

SIMATIC

Autómata programable S7-1200 G2

Manual de sistema

Introducción

1

Descripción general del
producto

2

Instalación y cableado

3

Conceptos sobre el PLC,
configuración y
programación

4

Comunicación

5

Comunicación de campo
cercano (NFC)

6

Servidor web

7

Motion Control

8

PID

9

Herramientas online y
diagnóstico

10

Datos técnicos

A

Información de pedido

B

Símbolos de seguridad

C

Comparación con S7-1200

D

Notas jurídicas

Filosofía en la señalización de advertencias y peligros

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

 PELIGRO
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas se producirá la muerte o bien lesiones corporales graves.
 ADVERTENCIA
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas puede producirse la muerte o bien lesiones corporales graves.
 PRECAUCIÓN
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas pueden producirse lesiones corporales.
ATENCIÓN
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas pueden producirse daños materiales.

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

Personal cualificado

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

Uso previsto de los productos de Siemens

Considere lo siguiente:

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

Marcas registradas

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

Exención de responsabilidad

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

Índice

1	Introducción.....	10
1.1	Información general.....	10
1.2	Mantener la seguridad operacional de la planta.....	12
1.3	Guía por la documentación de S7-1200 G2.....	13
1.4	Documentación técnica de SIMATIC.....	14
1.5	Soporte de herramientas.....	16
1.6	Información de ciberseguridad.....	17
2	Descripción general del producto.....	18
2.1	Introducción del PLC S7-1200 G2.....	18
2.2	Módulos y tarjetas S7-1200 G2.....	20
2.3	Funciones.....	21
3	Instalación y cableado.....	23
3.1	Directrices de instalación.....	23
3.2	Información sobre seguridad.....	26
3.3	Dimensiones para montaje.....	28
3.4	Suministro de corriente para la CPU.....	29
3.5	Capacidad de expansión de la CPU.....	32
3.6	Procedimientos para el montaje y el desmontaje.....	32
3.6.1	Instalación y extracción de una CPU.....	32
3.6.2	Instalación y extracción de módulos adicionales.....	35
3.6.3	Instalación y extracción de tarjetas de ampliación.....	37
3.6.4	Extracción e instalación de los conectores del bloque de bornes.....	39
3.7	Directrices y procedimientos de cableado.....	42
3.7.1	Consideraciones sobre seguridad.....	42
3.7.2	Directrices de aislamiento galvánico.....	43
3.7.3	Directrices para puesta a tierra.....	44
3.7.4	Directrices para el cableado.....	45
3.7.5	Conexión y desconexión de los cables de los conectores del bloque de bornes.....	47
3.7.6	Directrices relativas a las cargas inductivas.....	51
3.7.7	Directrices para las cargas de lámpara.....	54
3.8	Mantenimiento y reparación.....	54
4	Conceptos sobre el PLC, configuración y programación.....	55
4.1	TIA Portal.....	55
4.2	Diferentes vistas en TIA Portal.....	55
4.3	Uso del sistema de información de TIA Portal.....	57

4.4	Estructura del programa.....	57
4.4.1	Estructura de un programa de usuario STEP 7.....	57
4.4.2	Ejecución del programa de usuario.....	58
4.4.3	Configuración del arranque y procesamiento.....	61
4.4.4	Procesamiento del ciclo en estado operativo RUN.....	63
4.4.5	Bloques de organización (OB).....	63
4.4.5.1	OB de ciclo.....	64
4.4.5.2	OB de arranque.....	64
4.4.5.3	OB de alarma de retardo.....	65
4.4.5.4	OB de alarma cíclica.....	65
4.4.5.5	OB de alarma de proceso.....	66
4.4.5.6	OB de alarma de error de tiempo.....	67
4.4.5.7	OB de alarma de error de diagnóstico.....	69
4.4.5.8	OB de presencia de módulo.....	70
4.4.5.9	OB de fallo del rack o estación.....	71
4.4.5.10	OB de hora.....	72
4.4.5.11	OB de ciclo síncrono.....	72
4.4.5.12	OB de estado.....	73
4.4.5.13	OB de actualización.....	74
4.4.5.14	OB de perfil.....	74
4.4.5.15	OB MC-Servo y MC-Interpolator.....	74
4.4.5.16	MC-PreInterpolator.....	75
4.4.5.17	MC-PreServo.....	76
4.4.5.18	MC-PostServo.....	77
4.4.5.19	MC-LookAhead.....	77
4.4.5.20	OB de error de programación.....	78
4.4.5.21	OB de error de acceso a la periferia.....	79
4.4.5.22	Prioridades y colas de espera para la ejecución de eventos.....	80
4.4.6	Supervisar y configurar el tiempo de ciclo.....	83
4.4.7	Tiempo de ciclo y carga de comunicación.....	85
4.4.8	Memoria de la CPU.....	86
4.4.8.1	Gestión de la memoria.....	86
4.4.8.2	Notas sobre la memoria remanente.....	87
4.4.8.3	Marcas de sistema y de ciclo.....	87
4.4.9	Búfer de diagnóstico.....	89
4.4.10	Alarmas del programa.....	91
4.4.11	Reloj en tiempo real.....	91
4.4.12	Almacenamiento de datos, áreas de memoria, E/S y direccionamiento.....	93
4.4.12.1	Acceder a los datos de la CPU.....	93
4.4.12.2	Uso del direccionamiento absoluto para acceder a los datos de la CPU.....	95
4.4.12.3	Direccionar las E/S locales y de ampliación.....	98
4.4.13	Procesamiento de valores analógicos.....	99
4.4.14	Con una Memory Card.....	101
4.4.14.1	Memory Cards.....	101
4.4.14.2	Insertar una Memory Card en la CPU.....	102
4.4.14.3	Memory Card vacía.....	103
4.4.14.4	Configurar los parámetros de arranque de la CPU antes de copiar el proyecto en la Memory Card.....	104
4.4.14.5	Utilizar la Memory Card como tarjeta de "Transferencia".....	104
4.4.14.6	Utilizar la Memory Card como tarjeta de "Programa".....	106
4.4.14.7	Tarjeta de actualización de firmware.....	110
4.4.14.8	Memory Card para proteger datos de configuración confidenciales del PLC.....	113

4.4.14.9	Recuperación si se olvida la contraseña.....	114
4.4.14.10	Memory Card para copiar las condiciones de licencia y los derechos de autor desde la CPU	115
4.5	Gestión de usuarios y roles.....	115
4.6	Configuración de dispositivos.....	116
4.6.1	Descripción general.....	116
4.6.2	Insertar una CPU.....	117
4.6.3	Cargar la configuración de una CPU conectada.....	120
4.6.4	Agregar módulos a la configuración.....	122
4.6.5	Configuración de la operación de la CPU.....	123
4.6.5.1	Configuración de la fuente de alimentación del sistema.....	126
4.6.6	Configurar los parámetros de los módulos.....	126
4.6.7	Configurar la CPU para la comunicación.....	128
4.6.8	Sincronización horaria.....	130
4.7	Compatibilidad entre versiones STEP 7 y la S7-1200 G2 CPU.....	131
4.8	Conjunto de instrucciones	133
4.8.1	Lenguajes de programación compatibles.....	133
4.8.2	Instrucciones para la programación del PLC.....	133
4.8.3	Instrucciones básicas.....	134
4.8.4	Instrucciones avanzadas.....	135
4.8.5	Instrucciones tecnológicas.....	137
4.8.6	Instrucciones de comunicación.....	138
4.8.7	Instrucciones opcionales.....	138
5	Comunicación.....	139
5.1	Sinopsis.....	139
5.2	Comunicación segura.....	140
5.3	Protocolos de comunicación y puertos utilizados por la comunicación Ethernet.....	141
5.4	Conexiones de comunicación asíncronas.....	143
5.5	Certificados soportados.....	145
5.6	PROFINET.....	145
5.6.1	Comunicación de CPU.....	145
5.6.2	Crear una conexión de red.....	146
5.6.3	Configurar la vía de conexión local/de interlocutor.....	147
5.6.4	Localizar la dirección Ethernet (MAC) en la CPU.....	148
5.6.5	Asignación de direcciones de protocolo de Internet (IP).....	148
5.6.5.1	Asignar direcciones IP a los dispositivos de programación y red.....	148
5.6.5.2	Comprobar la dirección IP y la dirección MAC de la interfaz de red.....	150
5.6.5.3	Asignar una dirección IP a una CPU online.....	150
5.6.5.4	Configurar una dirección IP para una CPU en el proyecto.....	152
5.6.6	Comprobar la red PROFINET.....	157
5.6.7	Tiempo de arranque, denominación y asignación de direcciones de los dispositivos PROFINET	158
5.6.8	Configurar la sincronización del Network Time Protocol (NTP).....	158
5.6.9	Open User Communication.....	159
5.6.9.1	Protocolos.....	159
5.6.9.2	TCP, ISO on TCP y UDP.....	160
5.6.9.2.1	TCP.....	160

5.6.9.2.2	ISO on TCP.....	161
5.6.9.2.3	UDP.....	161
5.6.9.3	Modo ad hoc.....	162
5.6.9.4	Instrucciones.....	162
5.6.9.5	ID de conexión para las instrucciones de Open User Communication.....	163
5.6.9.6	Parámetros de la conexión OUC.....	163
5.6.9.7	Transport Layer Security (TLS).....	164
5.6.9.8	Configuración de DNS.....	164
5.6.9.9	Configurar una conexión OUC en el TIA Portal.....	165
5.6.9.10	Parámetros comunes para instrucciones.....	165
5.6.9.11	TSAPs o números de puerto restringidos para la comunicación ISO y TCP pasiva.....	167
5.6.10	Comunicación con una programadora.....	167
5.6.10.1	Establecer la conexión de hardware.....	167
5.6.10.2	Configurar los dispositivos.....	169
5.6.10.3	Comprobar la red PROFINET.....	169
5.6.10.4	Asignar direcciones IP (Internet Protocol).....	170
5.6.11	Comunicación entre PLC.....	172
5.6.11.1	Configuración de los parámetros de conexión.....	173
5.6.11.2	Configurar los parámetros de transmisión y recepción.....	174
5.6.12	Configurar una CPU y un dispositivo PROFINET IO.....	174
5.6.12.1	Agregar un dispositivo PROFINET IO.....	174
5.6.12.2	Asignar CPU y nombres de dispositivo.....	175
5.6.12.3	Asignar direcciones IP (Internet Protocol).....	176
5.6.12.4	Configurar el tiempo de ciclo IO.....	176
5.6.13	Configurar una CPU y un I-device PROFINET.....	177
5.6.13.1	Funcionalidad de I-device.....	177
5.6.13.2	Propiedades y ventajas del I-device.....	178
5.6.13.3	Características de un I-device.....	179
5.6.13.4	Intercambio de datos entre un sistema IO de nivel superior y otro subordinado.....	181
5.6.13.5	Configuración del I-device.....	184
5.6.14	Funcionalidad de Shared Device.....	186
5.6.15	Media Redundancy Protocol (MRP).....	188
5.6.16	Redundancia de medios con duplicación planificada de tramas (MRPD).....	188
5.6.17	PROFINET isócrono en tiempo real (IRT).....	189
5.6.18	SNMP.....	189
5.7	Comunicación S7.....	191
5.7.1	PUT y GET (escribir y leer desde una CPU remota).....	191
5.7.2	Crear una conexión S7.....	193
5.7.3	Parametrización de la conexión PUT/GET.....	193
5.7.3.1	Parámetro de ID de conexión.....	195
5.7.3.2	Parámetro de nombre de conexión.....	195
5.8	Eventos de diagnóstico de E/S descentralizadas.....	196
5.9	Qué hacer cuando no se puede acceder a la CPU a través de la dirección IP.....	196
5.10	Comunicación Modbus.....	197
5.10.1	Modbus TCP.....	199
5.10.1.1	Vista general.....	199
5.10.1.2	Instrucciones Modbus TCP y versiones.....	200

