485) o una interfaz óptica (Polymer Optical Fiber, POF).

Un dispositivo PROFIBUS no puede participar directamente en la comunicación PROFINET, sino que debe integrarse a través de un maestro PROFIBUS con conexión PROFINET o de un Industrial/Ethernet/PROFIBUS-Link (IE/PB-Link) con funcionalidad Proxy.

→ *Dispositivo*

Dispositivo PROFINET

Un dispositivo PROFINET dispone siempre de como mínimo una conexión Industrial Ethernet. Además, un dispositivo PROFINET también puede poseer una conexión PROFIBUS como maestro con funcionalidad Proxy.

→ *Dispositivo*

Dispositivo PROFINET IO

Aparato de campo descentralizado que está asignado al controlador IO (p. ej. E/S remotas, terminales de válvulas, convertidores de frecuencia, switches)

→ *Controlador PROFINET IO*

→ *Supervisor PROFINET IO*

→ *Sistema PROFINET IO*

DPV1

El concepto DPV1 define la ampliación funcional de los servicios acíclicos (p.ej. referentes a alarmas nuevas) del protocolo DP. La funcionalidad DPV1 está integrada en la IEC 61158/EN 50170, volumen 2, PROFIBUS.

Elemento GD

Un elemento GD se crea por asignación de los datos globales a sustituir y recibe un nombre unívoco mediante la identificación GD en la tabla de datos globales.

Equipo PC

→ *Equipo PC SIMATIC*

Equipo PC SIMATIC

Un "Equipo PC" es un PC con tarjetas de comunicación y componentes de software integrados en una solución de automatización con SIMATIC.

Equipotencialidad

Conexión eléctrica (conductor equipotencial) que conduce los cuerpos de los medios operativos eléctricos y los cuerpos conductores ajenos a un potencial igual o aproximadamente igual, con objeto de impedir las tensiones perturbadoras o peligrosas entre estos cuerpos.

Error de tiempo de ejecución

Errores que se producen al ejecutarse el programa de usuario en el sistema de automatización (o sea, no durante el proceso).

ERTEC

→ *ASIC*

Esclavo

Un esclavo sólo puede intercambiar datos con el maestro tras solicitarlo éste.

→ *Maestro*

Esclavo DP

Los esclavos que funcionan en PROFIBUS con el protocolo PROFIBUS-DP y que se comportan según la norma EN 50170, parte 3 se denominan esclavos DP.

Estado operativo

Los sistemas de automatización del SIMATIC S7 distinguen los siguientes estados operativos: STOP, ARRANQUE, RUN.

Factor de ciclo

El factor de ciclo determina la frecuencia con la que se deben enviar y recibir los paquetes GD, tomando como base el ciclo de la CPU.

Fast Ethernet

Fast Ethernet describe el estándar para transferir datos a 100 Mbit/s. Fast Ethernet utiliza para ello el estándar 100 Base-T.

FB

→ *Bloque de función*

FC

→ *Función*

Flash-EPROM

La propiedad que tienen las memorias EPROM de conservar los datos en caso de fallar la tensión equivale a la de las memorias EEPROM borrables eléctricamente. No obstante, las EPROM se pueden borrar mucho más rápidamente (EPROM = Flash Erasable Programmable Read Only Memory). Se utilizan en las Memory Cards.

Forzado permanente

Con la función Forzado permanente se pueden asignar valores fijos a las distintas variables de un programa de usuario o de una CPU (también: entradas y salidas).

A este respecto, tenga en cuenta las restricciones indicadas en el apartado *Resumen de las funciones de test* (capítulo "Funciones de test, diagnóstico y solución de problemas" del manual "Configurar el sistema de automatización S7-300").

Frecuencia de envío

Espacio de tiempo entre dos intervalos consecutivos para comunicación IRT o RT. La frecuencia de envío es el intervalo mínimo de envío para el intercambio de datos. Los tiempos de actualización calculados son múltiplos de la frecuencia de envío.

Así, el tiempo de actualización mínimo alcanzable depende de la frecuencia de envío mínima ajustable del controlador IO.

Por lo tanto, mientras que tanto el controlador IO como el dispositivo IO soporten una frecuencia de envío de 250µs, podrá alcanzar así un tiempo de actualización mínimo de 250µs.

Por lo demás también es posible utilizar dispositivos IO que soportan una frecuencia de envío de 1ms en un controlador IO que funcione con una frecuencia de envío de 250µs. El tiempo mínimo de actualización de los dispositivos IO en cuestión será entonces de como mínimo 1ms.

Fuente de alimentación de carga

Alimentación eléctrica para abastecer los módulos de señales y de función, así como la periferia de proceso conectada.

Función

Una función (FC) es según la IEC 1131-3 un bloque lógico sin datos estáticos. Una función ofrece la posibilidad de transferir parámetros al programa de usuario. Por tanto, las funciones se adecuan para programar operaciones complejas que se repitan con frecuencia (p.ej. cálculos).

Función del sistema

Una función de sistema (SFC) es una función integrada en el sistema operativo de la CPU que se puede llamar, dado el caso, desde el programa de usuario STEP 7.

Función tecnológica

→ *Componente PROFINET*

Funcionalidad Proxy

→ *Proxy*

HART

inglés: **H**ighway **A**dressable **R**emote **T**ransducer

Hub

→ *Switch*

Imagen del proceso

La imagen de proceso forma parte de la memoria de sistema de la CPU. Al comienzo de un programa cíclico, los estados de señal de los módulos de entrada se transfieren a la imagen del proceso de las entradas. Al final del programa cíclico, la imagen del proceso de las salidas se transfiere en forma de estados de señal a los módulos de salida.