6	Comunicación de campo cercano (NFC).....	201
6.1	Instalación y configuración de la aplicación NFC.....	202
6.2	Activar NFC y ajustes opcionales en STEP 7.....	202
6.3	Escanear un dispositivo con la aplicación S7-1200 G2 NFC.....	203
6.4	Gestionar dispositivos en la aplicación S7-1200 G2 NFC.....	204
6.6	Solución de problemas.....	206
7	Servidor web.....	208
7.1	Requisitos de certificados del servidor web.....	209
8	Motion Control.....	210
8.1	Presentamos S7-1200 G2 Motion Control.....	210
8.2	Objetos tecnológicos de Motion Control.....	210
8.3	Instrucciones de Motion Control.....	212
8.4	Bloques de organización (OB) de Motion Control.....	214
8.5	Diferencias entre S7-1200 G2 y S7-1500/S7-1500T.....	215
8.5.1	Adaptar Motion Control a S7-1200 G2.....	215
8.6	Información adicional.....	216
9	PID.....	217
9.1	Funciones PID.....	217
10	Herramientas online y diagnóstico.....	219
10.1	Descripción general.....	219
10.2	LEDs de estado.....	221
10.3	Reacción a error de la CPU.....	225
10.4	Diagnóstico de módulo analógico.....	226
10.5	Comparar CPUs online y offline.....	227
10.6	Observar y forzar valores en la CPU.....	228
10.6.1	Vista general de las herramientas online de monitorización y modificación.....	228
10.6.2	Tablas de observación del programa de usuario.....	228
10.6.3	Utilizar la tabla de forzado permanente.....	229
10.7	Descargar en modo RUN.....	229
10.7.1	Vista general.....	229
10.7.2	Requisitos para la "Carga en estado operativo RUN".....	230
10.7.3	Modificar el programa en el estado operativo RUN.....	231
10.7.4	Descargar bloques seleccionados.....	232
10.7.5	Descargar un único bloque seleccionado con un error de compilación en otro bloque.....	233
10.7.6	Modificación y carga de variables existentes en modo RUN.....	234
10.7.7	Reacción del sistema si falla la descarga.....	237
10.7.8	Factores que se deben tener en cuenta al cargar en estado operativo RUN	237

10.8	Trazar y registrar datos de la CPU sobre condiciones de disparo.....	238
10.9	Determinar el tipo de condición de rotura de hilo en un módulo SM 1231.....	240
A	Datos técnicos.....	243
A.1	Datos técnicos generales.....	243
A.2	Métodos de protección.....	254
A.3	CPU 1212C.....	254
A.3.1	Especificaciones y propiedades generales.....	254
A.3.2	Rendimiento.....	256
A.3.3	Bloques, temporizadores y contadores.....	257
A.3.4	Comunicaciones.....	258
A.3.5	Alimentación eléctrica y de sensores.....	261
A.3.6	Entradas y salidas digitales.....	262
A.3.7	Diagramas de cableado.....	264
A.4	CPU 1212FC.....	267
A.4.1	Especificaciones y propiedades generales.....	267
A.4.2	Rendimiento.....	269
A.4.3	Bloques, temporizadores y contadores.....	269
A.4.4	Comunicaciones.....	271
A.4.5	Alimentación eléctrica y de sensores.....	273
A.4.6	Entradas y salidas digitales.....	274
A.4.7	Diagramas de cableado.....	277
A.5	CPU 1214C.....	279
A.5.1	Especificaciones y propiedades generales.....	279
A.5.2	Rendimiento.....	281
A.5.3	Bloques, temporizadores y contadores.....	281
A.5.4	Comunicaciones.....	282
A.5.5	Alimentación eléctrica y de sensores.....	285
A.5.6	Entradas y salidas digitales.....	286
A.5.7	Diagramas de cableado.....	289
A.6	CPU 1214FC.....	292
A.6.1	Especificaciones y propiedades generales.....	292
A.6.2	Rendimiento.....	294
A.6.3	Bloques, temporizadores y contadores.....	294
A.6.4	Comunicaciones.....	296
A.6.5	Alimentación eléctrica y de sensores.....	298
A.6.6	Entradas y salidas digitales.....	299
A.6.7	Diagramas de cableado.....	302
A.7	Módulos de señales digitales (SM).....	303
A.8	Módulos de señales analógicas (SM).....	315
A.8.4	Respuesta a un escalón de las entradas analógicas.....	325
A.8.5	Tiempo de muestreo y tiempos de actualización de las entradas analógicas.....	325
A.8.6	Rangos de medida para entradas analógicas de tensión e intensidad.....	325
A.8.7	Rangos de medida para salidas analógicas de tensión e intensidad.....	326
A.9	Signal Boards digitales (SB).....	328

A.10	Signal Boards analógicas (SB).....	339
A.10.4	Respuesta a un escalón de las entradas analógicas.....	348
A.10.5	Tiempo de muestreo y tiempos de actualización de las entradas analógicas.....	348
A.10.6	Rangos de medida para entradas analógicas de tensión e intensidad.....	349
A.10.7	Rangos de medida para salidas analógicas de tensión e intensidad.....	350
A.11	Productos adicionales.....	351
A.11.1	Módulo de alimentación PM 1207.....	351
B	Información de pedido.....	352
B.1	CPU.....	352
B.2	Módulos de señales (SM).....	352
B.3	Signal Boards (SB).....	353
B.4	Memory Cards.....	353
B.5	Repuestos y hardware adicional.....	354
B.6	Kits de repuesto de bloques de bornes.....	354
B.7	Software de programación.....	356
C	Símbolos de seguridad.....	357
C.1	Dispositivos sin protección contra explosión.....	357
C.2	Dispositivos con protección contra explosión.....	358
D	Comparación con S7-1200.....	360
	Glosario.....	366
	Índice alfabético.....	368

Introducción

1.1 Información general

Objetivo de la documentación

Los autómatas programables (PLC) S7-1200 G2 pueden controlar numerosas aplicaciones de automatización. Gracias a su diseño compacto, precio asequible y amplio conjunto de instrucciones, la CPU y los módulos S7-1200 G2 son idóneos para controlar una gran variedad de aplicaciones. En combinación con la herramienta de configuración y programación STEP 7 (Página 55), contará con la flexibilidad que necesita para diseñar sus soluciones de automatización.

Esta documentación proporciona información sobre la CPU y los módulos S7-1200 G2. Contiene información para ingenieros, programadores, instaladores y electricistas.

Nociones básicas

Para comprender esta documentación se requieren conocimientos básicos en el campo de la automatización y de los autómatas programables.

Validez de la documentación

Esta documentación es válida para la familia de CPU y los módulos S7-1200 G2.

En los datos técnicos (Página 243) encontrará todo lo relacionado con cada CPU y módulo de la familia S7-1200 G2.

Convenciones

STEP 7: en esta documentación se usa "STEP 7" como sinónimo de todas las versiones del software de configuración y programación "STEP 7 (TIA Portal)".

Tenga en cuenta también las notas marcadas del siguiente modo:

NOTA

Una nota contiene información importante relacionada con el producto descrito en la documentación, con el manejo del producto o con la sección de la documentación a la que debe prestarse especial atención.

ID link para la placa de características digital



El ID link es un identificador global único conforme a IEC 61406-1, que encontrará como código QR en su producto.

La figura muestra un ejemplo de un ID link para el CPU 1212C AC/DC/RLY.

Reconocerá el ID link por el marco con una esquina negra en la parte inferior derecha. El ID link le conduce a la placa de características digital del producto.

Escanee el código QR en el producto o en la etiqueta del embalaje con la cámara de un teléfono móvil, un escáner de código de barras o una aplicación de lector. Acceda al ID link.

En la placa de características digital hallará datos del producto, manuales, declaraciones de conformidad, certificados y demás información útil del producto.

Industry Mall

Industry Mall es el sistema de catálogos y pedidos de Siemens AG para soluciones de automatización y accionamiento basadas en Totally Integrated Automation (TIA) y Totally Integrated Power (TIP).

Encontrará los catálogos de todos los productos para automatización y accionamiento en Internet (<https://mall.industry.siemens.com>).

Certificaciones y homologaciones

Para más información sobre certificaciones y homologaciones, consulte los datos técnicos ([Página 243](#)).

Glosario

Las definiciones del glosario ofrecen una primera referencia sencilla para comprender los términos que se usan en esta documentación.

1.2 Mantener la seguridad operacional de la planta

NOTA

Los operadores de plantas con funciones relacionadas con la seguridad deben cumplir requisitos de seguridad de operación. Los suministradores deben, asimismo, tomar medidas para la supervisión de los productos.

Para mantenerse actualizado sobre los últimos requisitos de seguridad, visite la página Siemens Industry Online Support (<https://support.industry.siemens.com/ww/es>) y suscríbase a nuestras notificaciones por correo electrónico:

1. Haga clic en uno de los siguientes enlaces:
 - SIMATIC S7-1200 G2/SIMATIC S7-1200 G2 F (<https://sieportal.siemens.com/su/bkdZv>)
 - Periferia descentralizada (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/14029>)
 - STEP 7 TIA Portal (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/14667>)
 2. Para suscribirse a las notificaciones, active la opción de "envío de correo electrónico en caso de actualizaciones".
-

NOTA

Para reducir los riesgos asociados a CPU y módulos maliciosos o falsificados, utilice siempre canales de venta oficiales, como los siguientes:

- Siemens Industry Mall
 - Distribuidores oficiales de Siemens
 - Canales oficiales de venta y distribución de Siemens específicos de cada país
-

NOTA

Para reducir los riesgos asociados a un firmware comprometido de CPU o de módulos, descargue el software siempre de la página web Siemens Industry Online Support y verifique la integridad de los archivos con la suma de verificación SHA publicada correspondiente.

NOTA

Para reducir el riesgo de manipulación física de equipos industriales críticos, implemente las medidas definidas en las directrices de uso Operational Guidelines

(<https://www.siemens.com/global/en/products/services/cert/news/operational-guidelines-for-industrial-security.html>).

NOTA

Para mayor seguridad, la CPU utiliza cifrado de firmware. Aunque el cifrado proporciona confidencialidad al firmware, el objetivo principal es mejorar el proceso de arranque seguro.

1.3 Guía por la documentación de S7-1200 G2

S7-1200 G2 y el TIA Portal ofrecen una documentación variada y recursos adicionales para encontrar la información técnica necesaria.

- El manual de sistema del autómatas programable S7-1200 G2 ofrece información específica sobre el funcionamiento, la programación y las especificaciones de toda la familia de productos S7-1200 G2.

El manual de sistema está disponible en Siemens Industry Online Support

(<https://support.industry.siemens.com/cs/es/es/>) en varios formatos de visualización e idiomas.

- El sistema de información del TIA Portal ofrece acceso a la información conceptual y a instrucciones específicas que describen el funcionamiento y las funciones del paquete de programación, así como la operación básica de las CPU SIMATIC.
- También puede seguir discusiones sobre productos y participar en ellas a través del foro técnico de Service & Support (<https://support.industry.siemens.com/tf/ww/en/?Language=en&siteid=csius&treeLang=en&groupid=4000002&extranet=standard&viewreg=WW&nodeid0=34612486>). Los foros permiten interactuar con diferentes expertos sobre productos.
 - Foro de S7-1200 G2 (<https://support.industry.siemens.com/tf/ww/en/threads/237?title=simatic-s7-1200&skip=0&take=10&orderBy=LastPostDate+desc>)
 - Foro de TIA Portal (<https://support.industry.siemens.com/tf/ww/en/threads/243?title=step-7-tia-portal&skip=0&take=10&orderBy=LastPostDate+desc>)
- El Software industrial SIMATIC, seguridad de SIMATIC: manual de configuración y programación (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126/0/en>) ofrece información sobre la configuración y programación de CPU F.

Contacte con el representante de Siemens más próximo si tiene consultas de carácter técnico, así como para obtener información sobre los cursos de formación o para pedir productos S7. Puesto que los representantes de ventas disponen de formación técnica y de conocimientos sobre sus operaciones, procesos y su sector industrial, además de los productos de Siemens que está utilizando, están en disposición de proporcionar soluciones a los problemas que puedan presentarse.

Actualizaciones de los manuales de sistema

Cuando es necesario, los cambios y complementos en los manuales de sistema publicados se facilitan en un documento de actualización del manual de sistema. Dichas actualizaciones tienen prioridad ante el manual de sistema. Encontrará las últimas actualizaciones del manual del sistema en Siemens Industry Online Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/es/es/>)

1.4 Documentación técnica de SIMATIC

La información se completa con documentos adicionales de SIMATIC. Encontrará estos documentos y su utilización en los siguientes enlaces y códigos QR.

Industry Online Support completa las posibilidades de obtener información sobre todos los temas. Asimismo, los ejemplos de aplicación lo ayudan a resolver tareas de automatización.

Sinopsis de la documentación técnica de SIMATIC

Aquí encontrará una vista general de la documentación sobre SIMATIC disponible en Siemens Industry Online Support:



Industry Online Support International
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109742705>)

En el siguiente vídeo le enseñaremos cómo encontrar la vista general directamente en Siemens Industry Online Support y cómo utilizar Siemens Industry Online Support en su dispositivo móvil:



Acceso rápido a la documentación técnica de los productos de automatización a través de un vídeo (<https://support.industry.siemens.com/cs/es/es/view/109780491>)



Vídeo de YouTube: Siemens Automation Products - Technical Documentation at a Glance (<https://youtu.be/TwLSxxRQsA>)

Guardar la documentación

Guarde la documentación para un uso posterior.

En caso de documentación adjuntada digitalmente:

1. Descargue la documentación asociada tras recibir el producto o, a más tardar, antes del primer montaje/puesta en marcha. Utilice las siguientes opciones para la descarga:
 - Industry Online Support International: (<https://support.industry.siemens.com>)
El producto tiene asignada una documentación por medio de la referencia. Encontrará la referencia impresa en el producto y en la etiqueta del embalaje. Los productos con nuevas funciones incompatibles reciben una nueva referencia y documentación.
 - ID Link:
Si su producto está marcado con un ID Link, reconocerá el ID Link en forma de código QR con un marco y una esquina de marco negra en la parte inferior derecha. El ID Link le conduce a la placa de características digital del producto. Escanee el código QR impreso en el producto o en la etiqueta del embalaje con la cámara de un smartphone, un escáner de código de barras o una aplicación de lectura. Abra el ID Link.
2. Guarde esta versión de la documentación.

Actualizar la documentación

La documentación de este producto se actualiza de forma digital. Especialmente, cuando se amplían las funciones se ofrecen nuevas características funcionales en una versión actualizada.

1. Instale la versión más reciente tal y como se describe anteriormente desde el Industry Online Support o el ID Link.
2. Guarde también esta versión de la documentación.

mySupport

Con mySupport podrá sacar el máximo partido al Industry Online Support.

Registro	Para usar todas las funciones de mySupport, es necesario registrarse una sola vez. Tras el registro, podrá crear filtros, favoritos y pestañas en su área de trabajo personal.
Solicitudes de soporte	En las consultas que realice con el Support Request (solicitud de soporte), este ya estará cumplimentado con sus datos y podrá ver en todo momento una relación de las solicitudes pendientes.
Documentación	En el área Documentación podrá recopilar su librería personal.
Favoritos	Con el botón "Añadir a los favoritos mySupport" puede guardar contenido especialmente interesante o recurrente. En la opción "Favoritos" encontrará una lista de las entradas guardadas.
Últimos artículos vistos	Encontrará las últimas páginas cargadas en mySupport en "Últimos artículos vistos".
Datos CAx	El área Datos CAx permite acceder a datos de producto actualizados para su sistema CAx o CAe. Con solo unos clics configurará su propio paquete de descarga: • Imágenes de producto, croquis acotados 2D, modelos 3D, esquemas de conexiones, archivos de macros EPLAN • Manuales, curvas características, instrucciones de uso, certificados • Datos característicos de productos

Encontrará mySupport en Internet. (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/es/>)

Ejemplos de aplicación

Los ejemplos de aplicación le asisten con diferentes herramientas y ejemplos a la hora de resolver las tareas de automatización. Los ejemplos muestran siempre soluciones en las que interactúan varios componentes del sistema sin centrarse en productos concretos.

Encontrará los ejemplos de aplicación en Internet.

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/ae/>)

1.5 Soporte de herramientas

Herramientas

Las herramientas descritas a continuación lo ayudarán en todas las etapas: desde la planificación hasta el análisis de la instalación, pasando por la puesta en marcha.

TIA Selection Tool

TIA Selection Tool lo ayudará a seleccionar, configurar y pedir equipos para Totally Integrated Automation (TIA).

Como sucesor de SIMATIC Selection Tools el TIA Selection Tool agrupa en una sola herramienta los configuradores ya conocidos para los sistemas de automatización.

TIA Selection Tool permite generar una lista de pedido completa a partir de la selección o configuración de productos realizada.

Encontrará TIA Selection Tool en Internet.

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109767888>)

SINETPLAN

SINETPLAN, el Siemens Network Planner, es una ayuda para planificadores de sistemas y redes de automatización basados en PROFINET. La herramienta facilita, incluso en la fase de planificación, el dimensionamiento profesional y anticipativo de la instalación PROFINET. SINETPLAN ayuda también a optimizar la red, así como a aprovechar al máximo los recursos en la red y planificar reservas. De esta forma se evitan problemas en la puesta en marcha o fallos durante el funcionamiento productivo antes de iniciar la aplicación programada. Esto aumenta la disponibilidad de la producción y contribuye a mejorar la seguridad de operación.

Resumen de las ventajas

- Optimización de la red mediante el cálculo puerto a puerto de las cargas de red.
- Mayor disponibilidad de producción mediante escaneo online y verificación de las instalaciones existentes
- Transparencia antes de la puesta en marcha mediante la importación y simulación de proyectos STEP 7 existentes
- Eficiencia mediante la protección duradera de las inversiones existentes y el aprovechamiento óptimo de los recursos

Encontrará SINETPLAN en Internet.

(<https://new.siemens.com/global/en/products/automation/industrial-communication/profinet/sinetplan.html>)

1.6 Información de ciberseguridad

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

Para proteger las instalaciones, los sistemas, las máquinas y las redes contra de amenazas cibernéticas, es necesario implementar - y mantener continuamente - un concepto de ciberseguridad industrial integral y holístico conforme al estado del arte. Los productos y las soluciones de Siemens constituyen una parte de este concepto.

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

Para obtener información adicional sobre las medidas de ciberseguridad industrial que podrían ser implementadas, por favor visite <https://www.siemens.com/cybersecurity-industry>.

Los productos y las soluciones de Siemens están sometidos a un desarrollo constante con el fin de hacerlos más seguros. Siemens recomienda encarecidamente realizar actualizaciones en cuanto estén disponibles y utilizar únicamente las últimas versiones de los productos. El uso de versiones anteriores de los productos o sin soporte y la falta de aplicación de las nuevas actualizaciones, puede aumentar el riesgo de amenazas cibernéticas.

Para mantenerse informado de las actualizaciones de productos, recomendamos que se suscriba al Siemens Industrial Cybersecurity RSS Feed en <https://www.siemens.com/cert>.

Descripción general del producto

2.1 Introducción del PLC S7-1200 G2

La familia de PLC S7-1200 G2 es la 2.^a generación del S7-1200 y ofrece un tamaño significativamente más reducido que la primera generación. La CPU y los dispositivos ofrecen la flexibilidad y potencia necesarias para controlar una gran variedad de aplicaciones de automatización. El software de configuración y programación es STEP 7 dentro del marco TIA Portal. Si ha utilizado el software de configuración y programación STEP 7 ([Página 55](#)) con otras familias de CPU, tenga en cuenta la información sobre compatibilidad ([Página 131](#)).

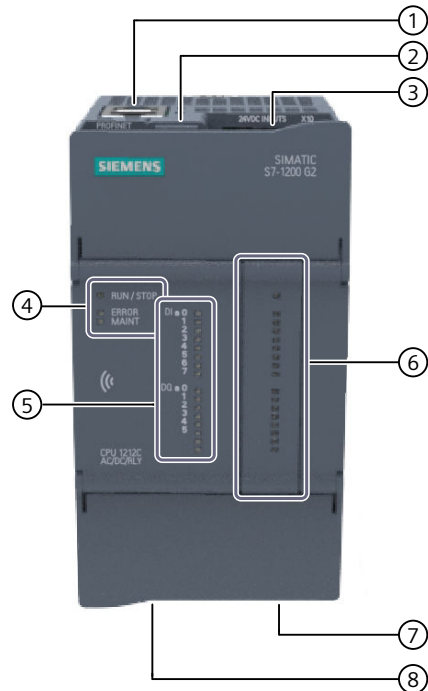
La CPU combina los siguientes elementos, además de otros, en una caja compacta para crear un regulador potente:

- Un microprocesador
- Una tensión de alimentación integrada
- Circuitos de entrada y salida
- PROFINET incorporado
- Contadores rápidos
- Motion Control estándar y avanzado

El firmware S7-1200 G2 añade nuevas funciones y es compatible con la mayoría de las funciones anteriores del S7-1200, con algunas diferencias ([Página 21](#)).

Una vez cargado el programa en la CPU, esta contiene la lógica necesaria para monitorizar y controlar los dispositivos de la aplicación. La CPU vigila las entradas y cambia el estado de las salidas según la lógica del programa de usuario, que puede incluir lógica booleana, instrucciones de conteo y temporización, operaciones matemáticas complejas, Motion Control, así como comunicación con otros dispositivos inteligentes.

La CPU incorpora una interfaz PROFINET integrada con dos puertos para la comunicación en una red PROFINET. Puede conectar módulos adicionales de entrada, salida y comunicación (Página 20) para poder usar aplicaciones de automatización mayores.



- ① Interfaz PROFINET con dos puertos (en la parte superior de la CPU)
- ② Ranura para Memory Card (detrás de la puerta)
- ③ Conectores extraíbles de entrada (detrás de la puerta)
- ④ LED de estado para la CPU
- ⑤ LED de estado para las E/S integradas
- ⑥ Tarjeta de expansión tipo plug-in opcional
- ⑦ Conector de salida extraíble (detrás de la puerta, en el lado inferior de la CPU)
- ⑧ Conector de energía (detrás de la puerta, en el lado inferior de la CPU)

Las siguientes funciones de seguridad protegen el acceso tanto a la CPU como al programa de control:

- La protección por contraseña permite configurar el acceso a las funciones de la CPU.
- La "protección de know-how" oculta el código dentro de un bloque específico.
- Protección de datos de configuración confidenciales del PLC
- Comunicación PG/PC y HMI segura
- Arranque seguro

Estas funciones de seguridad se configuran en STEP 7. El sistema de información del TIA Portal describe los tipos de configuraciones de seguridad.