Industrial Ethernet

Industrial Ethernet (anteriormente SINEC H1) es una técnica de instalación que permite transferir los datos de forma segura en un entorno industrial.

Como sistema abierto que es, PROFINET permite utilizar componentes Ethernet estándar. Sin embargo, recomendamos instalar PROFINET como Industrial Ethernet.

→ *Fast Ethernet*

Interfaz multipunto

→ *MPI*

LAN

Local Area Network, red local a la que se encuentran conectados varios ordenadores dentro de una empresa. Por consiguiente, la LAN tiene una extensión escasa y está sujeta a las disposiciones de una empresa o institución.

Lista de estado del sistema

La lista de estado del sistema contiene datos que describen el estado actual de un S7-300 y S7-400. Dicha lista ofrece en todo momento una vista de conjunto sobre:

- la configuración del S7-300
- la parametrización actual de la CPU y de los módulos de señales parametrizables
- los estados y secuencias actuales en la CPU y los módulos de señales parametrizables

Maestro

Cuando están en posesión del token o testigo, los maestros pueden enviar datos a otras estaciones y solicitar datos a otras estaciones (=estación activa).

→ *Esclavo*

Maestro DP

Los maestros que se comportan de acuerdo con la norma EN 50170, parte 3, se denominan maestros DP.

Marcas

Las marcas forman parte de la memoria de sistema de la CPU para guardar resultados intermedios. A ellas se puede acceder por bits, bytes, palabras o palabras dobles.

Marcas de ciclo

Marcas utilizables para ahorrar tiempo de ciclo en el programa de usuario (1 byte de marcas).

Nota

En las CPU S7-300, vigile que el byte de marcas de ciclo no se sobrescriba en el programa de usuario.

Masa

Por masa se entiende 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.

Máscara de subred

Los bits activados de la máscara de subred determinan la parte de la dirección IP que contiene la dirección de la (sub)red.

Por regla general se aplicará:

- La dirección de red resulta de combinar la dirección IP y la máscara de subred mediante una función Y.
- La dirección de estación resulta de combinar la dirección IP y la máscara de subred mediante una función Y-NO.

Memoria de backup

La memoria de backup garantiza el respaldo de las áreas de memoria de la CPU sin necesidad de una pila de respaldo. Se respalda una cantidad parametrizable de temporizadores, contadores, marcas y bytes de datos, así como los temporizadores, contadores, marcas y bytes de datos remanentes.

Memoria de carga

La memoria de carga contiene los objetos generados por la unidad de programación. La memoria de carga es una Micro Memory Card insertable de diferentes tamaños. Para utilizar la CPU es imprescindible tener una Memory Card SIMATIC insertada.

Memoria de sistema

La memoria de sistema está integrada en el módulo central y diseñada como memoria RAM. En la memoria de sistema se guardan las áreas de operandos (p.ej. temporizadores, marcas, contadores), así como las áreas de datos requeridas internamente por el sistema operativo (p.ej. búfer para la comunicación).

Memoria de trabajo

La memoria de trabajo está integrada en la CPU y no se puede ampliar. Sirve para procesar el código y los datos del programa de usuario. Este procesamiento tiene lugar exclusivamente en el área de la memoria de trabajo y en la memoria del sistema.

Memory Card (MC)

Las Memory Cards son soportes de memoria para CPUs y CPs. Están realizadas en forma de RAM o FEPRM. Una MC se distingue de una Micro Memory Card sólo por sus dimensiones (tiene aprox. el tamaño de una tarjeta de crédito).

Micro Memory Card (MMC)

Las Micro Memory Cards son soportes de memoria para las CPUs y los CPs. Las MMC se diferencian de las Memory Cards sólo por tener unas dimensiones más reducidas.

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 central

→ CPU

Módulo de señales

Los módulos de señales (SM) constituyen la interfaz entre el proceso y el sistema de automatización. Existen módulos de entrada y salida (módulo de entrada/salida, digital) así como módulos de entradas y salidas analógicas. (Módulo de entrada/salida, analógico)

MPI

La interfaz multipunto (Multi Point Interface, MPI) es la interfaz de las unidades de programación de SIMATIC S7. Permite controlar varias estaciones al mismo tiempo (unidades de programación, visualizadores de texto, paneles de operador) con uno o incluso varios módulos centrales. Toda estación se identifica mediante una dirección unívoca (dirección MPI).

NCM PC

→ *SIMATIC NCM PC*

Nombres de dispositivos

Para que un dispositivo IO pueda ser direccionado por un controlador IO, es necesario que posea un nombre de dispositivo. En PROFINET se ha elegido este procedimiento porque es más fácil manejar nombres que direcciones IP complejas.

La asignación de un nombre para un dispositivo IO concreto se puede comparar con el ajuste de la dirección PROFIBUS para un esclavo DP.

De forma estándar, el dispositivo IO no posee ningún nombre. Sólo después de asignarle un nombre de dispositivo con la PG o el PC, el dispositivo IO podrá ser direccionado por el controlador IO, p. ej., para transferir los datos de configuración (incluida la dirección IP) durante el arranque o para el intercambio de datos en funcionamiento cíclico.

OB

→ *Bloque de organización*

Paquete GD

Un paquete GD puede comprender uno o varios elementos GD que se transfieren conjuntamente en un telegrama.

Par trenzado

Fast Ethernet con cables de par trenzado se basa en el estándar IEEE 802.3u (100 Base-TX). El medio de transmisión es un cable de 2x2 hilos, trenzado y apantallado con un impedancia de 100 ohmios (AWG 22). Las características de transmisión de este cable tienen que cumplir las exigencias de la categoría 5 (véase glosario).

La longitud máxima de la conexión entre el terminal y el componente de red no puede ser superior a 100 m. Las conexiones se realizan según el estándar 100 Base-TX con el sistema de conectores RJ45.

Parámetros

1. Variable de un bloque lógico de **STEP 7**
2. variable para ajustar el comportamiento de un módulo (uno o varios por módulo). Cada módulo se suministra de fábrica con un ajuste básico adecuado que se puede modificar por configuración en **STEP 7**.
Existen parámetros estáticos y dinámicos.

Parámetros del módulo

Los parámetros del módulo son ciertos valores que permiten configurar el comportamiento de un módulo. Se distingue entre parámetros estáticos y dinámicos.

Parámetros dinámicos

A diferencia de los parámetros estáticos, los parámetros dinámicos de los módulos se pueden modificar durante el servicio llamando a una SFC en el programa de usuario (p.ej. los valores límite de un módulo de entrada de señales analógicas).

Parámetros estáticos

A diferencia de los parámetros dinámicos, los parámetros estáticos de los módulos no pueden ser modificados por el programa de usuario, sino sólo por configuración en **STEP 7** (p.ej. retardo a la entrada de un módulo de señales de entrada digital).

PG

→ *Unidad de programación*

PLC

→ *Autómata programable*

PNO

Comité técnico que define y desarrolla el estándar PROFIBUS y PROFINET.

Homepage: <http://www.profinet.com>

Poner a tierra

Poner a tierra significa enlazar una pieza electroconductora 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).

Potencial de referencia

Potencial a partir del que se consideran y/o miden las tensiones de los circuitos eléctricos implicados.

Prioridad

El sistema operativo de una CPU S7 ofrece hasta un total de 26 prioridades (denominadas también "niveles de ejecución de programa"), que tienen asignados diversos bloques de organización. Las prioridades determinan qué OBs interrumpen a otros OBs. Si una prioridad abarca varios OBs, éstos no se interrumpen unos a otros, sino que se procesan de forma secuencial.

Prioridad de OBs

El sistema operativo de la CPU distingue varias prioridades, tales como el procesamiento cíclico del programa, la ejecución del programa controlada por alarmas de proceso, etc. Cada clase de prioridad tiene asignados bloques de organización (OB), en los que el usuario S7 puede programar una reacción. Por defecto, los OBs tienen diferentes prioridades en cuyo orden se procesan o se interrumpen mutuamente si se presentan varios OBs a la vez.

Procesador de comunicaciones

Los procesadores de comunicaciones son tarjetas para acoplamientos punto a punto y para acoplamientos de bus.

PROFIBUS

Process Field Bus - norma europea de bus de campo.

→ *PROFIBUS DP*

→ *PNO*

PROFIBUS DP

Un PROFIBUS con el protocolo DP que se comporta de acuerdo con la norma EN 50170. DP significa Periferia Descentralizada (rápido, apto para tiempo real, intercambio cíclico de datos). Desde el punto de vista del programa de usuario, la periferia descentralizada se direcciona del mismo modo que la periferia centralizada.

→ *PROFIBUS*

→ *PNO*

PROFINET

En el contexto de la Totally Integrated Automation (TIA) PROFINET es la continuación consecuente de:

- PROFIBUS DP, el ya acreditado bus de campo, e
- Industrial Ethernet, el bus de comunicación para el nivel de célula.

La experiencia de ambos sistemas ha sido y está siendo integrada en PROFINET.

PROFINET como estándar de automatización basado en Ethernet de la PROFIBUS International (la entonces organización de usuarios PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.) define así un modelo abierto de comunicación, automatización e ingeniería.

→ *PNO*

PROFINET ASIC

→ *ASIC*

PROFINET CBA

En el contexto de PROFINET, PROFINET CBA (Component Based Automation) es un concepto de automatización con los siguientes puntos centrales:

- Realización de aplicaciones modulares
- Comunicación entre máquinas

PROFINET CBA permite crear una solución de automatización distribuida basada en componentes y soluciones parciales preparadas. Este concepto responde a las exigencias de una mayor modularización en la ingeniería de máquinas e instalaciones mediante una máxima descentralización del procesamiento inteligente.

Component Based Automation permite implementar módulos tecnológicos enteros en forma de componentes estandarizados en plantas industriales de gran tamaño.

El usuario crea los componentes modulares inteligentes PROFINET CBA en una herramienta de ingeniería que puede diferir de fabricante a fabricante. Los componentes generados a partir de dispositivos SIMATIC se crean con STEP 7 y se interconectan con la herramienta SIMATIC iMAP.

PROFINET IO

En el contexto de PROFINET, PROFINET IO es un concepto de comunicación para la realización de aplicaciones modulares descentralizadas.

PROFINET IO permite crear soluciones de automatización como hasta ahora en PROFIBUS.

PROFINET IO se implementa con el estándar PROFINET para sistemas de automatización. La herramienta de ingeniería STEP 7 le ayuda a configurar y parametrizar soluciones de automatización.

Por tanto, en STEP 7 se dispone de la misma vista de la aplicación, independientemente de si configura dispositivos PROFINET o aparatos PROFIBUS. La creación del programa de usuario es igual en PROFINET IO y en PROFIBUS DP, puesto que para PROFINET IO se utilizan bloques ampliados y listas de estado del sistema.

Profundidad de anidamiento

Mediante las llamadas de bloque es posible llamar a un bloque desde otro bloque. Por profundidad de anidamiento se entiende el número de bloques lógicos que se llaman de forma simultánea.

Programa de usuario

En SIMATIC se hace distinción entre el sistema operativo de la CPU y los programas de usuario. El programa de usuario contiene todas las instrucciones y declaraciones, así como datos para procesar señales que controlan una instalación o un proceso. El programa está asignado a un módulo programable (p. ej., a una CPU o un FM) y se puede dividir en unidades menores.