Para más información sobre una CPU o dispositivo en particular, consulte los datos técnicos (Página 243).

2.2 Módulos y tarjetas S7-1200 G2

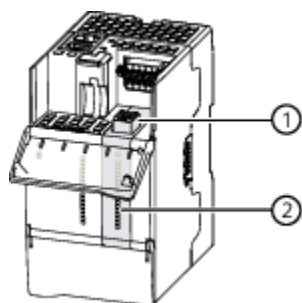
Puede conectar tarjetas de ampliación y módulos adicionales a la CPU para aumentar su funcionalidad. Hay cuatro tipos disponibles: Communication Boards (CB), Signal Boards (SB), módulos de comunicación (CM) y módulos de señales (SM).

Communication Boards (CB) y Signal Boards (SB)

Las CB y SB son tarjetas de expansión tipo plug-in. Puede añadir CB, como el RS485, para aumentar la capacidad de comunicación de una CPU. Puede añadir SB para aumentar la capacidad de E/S digitales y analógicas.

- La CPU 1212 es compatible con una placa de ampliación tipo plug-in.
- La CPU 1214 es compatible con dos placas de ampliación tipo plug-in.

En el siguiente diagrama se resalta la tarjeta de ampliación enchufable y se etiquetan sus principales características:



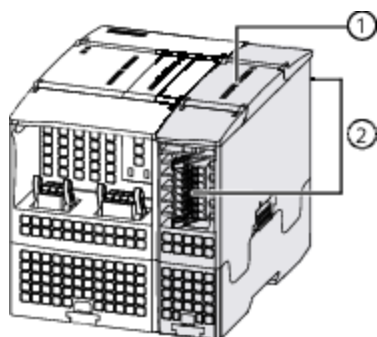
- ① Puerto de comunicación extraíble o conector de cableado de E/S
- ② LED de estado

Módulos de comunicaciones (CM)

Los CM añaden opciones de comunicación al sistema, como la conectividad RS232/422/485.

- Los SM se conectan en el lado derecho de una CPU o CM.
- Todas las CPU S7-1200 G2 son compatibles con hasta tres CM.

En el siguiente diagrama se resalta el CM y se etiquetan sus principales características:



- ① LED de estado
- ② Conector de comunicación extraíble

Módulos de señales (SM)

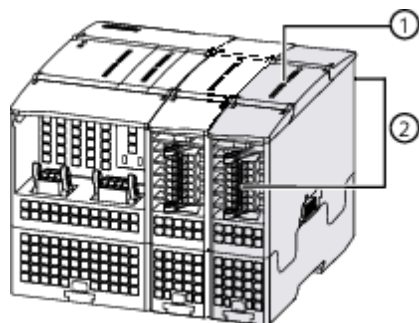
Los SM añaden funciones adicionales al sistema, como la capacidad de E/S digitales y analógicas. Los SM se conectan en el lado derecho de una CPU, CM o SM.

- La CPU 1212 es compatible con hasta seis módulos de expansión (CM y SM).
- La CPU 1214 es compatible con hasta diez módulos de expansión (CM y SM).

Para determinar el número de SM que puede utilizar en un sistema, reste el número de CM del número máximo de módulos adicionales admitidos.

Por ejemplo, si utiliza tres CM con una CPU 1212, puede utilizar tres SM.

En el siguiente diagrama se resalta el SM y se etiquetan sus principales características:



- ① LED de estado
- ② Conector de cableado de E/S extraíble

2.3 Funciones

El PLC S7-1200 G2 (Página 18) proporciona las siguientes características:

- Ahorro de espacio de instalación y cableado (Página 23)
- Tiempos de ejecución más rápidos
- Aplicación de Near Field Communication (NFC) (Página 201) para el acceso de un dispositivo móvil a la CPU
- Dos slots para tarjetas de expansión (Página 20) para los modelos con CPU 1214, un slot para los modelos con CPU 1212
- Puertos Ethernet duales para todos los modelos de CPU
- Seguridad mejorada
- 8 HSC (contadores High Speed)
- 8 generadores de impulsos para uso como PTO (salidas de tren de impulsos) o PWM (modulación de ancho de impulsos)
- OB de error (Página 63) adicionales
- Motion Control estándar con funciones de movimiento avanzadas (Página 210)
- Compatibilidad con la comunicación PROFINET en tiempo real y PROFINET en tiempo real isócrono

2.3 Funciones

- Compatibilidad con Media Redundancy for Planned Duplication (MRPD) (Página 188) y Media Redundancy Protocol (MRP) (Página 188)
- Compatible con 31 dispositivos PROFINET (Página 139)
- Alarmas configurables por el usuario
- Servidor web (Página 208)
- Soporte para DHCP y DNS (Página 164)
- Memoria de trabajo que informa como memoria de trabajo de código y memoria de trabajo de datos
- Herramienta de cálculo de la corriente disponible en el TIA Portal
- 8 MB de memoria de carga externa
- 20 KB de memoria remanente
- Registro del sistema
- Soporte de usuarios y roles
- SIMATIC Controller Profiling (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109750245>)

Para más información, consulte los datos técnicos (Página 243).

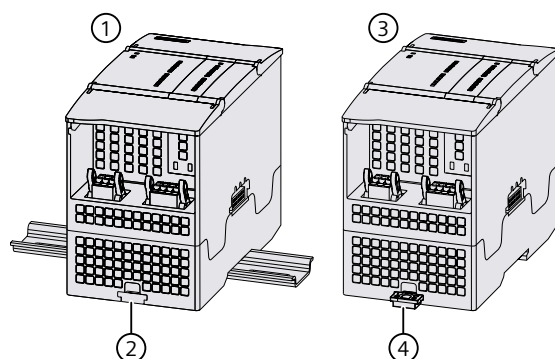
Diferencias con la familia S7-1200

El PLC S7-1200 G2 (Página 18) ofrece funciones y diferencias con respecto al PLC S7-1200 que se describen en Comparación con S7-1200 (Página 360).

Instalación y cableado

3.1 Directrices de instalación

El S7-1200 G2 se puede montar en un perfil DIN o en un panel estándar, ya sea horizontal o verticalmente. El tamaño pequeño del S7-1200 G2 permite ahorrar espacio.



① Montaje en perfil DIN	③ Montaje en panel
② Clip de fijación al perfil DIN en posición de retención	④ Clip de fijación al perfil DIN en posición extendida para el montaje en panel

La familia S7-1200 G2 ofrece diversos módulos de expansión que puede usar para ampliar las capacidades de la CPU con E/S adicionales y otros protocolos de comunicación. Para más información sobre un módulo en particular, consulte los datos técnicos ([Página 243](#)).

Las normas sobre equipos eléctricos clasifican el sistema SIMATIC S7-1200 G2 como Equipo abierto. El S7-1200 G2 debe montarse en una caja, un armario eléctrico o una sala de control. Solo permita al personal autorizado acceder a la caja, el armario eléctrico o la sala de control.

El S7-1200 G2 debe instalarse en un entorno seco. Los circuitos MBTS/MBTP (SELV/PELV) proporcionan protección contra choque eléctrico en entornos secos.

Proporcione la resistencia mecánica, la protección contra la inflamabilidad y la protección de estabilidad para equipo eléctrico abierto en el lugar de instalación conforme a los reglamentos eléctricos y de edificaciones vigentes.

La contaminación conductora debida a polvo, humedad y polución aérea puede causar fallos funcionales y eléctricos en el PLC.

Si el PLC se instala en una zona en la que puede haber contaminación conductora, habrá que proteger el PLC con una envolvente con grado de protección adecuado. IP54 es un grado para envolventes de equipos eléctricos en entornos contaminados, y puede ser adecuado en su caso.

 ADVERTENCIA

Riesgos asociados a una instalación inadecuada

La instalación incorrecta del S7-1200 G2 puede provocar fallos eléctricos o un funcionamiento inesperado de las máquinas.

Para garantizar que los equipos funcionen de forma segura, debe seguir todas las instrucciones de montaje y mantenimiento para garantizar un entorno de funcionamiento correcto.

Los fallos eléctricos y el funcionamiento inesperado pueden derivar en muerte, lesiones corporales graves y/o daños materiales.

Alejamiento de los dispositivos S71200 G2 de fuentes de calor, alta tensión y perturbaciones

Al configurar la disposición de los dispositivos S7-1200 G2 en un armario, proceda siempre de la siguiente manera:

- Mantenga los dispositivos que generan altas tensiones y elevado ruido eléctrico siempre alejados de los dispositivos de baja tensión y de tipo lógico, tales como el S71200 G2.
- Para minimizar la exposición a altas temperaturas y alargar la vida útil de los dispositivos, sitúe los dispositivos de tipo electrónico en las zonas más frías del armario, alejados de los dispositivos que generan calor.
- Evite tender las líneas de señales de baja tensión y los cables de comunicaciones en una misma bandeja que los cables de alimentación AC y los cables DC de alta energía y conmutación rápida.

Garantice una distancia adecuada para la refrigeración y el cableado

El diseño de los dispositivos S7-1200 G2 permite una refrigeración por convección natural. Para una refrigeración adecuada, deje al menos 25 mm de distancia de aislamiento por encima, por debajo y a ambos lados del sistema. Asimismo, se deben prever como mínimo 25 mm de profundidad entre el frente de los módulos y el interior de la carcasa.

 PRECAUCIÓN

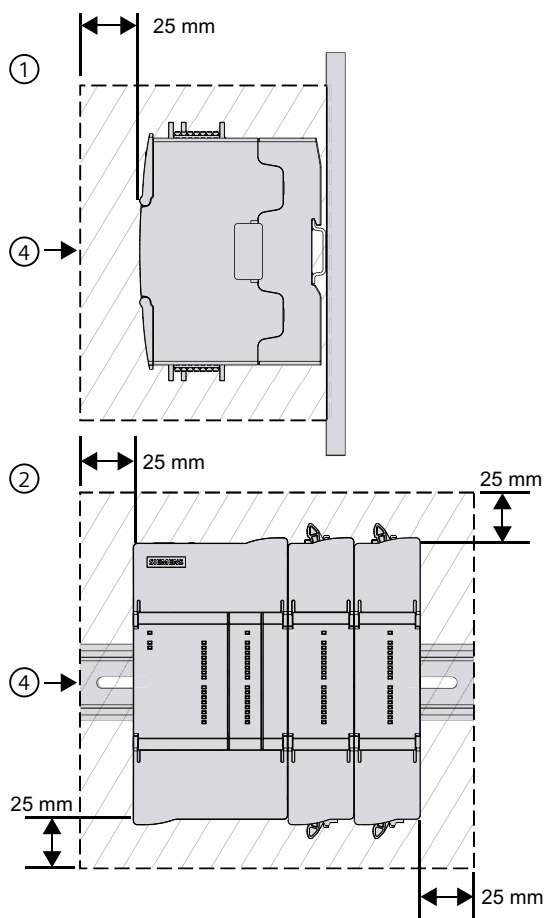
Repercusión del montaje vertical sobre la temperatura ambiente admisible

El montaje vertical reduce la temperatura ambiente máxima admisible.

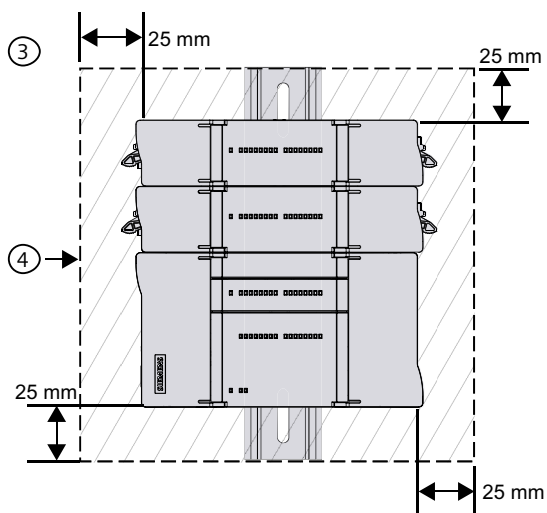
Un sistema S7-1200 G2 montado en vertical debe orientarse de la forma mostrada en la figura siguiente: si se monta en vertical, la CPU debe colocarse en la parte inferior con el lado izquierdo hacia abajo. Asegúrese de que el sistema S7-1200 G2 se ha montado correctamente.

La instalación incorrecta de un sistema montado verticalmente puede causar lesiones.

Al planificar la disposición del sistema S71200 G2, prevea suficiente distancia para el cableado y la conexión de los cables de comunicación.



- ① Vista lateral
- ② Montaje horizontal



- ③ Montaje vertical
- ④ Espacio libre

3.2 Información sobre seguridad

Antes de montar o desmontar cualquier dispositivo eléctrico, asegúrese de que se ha desconectado la alimentación. Asegúrese también de que está desconectada la alimentación eléctrica de todos los equipos conectados.

ADVERTENCIA

Riesgo de electrocución al instalar o retirar dispositivos

Si el S7-1200 G2 o los equipos asociados se montan o cablean estando conectada la alimentación, puede producirse una descarga eléctrica o una reacción inesperada de los equipos.

Respete siempre las medidas de seguridad necesarias y asegúrese de que la alimentación eléctrica del S7-1200 G2 o de los equipos asociados está desconectada antes de montar o desmontar cualquier dispositivo.

Si la alimentación del S7-1200 G2 y de los equipos asociados no se desconecta por completo antes del montaje o desmontaje, podrían producirse la muerte, daños personales graves y/o daños materiales debido a un choque eléctrico o una operación de los equipos inesperada.

Al sustituir o montar un dispositivo S7-1200 G2, vigile que se utilice siempre el módulo correcto o un dispositivo equivalente.

Asegúrese siempre de seguir las directivas de conexión a tierra [\(Página 44\)](#).

ADVERTENCIA

Riesgos asociados a la sustitución de dispositivos S7-1200 G2

El montaje incorrecto de un módulo S7-1200 G2 puede ocasionar un funcionamiento impredecible del programa en el S7-1200 G2.

Utilice el mismo modelo, orientación y orden cuando sustituya un dispositivo S7-1200 G2.

De lo contrario, el equipo podría funcionar de forma inesperada, lo que podría provocar la muerte, graves daños personales y/o daños materiales.

ADVERTENCIA

Instalación y extracción de dispositivos en una atmósfera inflamable o combustible

La desconexión de dispositivos en presencia de atmósferas inflamables o combustibles puede provocar un incendio o una explosión.

No desconecte el equipo en una atmósfera inflamable o combustible; siga las precauciones de seguridad adecuadas cuando trabaje en una atmósfera inflamable o combustible.

Un incendio o una explosión pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.

ATENCIÓN

Riesgos asociados a una descarga electroestática

Las descargas electrostáticas pueden deteriorar la SIMATIC Memory Card o la ranura para tarjetas de la CPU. En caso de sufrir daños, la ranura para tarjetas o la tarjeta de memoria pueden funcionar mal o quedar inoperativas.

Para proteger la SIMATIC Memory Card y la ranura de descargas electrostáticas, proceda del siguiente modo:

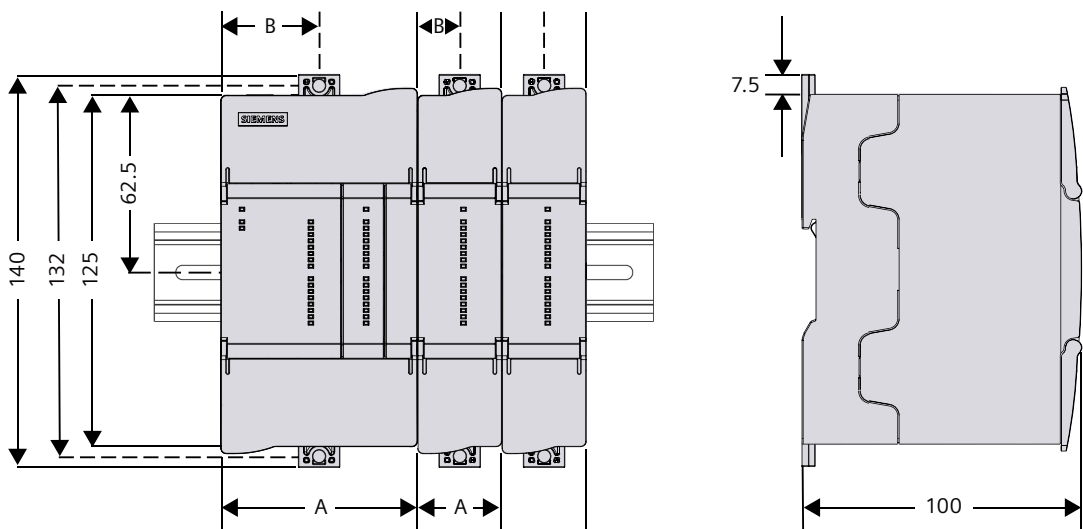
- Al manejar la SIMATIC Memory Card deberá estar en contacto con una superficie conductiva puesta a tierra o llevar una muñequera antiestática.
- Guarde la SIMATIC Memory Card en una caja conductiva.

El mal funcionamiento de la ranura o de la tarjeta de memoria puede provocar daños materiales.

3.3 Dimensiones para montaje

Utilice las siguientes dimensiones para montaje para garantizar la correcta instalación del dispositivo. Todas las dimensiones para montaje se indican en milímetros (mm).

CPU 1212C



CPU 1214C

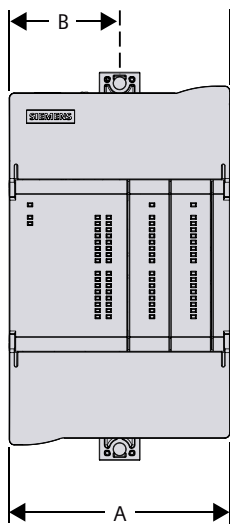


Tabla 3-1 Dimensiones de montaje (mm)

Dispositivos S7-1200 G2		Ancho A (mm)	Ancho B (mm)
CPU	CPU 1212C (AC/DC/Rly, DC/DC/Rly y DC/DC/DC)	70	35
	CPU 1214C (AC/DC/Rly, DC/DC/Rly y DC/DC/DC)	80	40
CPU de seguridad	CPU 1212FC (DC/DC/Rly y DC/DC/DC)	70	35
	CPU 1214FC (DC/DC/Rly y DC/DC/DC)	80	40
Módulos de señales	SM 1221 (16 DI 24V)	30	15

Dispositivos S7-1200 G2		Ancho A (mm)	Ancho B (mm)
Módulos de señales	SM 1222 (16 DQ 24V y 16 Rly)	30	15
	SM 1223 (8 DI / 8 DQ y 8 DI / 8 Rly)	30	15
	SM 1231 (8 AI)	30	15
	SM1232 (8 AQ)	30	15
	SM 1233 (4 AI / 4 AQ)	30	15

Toda CPU, SM y CM se puede montar en un perfil DIN o en un armario o panel. Utilice los clips del módulo previstos para el perfil DIN para fijar el dispositivo al perfil. Estos clips también pueden extenderse a otra posición para poder montar la unidad directamente en un panel.

Asegúrese siempre de seguir las directivas de conexión a tierra (Página 44).

3.4 Suministro de corriente para la CPU

Todas las CPU S7-1200 G2 incorporan una fuente de alimentación interna que proporciona corriente a la CPU, a los posibles módulos adicionales y tarjetas de ampliación y a la salida de potencia del sensor de 24 V DC.

Cualquiera de los elementos siguientes puede conectarse a la CPU:

- Signal Boards
- Módulos de comunicaciones
- Módulos de señales

Las tarjetas de ampliación enchufables, como las Signal Boards (SB), se instalan en la parte frontal de la CPU.

Los módulos de comunicación (CM) y los módulos de señales (SM) se montan a la derecha de la CPU. Puede conectar un CM a la derecha de una CPU o de otro CM. Puede conectar un SM a la derecha de una CPU, un CM u otro SM.

El número máximo de módulos adicionales permitidos para cada CPU puede consultarse en los datos técnicos (Página 243) en el apartado Especificaciones generales y funciones de la CPU.

Para obtener más información sobre los módulos adicionales, consulte Módulos S7-1200 G2 (Página 20).

Todas las CPU S7-1200 G2 disponen de un calculador de corriente disponible (Página 126) en el proyecto de STEP 7. Seleccione la CPU en la vista de dispositivos y vaya a la pestaña General > Fuente de alimentación del sistema > Resumen de segmentos de energía para ver la Potencia consumida por módulo y el Resumen de la configuración de hardware. Cuando la configuración hardware seleccionada supera la corriente disponible, se emite una advertencia de compilación.

Algunos puertos de entrada de alimentación de 24 V DC del sistema PLC están interconectados y tienen un circuito lógico común que conecta varios bornes M. La fuente de alimentación de 24 V DC de la CPU, la entrada de alimentación de las bobinas de relé de un SM, o bien una fuente de alimentación analógica sin aislamiento galvánico son ejemplos de circuitos interconectados si no tienen aislamiento galvánico según las hojas de datos técnicos. Todos los bornes M sin aislamiento galvánico deben conectarse al mismo potencial de referencia externo.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgos al conectar bornes M sin aislamiento galvánico a diferentes potenciales de referencia

La conexión de los terminales de conexión M sin aislamiento galvánico a diferentes potenciales de referencia provoca flujos de corriente impredecibles. Los flujos de corriente impredecibles pueden provocar daños en el PLC o un funcionamiento anormal de los equipos y del PLC.

Asegúrese de que todos los bornes M sin aislamiento galvánico de un sistema PLC están conectados al mismo potencial de referencia.

Los daños en el PLC o una operación anormal del equipo y del PLC pueden provocar la muerte, lesiones corporales graves o daños materiales.

Cada CPU suministra DC:

- Toda CPU incorpora una fuente de alimentación de sensores de 24 V DC que puede suministrar 24 V DC a las entradas locales, a las bobinas de relé de los módulos de ampliación o usarse para otros requisitos. Si la demanda de corriente de 24 V DC excede la capacidad de la alimentación de sensores, es posible agregar una fuente de alimentación externa de 24 V DC al sistema. La alimentación externa de 24 V DC debe conectarse manualmente a las entradas o bobinas de relé en los módulos adicionales.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgos con las conexiones en paralelo

Si se conecta una fuente de alimentación externa de 24 V DC en paralelo con la alimentación DC de sensores de la CPU, podría surgir un conflicto entre ambas fuentes, ya que cada una intenta establecer su propio nivel de tensión de salida.