→ *Sistema operativo*

→ *STEP 7*

Proxy

El dispositivo PROFINET con funcionalidad Proxy es el sustituto de un dispositivo PROFIBUS en la red Ethernet. La funcionalidad Proxy hace posible que un dispositivo PROFIBUS no sólo se pueda comunicar con su maestro, sino también con todas las estaciones conectadas a la red PROFINET.

En PROFINET, los sistemas PROFIBUS existentes se pueden integrar en la comunicación PROFINET p. ej. con ayuda de un IE/PB-Link. El IE/PB-Link establece entonces la comunicación a través de PROFINET como sustituto de los componentes PROFIBUS.

Actualmente es posible integrar de este modo esclavos DPV0 y DPV1 en PROFINET.

→ *Dispositivo PROFINET*

Puesta a tierra funcional

Puesta a tierra cuyo único fin consiste en 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 de acceso aleatorio (memoria de lectura/escritura).

Reacción a errores

Reacción ante un error de tiempo de ejecución. El sistema operativo puede reaccionar de distinta manera: Conmutación del sistema de automatización al estado STOP, llamada de un bloque de organización en el que el usuario puede programar una reacción o señalización del error.

Real-Time

Tiempo real significa que un sistema procesa eventos externos en un tiempo definido.

Determinismo significa que un sistema reacciona de forma predecible (determinista).

En las redes industriales ambas exigencias juegan un papel importante. PROFINET cumple estas exigencias. Así, como red determinista de tiempo real, PROFINET posee las siguientes características:

- Se garantiza la transferencia de datos críticos en el tiempo entre diferentes equipos a través de una red en un espacio de tiempo definido.

PROFINET ofrece para ello un canal de comunicación optimizado para la comunicación en tiempo real : Real-Time (RT).

- Es posible determinar con exactitud (predicción) el instante en que tiene lugar la transferencia.
- Se garantiza una comunicación sin problemas en la misma red a través de otros protocolos estándar, p. ej., la comunicación industrial para PG/PC.

Rearranque

Cuando arranca un módulo central (p.ej. tras conmutar el selector de modo de operación de STOP a RUN o al conectar la tensión de red), el bloque de organización OB 100 (rearranque) se procesa antes de la ejecución cíclica del programa (OB 1). Al arrancar un módulo central, se lee primero la imagen del proceso de las entradas y después se ejecuta el programa de usuario de **STEP 7**, comenzando por la primera instrucción del OB 1.

Red

Una red se compone de una o varias subredes vinculadas con cualquier número de estaciones. Puede haber varias redes paralelamente.

Una red es un sistema de comunicación mayor que permite el intercambio de datos entre un gran número de estaciones.

El total de subredes forma una red.

Remanencia

Un área de memoria es remanente si su contenido se conserva incluso después de un corte de alimentación y tras pasar la CPU de STOP a RUN. Las áreas no remanentes de las marcas, temporizadores y contadores se resetean tras un corte de alimentación y tras cambiar la CPU de STOP a RUN.

Las áreas siguientes pueden ser remanentes:

- Marcas
- Temporizadores S7
- Contadores S7
- Áreas de datos

Resistencia terminadora

Una resistencia terminadora es una resistencia prevista para la terminación de una línea de transmisión de datos, con objeto de evitar reflexiones.

Router

Un router conecta dos subredes entre sí. Un router funciona de manera similar a un switch. Además, en el caso del router se puede determinar qué estaciones pueden comunicarse a través del router y cuáles no. Las estaciones en los distintos lados de un router solamente pueden comunicarse entre sí una vez liberada la comunicación entre estas estaciones a través del router. Los datos Real Time no pueden intercambiarse más allá de una subred.

→ *Default Router*

→ *Switch*

RT

→ *Real-Time*

Segmento

→ *Segmento de bus*

Segmento de bus

Un segmento de bus es la sección independiente de un sistema de bus serie. Los segmentos de bus se acoplan entre sí p.ej. en PROFIBUS-DP mediante repetidores.

Señalización de errores

La señalización de errores es una de las posibles reacciones del sistema operativo ante un error de tiempo de ejecución. Las restantes reacciones posibles son: Reacción a error en el programa de usuario, estado STOP de la CPU.

SFB

→ *Bloque de función del sistema*

SFC

→ *Función del sistema*

SIMATIC

Término que designa productos y sistemas de automatización industrial de la Siemens AG.

SIMATIC NCM PC

SIMATIC NCM PC es una variante de STEP 7 desarrollada especialmente para la configuración de PC. Ofrece toda la funcionalidad de STEP 7 para equipos PC.

SIMATIC NCM PC es la herramienta central para configurar los servicios de comunicación de su equipo PC. Los datos de configuración creados con esta herramienta deben cargarse en el equipo PC o exportarse a éste. De este modo se establece la disponibilidad del equipo PC para la comunicación.

SIMATIC NET

División de negocio de Siemens Comunicación industrial para redes y componentes de red.

Sin aislamiento galvánico

En los módulos de entrada/salida sin aislamiento galvánico, los potenciales de referencia de los circuitos de control y de carga están unidos eléctricamente.

Sin puesta a tierra

Sin unión galvánica a tierra

Sistema de automatización

Un sistema de automatización es un autómata programable en SIMATIC S7.

Sistema IO

→ *Sistema PROFINET IO*

Sistema operativo

El sistema operativo organiza todas las funciones y operaciones de la CPU no relacionadas con una tarea de control específica.

→ *CPU*

Sistema PROFINET IO

Controlador PROFINET IO con dispositivos PROFINET IO asignados.