En caso de utilizar la alimentación DC de sensores de la CPU junto con una fuente de alimentación externa adicional de 24 V DC, estas dos no deben cablearse en paralelo.

En caso de hacerlo podría darse un funcionamiento imprevisible del sistema de PLC que puede causar la muerte, lesiones corporales graves o daños materiales.

Tensión máxima aplicada a dispositivos S7-1200 G2 de seguridad

Cuando suministre alimentación a las CPU de seguridad S7-1200 G2, debe tener en cuenta lo siguiente:

- Tensión de servicio: La tensión de funcionamiento de las CPU de seguridad y los SM de seguridad es de entre 20,4 V DC y 28,8 V DC. El diseño y las pruebas garantizan el funcionamiento de la unidad conforme a las especificaciones. Con esta tensión es posible aplicar picos de tensión definidos procedentes de impedancias de fuentes definidas según EN 61000-4-2, 61000-4-4 y 61000-4-6, tal como se especifica en la hoja de datos de cada producto, sin afectar el funcionamiento ni causar daños. Un funcionamiento continuado dentro del rango de 28,8 V DC a 35 V DC puede provocar un aumento inadmisibles de la temperatura, así como daños térmicos, lo que podría inutilizar el producto.
- Valor nominal máximo absoluto para la tensión de alimentación: El valor nominal máximo absoluto para prevenir daños en los módulos y garantizar la seguridad funcional de los módulos es de 35 V DC. El fabricante debe especificar estas fuentes de alimentación para limitar la tensión de salida a 35 V DC o menos en caso de fallo de funcionamiento. En caso contrario, debe proveer una protección externa que abra el circuito de forma fiable o

limite la tensión de salida a menos de 35 V DC hacia la CPU de seguridad y los módulos de señales de seguridad.

- Inmunidad a sobretensiones (Página 243): Los sistemas de cableado sujetos a sobretensiones por acoplamiento de rayos deben estar equipados con protección externa. Esta protección debe ser suficiente para fijar sobretensiones y/o abrir el circuito de alimentación con el fin de asegurar que el sistema de PLC no está expuesto a tensiones superiores a 35 V DC. Puede encontrar una especificación para la evaluación de la protección contra sobretensiones de tipo rayo en la norma EN 61000-4-5, con límites de error práctico establecidos por la norma EN 61000-6-2. Las CPU S7-1200 G2 DC de seguridad y los módulos de señales de seguridad requieren protección externa para garantizar el funcionamiento seguro en caso de sobretensiones definidas en este estándar.

Requisitos de las fuentes de alimentación en caso de un corte de alimentación

Para garantizar el cumplimiento de la norma IEC 61131-2, utilice únicamente fuentes de alimentación o alimentadores de red con un tiempo de puenteo del fallo de red de al menos 10 ms para la alimentación DC o un ciclo de 1/2 AC. El puerto que alimenta la CPU cumple las características asignadas de PS2 conforme a IEC61131-2 con un tiempo de interrupción de 10 ms para la alimentación DC y de un ciclo de 1/2 AC para la alimentación AC. Observe los requisitos pertinentes de las normas de producto (por ejemplo, 30 ms para aplicaciones de quemador según EN 298) en relación con posibles interrupciones de tensión. La información actualizada de los componentes PS está disponible en Internet (<https://support.industry.siemens.com/ww/es>).

ADVERTENCIA

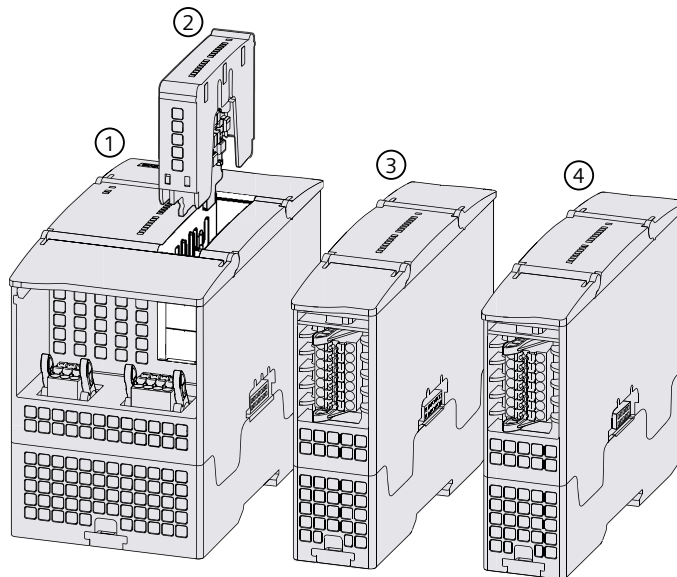
Todos los circuitos de alimentación y de los módulo de señales de seguridad deben estar conectados conjuntamente a una tensión de referencia común o bien deben ser circuitos MBTS aislados.

Los bornes M de alimentación de la CPU y los SM de seguridad deben estar conectados conjuntamente o bien aislados como MBTS. De lo contrario, puede producirse una operación inesperada de la máquina o del proceso.

Al conectar todos los terminales de conexión M conjuntamente o aislarlos conforme a MBTS se impide que fluya corriente no deseada en caso de fallo individual en la CPU hacia el límite de aislamiento de los SM.

La operación inesperada de la máquina o del proceso puede producir la muerte, lesiones corporales graves o daños materiales.

3.5 Capacidad de expansión de la CPU



- ① Unidad central de evaluación (CPU)
- ② Tarjeta de ampliación
- ③ Módulo de comunicación (CM), si se utiliza
- ④ Módulo de señales (SM)

3.6 Procedimientos para el montaje y el desmontaje

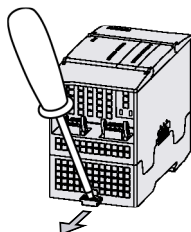
3.6.1 Instalación y extracción de una CPU

La CPU S7-1200 G2 se puede montar en un perfil DIN o en un panel.

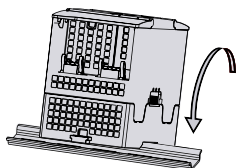
Instalar la CPU en un perfil DIN

Para montar la CPU en un perfil DIN, proceda del siguiente modo:

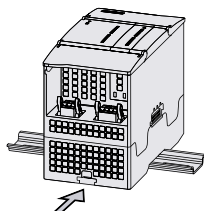
1. Instale el perfil DIN y atornille el perfil al panel de montaje dejando un espacio de 75 mm entre tornillo y tornillo.
2. Asegúrese de que la CPU y todo el equipamiento del S7-1200 G2 están desconectados.
3. Utilice un destornillador M3 para extender el clip inferior del perfil DIN en la CPU para permitir que encaje en el perfil.



4. Enganche la CPU por el lado superior del perfil.
5. Gire la CPU hacia abajo para posicionarla correctamente en el perfil.



6. Presione el clip inferior del perfil DIN para fijarlo al perfil.



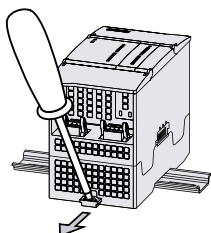
NOTA

Si la CPU se monta en un perfil DIN en entornos donde se presentan vibraciones fuertes, o bien en orientación vertical, es conveniente asegurarla con topes. Utilice un ángulo final (8WA1808 o 8WA1805) en el perfil DIN para que los módulos permanezcan conectados.

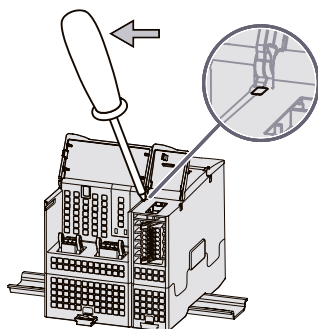
Desmontar la CPU de un perfil DIN

Siga los siguientes pasos para desmontar la CPU de un perfil DIN:

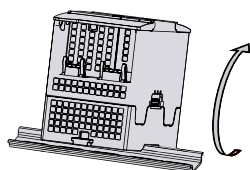
1. Asegúrese de que la CPU y todo el equipamiento del S7-1200 G2 están desconectados.
2. Desconecte los conectores de E/S, el cableado (Página 39) y los cables restantes de la CPU.
3. Utilice un destornillador M3 para extender el clip del perfil DIN inferior de la CPU y liberarla del perfil.



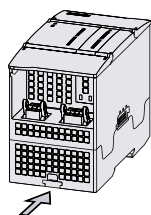
4. Si la CPU está conectada a un SM o CM, coloque un destornillador M3 entre la CPU y el módulo conectado; haga palanca suavemente hacia la izquierda para desconectar la CPU.



5. Gire la CPU hacia arriba, extraígalas del perfil y retírela del sistema.



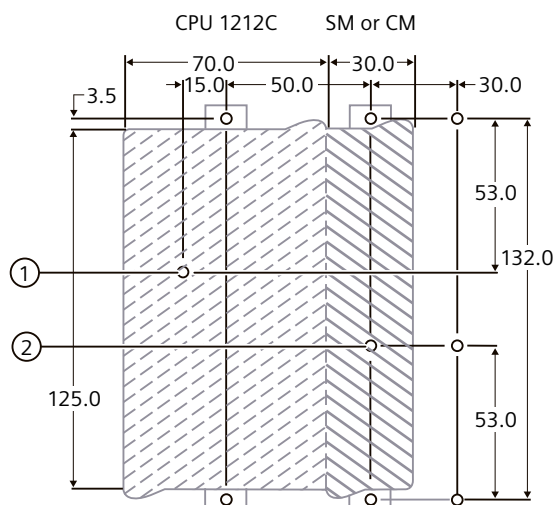
6. Presione el clip del perfil DIN para protegerlo de posibles daños.



Instalación de la CPU en un panel

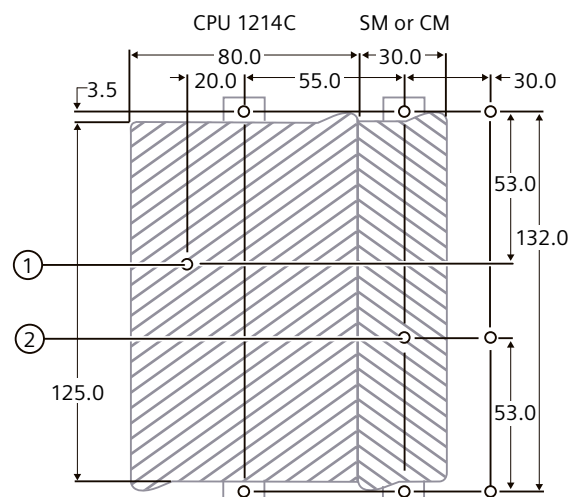
Para montar la CPU en un panel, proceda del siguiente modo:

1. Posicione y taladre los orificios de montaje (M4), según las dimensiones indicadas en los siguientes diagramas.
2. Al usar las directivas para la conexión a tierra ([Página 44](#)), instale un tornillo de acero inoxidable de cabeza alomada M4 con una arandela de estrella en el panel en las ubicaciones de los tornillos de tierra que se muestran a continuación.
3. Asegúrese de que la CPU y todo el equipamiento del S7-1200 G2 están desconectados.
4. Utilice un destornillador para extender los clips superior e inferior del perfil DIN de la CPU.
5. Atornille el módulo al panel utilizando un tornillo M4 de cabeza alomada con una arandela elástica y otra plana. Aplique el par de apriete adecuado para comprimir la arandela elástica.



① Tornillo de tierra de la CPU

② Tornillo de tierra SM o CM



Todas las medidas se indican en milímetros.

3.6.2 Instalación y extracción de módulos adicionales

Instalación y extracción de un CM o SM

Puede conectar un CM a una CPU o a otro CM. Conecte los CM antes de instalar los SM. Puede conectar un SM a una CPU, CM o SM.

Antes de montar o desmontar cualquier dispositivo eléctrico, asegúrese de que se ha desconectado la alimentación. Asegúrese también de que está desconectada la alimentación eléctrica de todos los equipos conectados.

⚠ ADVERTENCIA

Montaje o desmontaje de dispositivos S7-1200 G2 con alimentación aplicada

Si el S7-1200 G2 o los dispositivos conectados se montan o desmontan estando conectada la alimentación, puede producirse un choque eléctrico o un funcionamiento inesperado de los dispositivos.

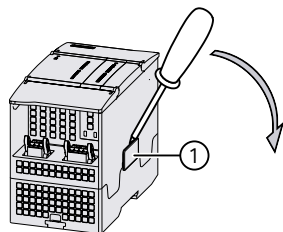
Respete siempre las medidas de seguridad necesarias y asegúrese de que la alimentación del S7-1200 G2 está desconectada antes de montar o desmontar las CPU S7-1200 G2 o los equipos conectados.

Si la alimentación del S7-1200 G2 y de los equipos asociados no se desconecta por completo antes del montaje o desmontaje, pueden producirse la muerte, daños personales graves o daños materiales debido a un choque eléctrico o una operación inesperada de los equipos.

Instalación de un CM o SM

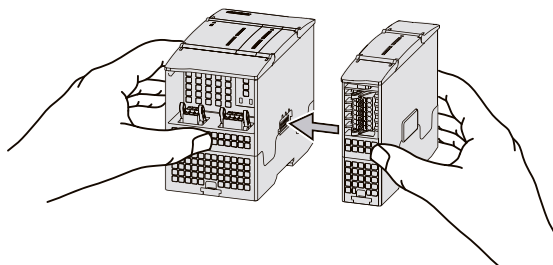
Para instalar un CM o SM, siga estos pasos:

1. Asegúrese de que la CPU y todo el equipamiento del S7-1200 G2 están desconectados.
2. Retire la tapa de bus en el lado derecho de la CPU o el módulo. Inserte un destornillador en la ranura que se encuentra en la parte superior de la tapa de bus, haga palanca suavemente en la tapa y retírela. Guarde la tapa para poder reutilizarla.



① Tapa de bus

3. Si va a instalar el módulo en un perfil DIN, extienda el clip inferior del perfil DIN, enganche el módulo en la parte superior del perfil y gírelo hasta que encaje en su sitio.
4. Alinee el conector de bus y las clavijas del módulo con los orificios de la CPU o el módulo. Luego presione firmemente las unidades hasta que las clavijas encajen en su sitio.



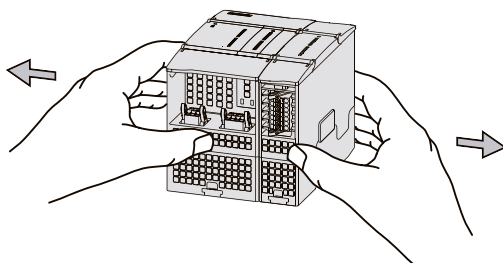
5. Si va a realizar el montaje sobre perfil DIN, presione el clip inferior del perfil DIN para fijar el módulo. En caso de montaje en panel, atornille el módulo al panel.

Desmontaje de un CM o SM

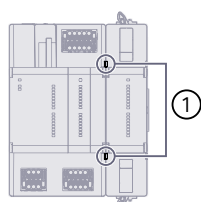
Para extraer un CM o SM, siga estos pasos:

1. Asegúrese de que la CPU y todo el equipamiento del S7-1200 G2 están desconectados.
2. Desconecte los conectores de E/S y retire el cableado y demás cables del módulo.
3. Si el módulo está montado en un perfil DIN, utilice un destornillador M3 para extender el clip inferior del perfil DIN en el módulo. Si el módulo está montado en el panel, retire los tornillos de montaje de los clips superior e inferior del perfil DIN para liberarlo del panel. Nota: En algunos casos, puede que tenga que aflojar otros dispositivos montados a la izquierda o a la derecha para liberar espacio y así poder desconectar el dispositivo que desea retirar.

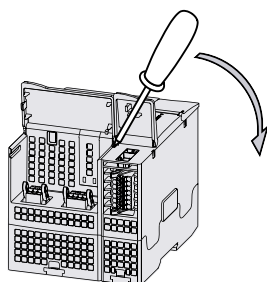
4. Aleje el módulo de la CPU o el módulo mediante uno de los métodos siguientes:
 - Sujete las unidades y sepárelas.



- Coloque un destornillador M3 en el slot previsto para ello debajo de las puertas y separe los dispositivos haciendo palanca.



① Slots para destornillador



5. Retire el módulo o los módulos del perfil DIN o del panel; si retira un módulo o unos módulos de un perfil DIN, gírelo hacia arriba y sáquelo del perfil.
6. Presione los clips del perfil DIN de los módulos que va a retirar para protegerlos de posibles daños.

3.6.3 Instalación y extracción de tarjetas de ampliación

Instalación o extracción de una SB

Puede instalar una tarjeta de expansión tipo plug-in en la CPU 1212 y dos tarjetas de expansión tipo plug-in de cualquier tipo en la CPU 1214.

Antes de montar o desmontar cualquier dispositivo eléctrico, asegúrese de que se ha desconectado la alimentación. Asegúrese también de que está desconectada la alimentación eléctrica de todos los equipos conectados.

⚠ ADVERTENCIA

Montaje o desmontaje de dispositivos S7-1200 G2 con alimentación aplicada

Si el S7-1200 G2 o los dispositivos conectados se montan o desmontan estando conectada la alimentación, puede producirse un choque eléctrico o un funcionamiento inesperado de los dispositivos.

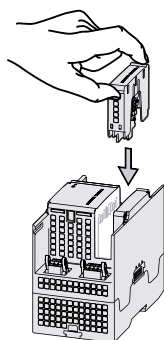
Respete siempre las medidas de seguridad necesarias y asegúrese de que la alimentación del S7-1200 G2 está desconectada antes de montar o desmontar las CPU S7-1200 G2 o los equipos conectados.

Si la alimentación del S7-1200 G2 y de los equipos asociados no se desconecta por completo antes del montaje o desmontaje, pueden producirse la muerte, daños personales graves o daños materiales debido a un choque eléctrico o una operación inesperada de los equipos.

Instalación de una SB

Siga estos pasos para instalar un SB:

1. Asegúrese de que la CPU y todo el equipamiento del S7-1200 G2 están desconectados.
2. Retire la puerta superior e inferior de la CPU.
3. Sujete la parte superior e inferior de la tapa ciega para placa o de la placa de expansión tipo plug-in existente y tire de ella hacia fuera de la CPU para extraerla. (Si va a instalar una SB en una CPU que acaba de comprar, conserve la tapa ciega para placa preinstalada después de retirarla de la CPU)



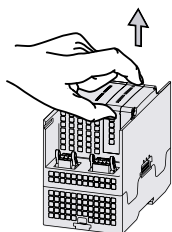
4. Inserte la tarjeta de ampliación enchufable en el slot libre y presiónela hasta que encaje en su sitio.
5. Sustituya las puertas superiores e inferiores.

Desmontaje de una SB

Para eliminar un SB, siga estos pasos:

1. Asegúrese de que la CPU y todo el equipamiento del S7-1200 G2 están desconectados.
2. Retire la puerta superior e inferior de la CPU.

3. Sujete la parte superior e inferior de la tarjeta de ampliación enchufable y tire de ella para extraerla de la CPU.



4. Inserte la tarjeta de ampliación enchufable deseada en el slot libre y presiónela hasta que encaje en su sitio. (Si no es necesaria una SB, vuelva a insertar la tapa ciega para placa que venía con la CPU).
5. Sustituya las puertas superiores e inferiores.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgos asociados a dejar vacío un slot de tarjeta de expansión tipo plug-in

Dejar vacío un slot de tarjeta de expansión tipo plug-in puede exponer los elementos internos de la CPU a contaminantes ambientales como humedad, polvo o residuos que pueden dañar o acortar la vida útil de la CPU.

No deje vacío un slot de tarjeta de expansión tipo plug-in. Si no va a instalar una nueva SB, vuelva a colocar la tapa ciega para placa. (Las tapas ciegas para placa vienen preinstaladas en la CPU en el momento de la compra).

Los daños en la CPU pueden provocar un mal funcionamiento del equipamiento. El mal funcionamiento del equipamiento puede provocar daños materiales, lesiones personales graves o la muerte.

3.6.4 Extracción e instalación de los conectores del bloque de bornes

Extracción e instalación de un conector de bloque de bornes de CPU, CM o SM

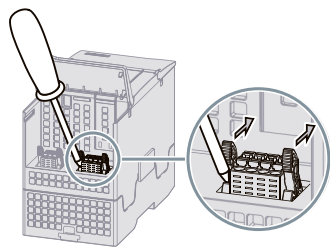
Todos los dispositivos S7-1200 G2 incorporan conectores extraíbles que facilitan la conexión del cableado. Para obtener más información sobre el cableado de los conectores, consulte Procedimientos de cableado ([Página 47](#)).

Extracción de un conector de bloque de bornes de CPU, CM o SM

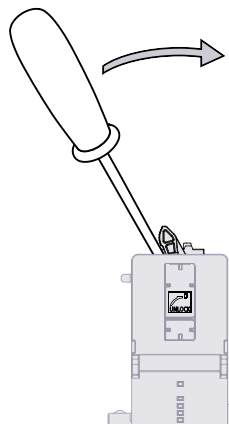
Siga estos pasos para extraer un conector de bloque de bornes de CPU, CM o SM:

1. Asegúrese de que la CPU y todo el equipamiento del S7-1200 G2 están desconectados.
2. Utilice un destornillador para soltar las palancas del conector del bloque de bornes o presiónelas firmemente en la dirección que se muestra a continuación.

Extracción de la CPU:



Extracción del CM o SM:



3. Sujete el conector con las manos y extráigalo de la CPU, el CM o el SM.

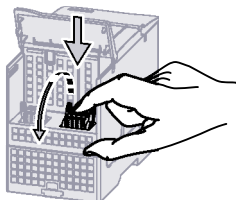
Instalación de un conector de bloque de bornes de CPU, CM o SM

Siga estos pasos para instalar un conector de bloque de bornes CPU, CM o SM:

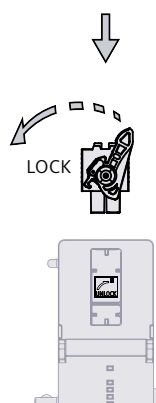
1. Asegúrese de que la CPU y todo el equipamiento del S7-1200 G2 están desconectados.
2. Alinee el conector del bloque de bornes con los pines de la unidad; en el caso del SM y el CM, puede utilizar el símbolo marcado en la unidad para identificar la orientación correcta del conector.

3. Empuje firmemente el centro del conector del bloque de terminales hacia abajo hasta que encaje. (Las palancas girarán y se bloquearán en su sitio al presionar hacia abajo).

Montaje de la CPU:



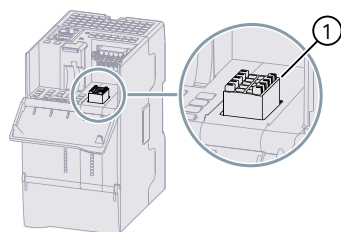
Instalación del CM o SM:



4. Asegúrese de que el conector del bloque de bornes está correctamente alineado y en la posición de enclavamiento.

Extracción e instalación de un conector de bloque de bornes de la SB

El conector del bloque de bornes para una SB se encuentra detrás de la puerta superior de la CPU, como se muestra a continuación.