→ *Controlador PROFINET IO*

→ *Dispositivo PROFINET IO*

SNMP

El protocolo de gestión de redes simples SNMP (Simple Network Management Protocol) utiliza el protocolo de transporte UDP sin conexión. Este protocolo comprende dos componentes de red, similares al modelo cliente/servidor. El gestor SNMP monitoriza los nodos de la red, en tanto que los agentes SNMP recopilan en los diversos nodos las informaciones específicas de la red y las depositan de forma estructurada en la **MIB** (Management Information Base). Con esta información, un sistema de administración de redes puede realizar un diagnóstico detallado de la red.

STEP 7

Sistema de ingeniería. Contiene lenguajes de programación para la creación de programas de usuario para autómatas SIMATIC S7.

Subred

Todos los dispositivos conectados mediante switches se encuentran en la misma red, la subred. Todos los dispositivos de una subred pueden comunicarse directamente unos con otros.

La máscara de subred es idéntica en todos los dispositivos que están conectados a la misma subred.

La subred se limita físicamente mediante un router.

Supervisor IO

- *Controlador PROFINET IO*
- *Dispositivo PROFINET IO*
- *Supervisor PROFINET IO*
- *Sistema PROFINET IO*

Supervisor PROFINET IO

- *Controlador PROFINET IO*
- *Dispositivo PROFINET IO*
- PG/PC o dispositivo HMI para puesta en marcha y diagnóstico
- *Sistema PROFINET IO*

Sustituto

- *Proxy*

Switch

PROFIBUS es una red en forma de línea. Las estaciones de comunicación están conectadas mediante una línea pasiva, el bus.

A diferencia de ésta, la red Industrial Ethernet se compone de conexiones punto a punto: cada estación está conectada directamente a una estación.

Si una estación debe ser conectada a varias estaciones, dicha estación se conectará al puerto de un componente de red activo, el así llamado switch. A los demás puertos del switch se pueden conectar entonces otras estaciones (también switches). La conexión entre una estación y el switch sigue siendo una conexión punto a punto.

Así, un switch se encarga de regenerar y distribuir las señales recibidas. El switch "aprende" la(s) dirección(es) Ethernet de un dispositivo PROFINET conectado o de otros switches y simplemente reenvía las señales destinadas al dispositivo PROFINET o switch conectado.

Un switch dispone de un número determinado de conexiones (puertos). Conecte a cada puerto un dispositivo PROFINET u otro switch como máximo.

Temporizadores

Los temporizadores forman parte de la memoria de sistema de la CPU. El contenido de las "células de tiempo" es actualizado automáticamente por el sistema operativo de forma asíncrona al programa de usuario. Con las instrucciones de **STEP 7** se define la función exacta de cada celda de tiempo (p.ej. retardo a la conexión) y se activa su procesamiento (p.ej. arranque).

Tiempo de actualización

Dentro del tiempo de actualización, todos los dispositivos IO del sistema PROFINET IO han recibido nuevos datos del controlador IO (salidas). Todos los dispositivos IO han enviado sus datos más actuales al controlador IO (entradas).

Nota

Tiempos de actualización para el intercambio cíclico de datos

Sobre la base de la configuración de hardware existente y de la introducción cíclica de datos resultante, STEP 7 determina el tiempo de actualización. Dentro de este tiempo, un dispositivo PROFINET IO ha intercambiado sus datos útiles con el controlador IO correspondiente.

El tiempo de actualización se ajusta bien sea para un segmento de bus entero de un controlador IO, o bien para un solo dispositivo IO.

El tiempo de actualización se puede modificar manualmente en STEP 7.

El tiempo de actualización mínimo posible en un sistema PROFINET depende de los siguientes factores:

- Número de dispositivos PROFINET IO
- Número de datos útiles configurados
- Proporción de la comunicación PROFINET IO (con respecto a la proporción de comunicación PROFINET CBA)

Servicios PROFINET cíclicos adicionales

En el cuadro de diálogo "Tiempo de actualización" se ajusta en STEP 7 / HW Config el tiempo de actualización para el dispositivo que se debe reservar para PROFINET IO.

Para más información al respecto, consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7.

Tiempo de ciclo

El tiempo de ciclo es el tiempo que necesita la CPU para ejecutar una vez el programa de usuario.

Tiempo real

→ *Real-Time*

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 de cero. Para este estado se emplea frecuentemente el concepto de "tierra de referencia".

Tierra de referencia

→ *Tierra*

Timer

→ *Temporizadores*

Token (testigo)

Permiso de acceso al bus limitado en el tiempo.

Topología

Estructura de una red. Las estructuras más usuales son:

- Topología en línea
- Topología en anillo
- Topología en estrella
- Topología en árbol

Tratamiento de errores mediante un OB

Si el sistema operativo detecta un error determinado (p.ej. un error de acceso en **STEP 7**), llamará al bloque de organización previsto para este caso (OB de error) que determinará el comportamiento ulterior de la CPU.

Unidad de programación

Las unidades de programación son esencialmente PCs aptos para aplicaciones industriales, compactos y portátiles. Se caracterizan por su equipamiento hardware y software especialmente apropiado para los autómatas programables.

Valor de sustitución

Los valores de sustitución son valores parametrizables que los módulos de salida suministran al proceso cuando la CPU se encuentra en modo STOP.

Si se presentan errores de acceso a la periferia en los módulos de entrada, pueden escribirse en el acumulador valores sustitutivos en vez del valor de entrada ilegible (SFC 44).

Varistor

Resistencia en función de la tensión

Velocidad de transferencia

Velocidad a la que se transfieren los datos (en bit/s).

Versión

La versión sirve para distinguir los productos que tengan un número de referencia idéntico. La versión se incrementa en ampliaciones funcionales compatibles hacia arriba, modificaciones debidas a la fabricación (utilización de nuevas piezas/componentes), así como al eliminar fallos.

WAN

Red que va más allá de la extensión de una red local y que permite la comunicación en red p. ej. más allá de los límites de un continente. El control jurídico no está en manos del usuario, sino del proveedor de las redes de transmisión.

Índice

A

- Accesorios, 96
 - Para el cableado, 105
- Acoplamiento, 76
- Acoplamiento punto a punto, 55
- Actualizar
 - A través de la red, 183
 - Requisitos, 182, 183
 - Sistema operativo, 182
- Actualizar mediante una Micro Memory Card, 182
- Administrador SIMATIC, 153
 - Arrancar, 153
- Alarma
 - en el maestro DP, 225
- Alivio de tracción, 114
- Ámbito de la documentación, 5
- Ámbito de validez del manual, 3
- Apantallar conductores, 258
- Aparato central, 28
- Aplicación
 - En el ámbito industrial, 240
 - En zonas residenciales, 240
- Archivo GSD, 81
- Armario
 - Dimensiones, 38
 - Potencia disipable, 40
 - Selección y dimensionamiento, 37
 - Tipos, 39
- Arranque
 - CPU 31x-2 DP como esclavo DP, 165
 - CPU 31x-2 DP como maestro DP, 161, 177
 - CPU 31xC-2 DP como esclavo DP, 165
 - CPU 31xC-2 DP como maestro DP, 161, 177
- ASI, 55

B

- Bastidor de ampliación, 28
- Borrado total, 143
 - Ejecución en la CPU, 145
 - Parámetros MPI, 145
- Búfer de diagnóstico, 203

C

- Cable de bus PROFIBUS
 - Propiedades, 65
- Cable equipotencial, 48
- Cablear
 - Accesorios necesarios, 105
 - Conector frontal, 107, 114
 - Herramientas y materiales necesarios, 106
 - PS y CPU, 106, 110
 - Reglas, 106
- Cables
 - Apantallar, 258
 - Preparar, 113
- Cables de bus
 - Reglas de tendido, 66
- Cables de conexión
 - Para módulos interfase, 34
- Categoría
 - Accesible, 276
- CE
 - Homologación, 237
- CEM, 241
 - Definición, 249
 - Montaje sin errores, 253
- Choque, 245
- Choque permanente, 245
- Circuito de alimentación
 - Puesto a tierra, 41
- Circuitos de carga
 - Poner a tierra, 49
- Clase de protección, 246
- Clase de requisitos
 - Accesible, 276
- Clase de seguridad
 - Accesible, 276
- Codificación del conector frontal
 - Retirar del conector frontal, 191
 - Retirar del módulo, 190
- Código de fabricante, 228
- Código del evento, 219
- Coherencia, 131, 132
- Coherencia de los datos, 131, 132
- Compatibilidad electromagnética, 241

- Component based Automation, 55, 78
- Comunicación directa, 170
- Concepto de automatización, 55, 78
- Concepto de comunicación, 55, 77
- Concepto de zonas de protección contra rayos, 265
- Condiciones ambientales mecánicas, 244
- Condiciones de almacenaje, 243
- Condiciones de transporte, 243
- Conductor de protección
 - Conectar al perfil soporte, 98, 108
- Conectar
 - A los bornes de resorte, 112
 - PG, 147, 148, 149, 150, 152
 - Sensores y actuadores, 112
- Conectar actuadores, 112
- Conectar sensores, 112
- Conector de bus, 66
 - Ajustar la resistencia terminadora, 121
 - Conectar a un módulo, 121
 - Conectar la línea de bus, 120
 - Desenchufar, 122
 - Enchufar, 102
- Conector frontal
 - Cablear, 107, 114
 - Codificación, 115
 - Enchufar, 115
 - Preparar, 113
- Conexión
 - primera, 142
 - Requisitos, 142
- Configuración de un S7-300
 - Componentes, 24
 - Ejemplo, 23
- Configuración máxima, 36
- Configuración sin puesta a tierra
 - Conectar una PG, 152
- Construcción naval
 - Homologación, 240
- Contacto de pantalla
 - Colocar los cables, 119
 - Montar, 118
- Controlador IO, 74
- CP 343-1, 81
- CP 443-1 Advanced, 81
- CPU
 - Borrado total, 143, 146
 - Cablear, 110
- CPU 313C-2 DP
 - Poner en marcha como maestro DP, 160
 - Puesta en marcha como esclavo DP, 165

- CPU 314C-2 DP
 - Poner en marcha como maestro DP, 160
 - Puesta en marcha como esclavo DP, 165
- CPU 315-2 DP
 - Poner en marcha como maestro DP, 160
 - Puesta en marcha como esclavo DP, 165
- CPU 316-2 DP
 - Puesta en marcha como esclavo DP, 165
- CPU 317-2 DP
 - Poner en marcha como maestro DP, 160
- CPU 318-2 DP
 - Puesta en marcha como esclavo DP, 165
- CSA
 - Homologación, 238

D

- Datos de identificación, 195
- Datos de identificación y mantenimiento, 195
- Datos de mantenimiento, 195
- Datos I&M, 195
- Datos técnicos
 - Compatibilidad electromagnética, 241
 - Condiciones de transporte y de almacenaje, 243
- Datos técnicos generales, 237
- Definición
 - Compatibilidad electromagnética, 241
- Descarga electrostática, 241
- Desmontar
 - De los módulos, 189
- Detectar eventos, 224
- Diagnóstico
 - Como maestro DP, 217
 - con Diagnosticar hardware, 205
 - Con funciones del sistema, 204
 - Con LEDs, 208
 - De código, 229
 - específico del equipo, 231
- Diagnóstico de código, 229
- Diagnóstico del equipo, 231
- Diagnóstico del esclavo
 - Estructura, 226
 - Leer, ejemplos, 221
- Diagnóstico PROFINET
 - Evaluación, 235
 - Información, 234
 - Informaciones de mantenimiento, 236
 - Mantenimiento, 236
- Diferencias de potencial, 48
- Dimensiones de montaje
 - De los módulos, 30

Dirección de diagnóstico, 218, 223
 para la comunicación directa, 220
 Dirección MPI
 más alta, 57
 predeterminada, 57
 Recomendación, 58
 Reglas, 57
 Dirección MPI más alta, 57
 Dirección PROFIBUS
 Recomendación, 58
 Dirección PROFIBUS DP
 Más alta, 57
 Predeterminada, 57
 Reglas, 57
 Dirección PROFIBUS DP más alta, 57
 Direccionamiento
 Del PROFIBUS DP, 131
 Direccionamiento de PROFINET IO, 132
 orientado al slot, 123
 Direccionamiento predeterminado, 123
 Direcciones
 Funciones tecnológicas, 129
 Módulo analógico, 128
 Módulo digital, 126
 Diseño
 Potencial de referencia sin puesta a tierra, 44
 Disposición
 De los módulos, 33
 Dispositivo IO, 74
 Dispositivo PROFIBUS, 74
 Dispositivos PROFINET, 73

E

Elemento de contacto de pantalla, 31, 117
 Emisión de radiointerferencias, 242
 Equipotencialidad, 260
 Equipotencialidad - protección contra rayos, 267, 269
 Equipotencialidad contra rayos, 267
 Equipotencialidad local, 268
 Error asíncrono, 201
 Error síncrono, 201
 Errores
 asíncronos, 201
 síncronos, 201
 Esclavo DP, 74
 Estado de estación, 227
 Estado de suministro de la CPU
 Imágenes de los LEDs al restablecer, 187
 Propiedades en el estado de suministro, 186
 Restablecer estado de suministro, 186

Estructura
 Disposición de los módulos, 33
 En armarios, 37
 Horizontal, 29
 Potencial de referencia puesto a tierra, 43
 Vertical, 29

F

FM
 Homologación, 239
 Forzado permanente, 199
 Forzar
 Variables, 198
 Fuente de alimentación
 Ajustar la tensión de red, 109
 Fuente de alimentación de carga
 De PS 307, 53
 Funcionalidad Proxy, 77
 Funcionamiento sin errores de un S7-300, 247

G

Grado de protección IP 20, 246
 Guardar
 Sistema operativo, 180

H

Herramienta de ingeniería, 77
 Herramientas
 necesarios, 97
 HMI, 74
 Homologación
 CE, 237
 Construcción naval, 240
 CSA, 238
 FM, 239
 UL, 238
 Homologaciones
 Normas, 237

I

Identificación, 216
 Identificación para Australia, 239
 IE/PB-Link, 77
 IEC 61131, 239
 Impulsos burst, 241
 Industrial Ethernet, 55, 74

- Instalaciones según CEM, 249
- Integración de buses de campo, 76
- Intensidad de carga
 - Calcular, 52
- Interfaces
 - Interfaz MPI, 59
 - Interfaz MPI:Aparatos conectables, 60
 - Interfaz PROFIBUS-DP, 61
 - Interfaz PROFIBUS-DP:Modos de operación con dos interfaces DP, 61
 - Interfaz PtP, 92
- Interfaces:Interfaz PROFIBUS-DP
 - Aparatos conectables, 62
- Interfaz actuador/sensor, 55, 93
- Interfaz MPI, 59
 - Sincronización horaria, 60
- Interfaz PROFIBUS-DP, 61
- Interfaz PROFIBUS-DP
 - Sincronización horaria, 62
- Interfaz PtP, 92

L

- Líneas derivadas
 - Longitud, 64
- Longitudes de línea
 - Líneas derivadas, 64
 - Máximas, 67
 - Mayores, 63
 - Subred MPI, 63
 - Subred PROFIBUS, 63

M

- Maestro DP, 74
 - Alarmas, 225
 - Clase 2, 74
- Material eléctrico abierto, 95
- Materiales
 - necesarios, 97
- Medidas de protección
 - Para toda la instalación, 42
- Memoria de transferencia, 166
- MIB, 206
- Micro Memory Card, 140
 - Extraer e insertar en estado POWER OFF, 141
 - Formatear, 146
 - Insertar/extraer, 141
- Modo paso a paso, 198

Módulo

- Con aislamiento galvánico, 45
- Desmontar, 189
- Dimensiones de montaje, 30
- Dirección inicial, 123
- Disposición, 33, 35
- Montar, 102, 190
- Rotular, 116
- Sin aislamiento galvánico, 45
- Sustituir, 188
- Módulo analógico
 - Direcciones, 128
- Módulo de interfaz
 - Cables de conexión, 176
- Módulo de salidas digitales
 - Fusible de repuesto, 192
 - Sustituir fusibles, 193
- Módulo digital
 - Direcciones, 126
- Módulo interfase
 - Cables de conexión, 34
- Montaje con enlace de puesta a masa CEM, 253
- Montar
 - De los módulos, 190
 - Módulos, 102
- MPI, 54
 - Cantidad máxima de estaciones, 57
 - Velocidad de transferencia máxima, 56
- Multi Point Interface, 54

N

- Nociones básicas, 3
- Normas y homologaciones, 237
- Número de slot
 - asignar, 103
 - Insertar, 103

O

- Objetivo de la documentación, 3
- Observar
 - Variables, 198
- Observar y forzar variables
 - Abrir la tabla de variables, 156
 - Ajustar los puntos de disparo, 155
 - Crear una tabla de variables, 154
 - Establecer un enlace con la CPU, 157
 - Forzar salidas en estado STOP de la CPU, 157
 - Forzar variables, 155
 - Guardar la tabla de variables, 156
 - Observar variables, 155

P

Pantallas de cables
 Poner a tierra, 48
 PC, 81
 Perfil soporte
 Conectar al conductor de protección, 108
 Conectar el conductor de protección, 98
 Longitud, 30
 Orificios de fijación, 99
 Preparar, 98
 Tornillos de fijación, 99
 Perturbaciones
 electromagnéticas, 249
 Perturbaciones en forma de impulso, 241
 Perturbaciones senoidales, 242
 PG
 Acceso fuera de los límites de una red, 90
 Conectar, 147, 148, 149, 150, 152
 en configuración sin puesta a tierra, 152
 Potencial de referencia
 puesto a tierra, 43
 Sin puesta a tierra, 44
 PROFIBUS, 54, 74, 77
 PROFIBUS DP
 Áreas de direccionamiento DP, 159
 Cantidad máxima de estaciones, 57
 Comunicación directa, 170
 Direcciones de diagnóstico DP, 159
 Puesta en marcha, 158
 Velocidad de transferencia máxima, 56
 PROFINET, 55, 74, 77
 CBA, 55
 Configurar, 174
 Entorno, 73
 Estándar, 78
 Frecuencia de envío, 83
 IO, 55
 Puesta en marcha, 172, 203
 Puesta en marcha vía la interfaz PN, 173
 Puesta en marcha vía MPI/DP, 173
 Realización, 77
 Tiempos de actualización, 82
 Tiempos de actualización de la CPU 319-3
 PN/DP, 83
 PROFINET CBA, 55, 78
 PROFINET IO, 55, 80
 Puesta en marcha, 172
 Programación, 77
 Proteger módulos de salidas digitales contra
 sobretensiones inductivas, 273
 Prueba de aislamiento, 246
 PtP, 55

Puesta a tierra, 45
 Puesta a tierra, 50
 Puesta a tierra de protección
 Medidas, 48
 Puesta en marcha
 Comportamiento en caso de error, 138
 CPU 31x-2 DP como esclavo DP, 164, 221
 CPU 31x-2 DP como maestro DP, 160
 CPU 31xC-2 DP como esclavo DP, 164
 CPU 31xC-2 DP como maestro DP, 160
 Lista de verificación, 138
 Procedimiento para el software, 137
 Procedimiento para hardware, 134
 PROFIBUS DP, 158
 PROFINET IO, 172
 Requisito de software, 136
 Requisitos de hardware, 134
 Puesta en marcha de una CPU como maestro DP
 Actualizar imágenes parciales del proceso en modo
 isócrono, 162
 Equidistancia, 162
 SYNC/FREEZE, 163

R

Redundancia, 276
 Reglas y disposiciones generales para el
 funcionamiento sin errores, 247
 Repetidor RS 485, 67
 Resistencia terminadora
 Ajustar en el conector de bus, 121
 Subred MPI, 70
 Rótulo para número de slot, 96
 Routing, 90
 RS 485
 Conector de bus, 66

S

S7 Distributed Safety, 276
 S7-300
 Primera conexión, 142
 Segmento, 56
 en la subred MPI, 63
 En la subred PROFIBUS, 63
 Selector de tensión de red, 109
 SF
 LED, evaluación, 209
 SFB 52, 204
 SFC 103, 67, 204
 SFC 13, 204

SFC 14, 131, 132
SFC 15, 131, 132
SFC 51, 204
SFC 6, 204
SIMATIC iMap, 78
SIMOTION, 81
Sincronización horaria
 Interfaz MPI, 60
 Interfaz PROFIBUS-DP, 62
Sistema de seguridad positiva y alta disponibilidad, 276
Sistema F
 disponible, 276
Sistema IO, 74
Sistema maestro DP, 74
Sistema operativo
 Actualizar, 182
 Guardar, 180
Sistemas S7 F/FH, 276
SNMP, 207
 Diagnóstico de red, 206
 Integración en STEP 7, 206
 MIB, 206
SOFTNET PROFINET, 81
Subred, 54
Subred MPI
 Distancia máxima, 69
 Ejemplo, 68
 Resistencia terminadora, 70
 Segmento, 63
Subred MPI y PROFIBUS, 72
Subred PROFIBUS
 Ejemplo, 71
 Longitudes de línea, 63
Subred PROFIBUS y MPI, 72
Supervisor IO, 74
Sustituir
 Fusible, 193
 Módulo, 188
Sustituir fusibles
 Módulo de salidas digitales, 193
Sustituir módulos
 Comportamiento del S7-300, 191
 Reglas, 188
Sustituto, 77
SYNC/FREEZE, 163

T

Temperatura, 243
Tender cables en el interior de edificios, 262
Tender cables fuera de edificios, 264

Tender una línea equipotencial, 260
Tensión de carga
 Conectar el potencial de referencia, 49
Tensión de ensayo, 246
Tensión de red
 Ajustar a la fuente de alimentación, 109
Terminación de bus, 70
Terminador PROFIBUS, 70
Terminal de conexión de pantalla, 31
Tipos de redes, 76
Tiras de rotulación, 96
 Asignar a los módulos, 116
 Introducir, 116
Topología de bus
 Determinación, 204
Tratamiento de errores, 201

U

UL
 Homologación, 238

V

Variables
 Forzado permanente, 199
 Forzar, 198
 Observar, 198
Vibraciones, 245
Vista de la aplicación, 77, 83

W

WinLC, 81