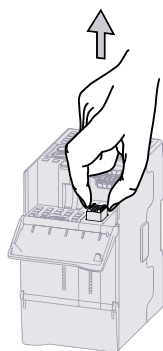


① Conector de bloque de bornes SB

Extracción de un conector del bloque de bornes

Para retirar un conector del bloque de bornes de la SB, siga estos pasos:

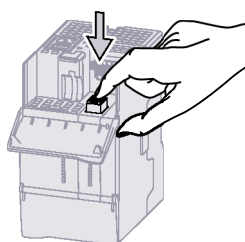
1. Asegúrese de que la CPU y todo el equipamiento del S7-1200 G2 están desconectados.
2. Sujete bien el conector del bloque de bornes con las manos y extráigalo de la CPU.



Instalación de un conector del bloque de bornes

Siga estos pasos para instalar un conector de bloque de bornes del SB:

1. Asegúrese de que la CPU y todo el equipamiento del S7-1200 G2 están desconectados.
2. Alinee el conector del bloque de bornes a los pines del dispositivo.
3. Empuje firmemente el centro del conector del bloque de terminales hacia abajo hasta que encaje.



3.7 Directrices y procedimientos de cableado

3.7.1 Consideraciones sobre seguridad

La puesta a tierra y el cableado correctos de todos los equipos eléctricos son importantes para garantizar el funcionamiento óptimo del sistema y aumentar la protección contra el ruido eléctrico para su aplicación y el S7-1200 G2. Encontrará los diagramas de cableado de la S7-1200 G2 en los datos técnicos ([Página 243](#)).

Requisitos

Antes de poner a tierra o cablear cualquier dispositivo eléctrico, asegúrese de que la alimentación que suministra ese dispositivo está desconectada. Asegúrese también de que está desconectada la alimentación eléctrica de todos los equipos conectados.

 ADVERTENCIA Riesgo de electrocución al instalar o retirar dispositivos Si el S7-1200 G2 o los equipos asociados se montan o cablean estando conectada la alimentación, puede producirse una descarga eléctrica o una reacción inesperada de los equipos. Respete siempre las medidas de seguridad necesarias y asegúrese de que la alimentación eléctrica del S7-1200 G2 o de los equipos asociados está desconectada antes de montar o desmontar cualquier dispositivo. Si la alimentación del S7-1200 G2 y de los equipos asociados no se desconecta por completo antes del montaje o desmontaje, podrían producirse la muerte, daños personales graves y/o daños materiales debido a un choque eléctrico o una operación de los equipos inesperada.

Tenga siempre en cuenta la seguridad al diseñar la conexión a tierra y el cableado del sistema S7-1200 G2. Respete todos los reglamentos eléctricos vigentes al cablear el S7-1200 G2 y los equipos conectados. El equipo se debe montar y operar conforme a todas las normas nacionales y locales vigentes. Contacte con las autoridades locales para determinar qué reglamentos y normas rigen en su caso específico.

 ADVERTENCIA Riesgo de operación inesperada de los equipos Los aparatos para circuitos de mando pueden fallar en condiciones no seguras, causando a su vez una operación inesperada de los equipos. Prevea dispositivos de parada de emergencia, dispositivos de protección electromecánicos y otras medidas redundantes de seguridad que sean independientes del S7-1200 G2. Las reacciones inesperadas pueden producir la muerte, daños personales graves y/o daños materiales.

3.7.2 Directrices de aislamiento galvánico

Los límites de la alimentación AC del S7-1200 G2 y de las E/S a los circuitos AC proveen un aislamiento galvánico seguro entre las tensiones de línea AC y los circuitos de baja tensión. Estos límites incluyen un aislamiento doble o reforzado, o bien un aislamiento básico más uno adicional, según las distintas normas. Los componentes que cruzan estos límites, tales como optoacopladores, condensadores, transformadores y relés se han aprobado, ya que proveen un aislamiento galvánico seguro. Solo los circuitos con una tensión nominal AC incluyen un aislamiento de seguridad frente a otros circuitos. Las barreras de aislamiento entre circuitos de 24 V DC son solamente funcionales. No deben tomarse como base para definir la seguridad.

La salida de la fuente de alimentación de sensores, los circuitos de comunicación y los circuitos lógicos internos de un S7-1200 G2 con fuente de alimentación AC incluida tienen una fuente de MBTS (SELV) (Muy Baja Tensión de Seguridad) conforme a EN 61131-2.

Para garantizar un funcionamiento seguro, debe alimentar las conexiones externas a los siguientes componentes desde fuentes homologadas que cumplan los requisitos de MBTS (SELV), MBTP (PELV), clase 2, Tensión limitada o Potencia limitada, según distintas normas.

- Puertos de comunicación
- Circuitos analógicos
- Fuente de alimentación nominal de 24 V DC
- Circuitos de E/S digitales

 ADVERTENCIA

Riesgo de electrocución al utilizar fuentes no aisladas o con aislamiento simple

El uso de fuentes de alimentación no aisladas o aisladas individualmente puede hacer que los circuitos normalmente seguros al tacto, como los de comunicaciones y los cables de sensores de baja tensión, puedan conducir niveles de tensión peligrosos.

No utilizar fuentes de alimentación no aisladas o aisladas individualmente para alimentar circuitos de baja tensión desde una línea AC.

Utilice solo convertidores de alta a baja tensión aprobados como fuentes de circuitos de tensión limitada seguros al tacto.

El uso de fuentes de alimentación no aisladas o aisladas individualmente puede causar una descarga eléctrica inesperada, que puede provocar la muerte, graves daños personales o daños materiales.

3.7.3 Directrices para puesta a tierra

Conecte a tierra todas las conexiones del S7-1200 G2 y del equipamiento relacionado (común y tierra) a un único punto. Este punto único debería conectarse siempre directamente a la toma de tierra del sistema.

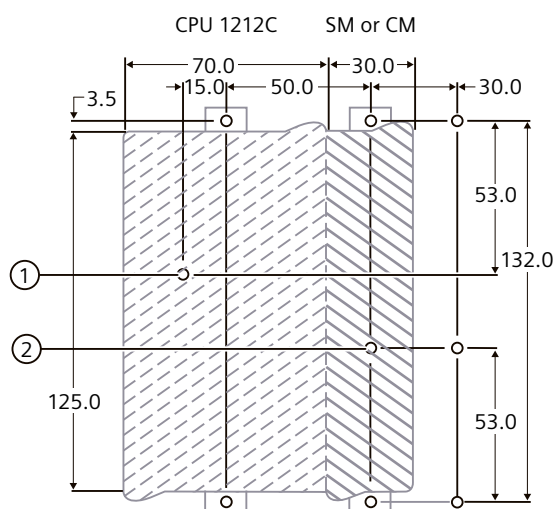
Utilice un cable de tierra lo más corto posible con una sección grande, como, p. ej., 2,5 mm² (14 AWG).

Al utilizar conductores apantallados, conecte siempre las pantallas de cable a tierra por ambos extremos con el fin de reducir las interferencias de frecuencias bajas y altas.

Al definir físicamente las tierras es necesario considerar los requisitos de puesta a tierra de protección y el funcionamiento correcto de los dispositivos protectores.

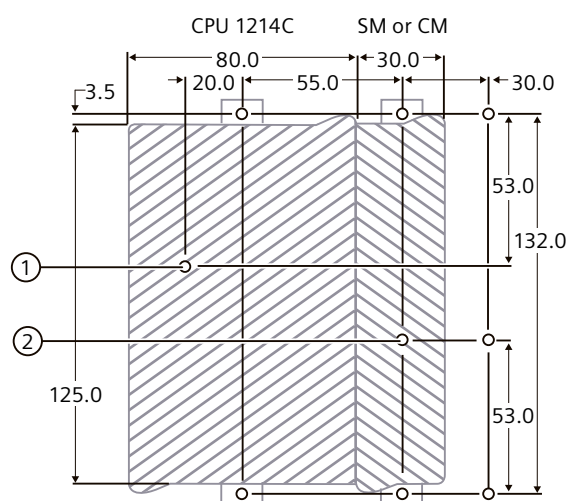
Cuando el S7-1200 G2 se monta en un perfil DIN, las unidades utilizan un resorte para realizar una correcta conexión a tierra con el perfil DIN. Asegúrese de que el perfil DIN está correctamente conectado a tierra al punto único de tierra del sistema.

Cuando el S7-1200 G2 se monta en un panel, es necesario colocar un tornillo de acero inoxidable de cabeza alomada M4 con una arandela de estrella en el panel en los lugares que se indican a continuación. Este tornillo permitirá que el resorte de masa de la unidad haga un contacto eléctrico adecuado con el panel. Asegúrese de que el panel está correctamente conectado a tierra al punto único de tierra del sistema.



① Tornillo de tierra de la CPU

② Tornillo de tierra SM o CM



Todas las medidas se indican en milímetros.

3.7.4 Directrices para el cableado

Al diseñar el cableado del S7-1200 G2, prevea un interruptor unipolar para cortar simultáneamente la alimentación de la CPU S7-1200 G2, de todos los circuitos de entrada y de todos los circuitos de salida. Prevea dispositivos de protección contra sobreintensidad (p. ej. fusibles o cortacircuitos) para limitar las corrientes de fallo en el cableado de alimentación. Para mayor protección es posible disponer un fusible u otro limitador de sobrecorriente en todos los circuitos de salida.

Utilice dispositivos de supresión de sobretensiones apropiados en el cableado sujeto a perturbaciones por descargas atmosféricas.

Evite colocar las líneas de señales de baja tensión y los cables de comunicación en una misma canalización junto con los cables AC y los cables DC de alta energía y conmutación rápida. El cableado deberá efectuarse por pares; con el cable de neutro o común combinado con el hilo caliente o de señal.

Utilice el cable más corto posible y vigile que tenga una sección suficiente para conducir la corriente necesaria. Utilice punteras de cobre del tamaño adecuado para terminar los hilos en la parte del conector.

Utilice cables con una clasificación de temperatura de 45 °C superior a la temperatura ambiente alrededor del S7-1200 G2. Utilice los valores nominales específicos del circuito eléctrico y el entorno de la instalación para determinar qué otros tipos de cableado y materiales son necesarios.

Para reducir las interferencias, utilice cables apantallados.

Además de utilizar cables apantallados, puede hacer lo siguiente para reducir aún más las interferencias:

- Conecte la pantalla a tierra por ambos extremos del cable.
- Las pantallas de los demás cables deben ponerse a tierra mediante abrazaderas o cinta de cobre alrededor de la pantalla con el fin de ofrecer una conexión de gran superficie al punto de puesta a tierra.

Al cablear circuitos de entrada alimentados por una fuente externa, prevea dispositivos protectores contra sobrecorriente en estos circuitos. La protección externa no se requiere en los circuitos alimentados por la alimentación de sensores de 24 V DC del S7-1200 G2, puesto que la alimentación de sensores ya está protegida contra sobrecorriente.

Todos los módulos S7-1200 G2 incorporan conectores extraíbles para el cableado de usuario. Para evitar que se aflojen las conexiones, asegúrese de que el conector está enchufado correctamente, que esté bloqueado en su sitio y que el cable está insertado de forma segura en el conector.

Para impedir flujos de corriente indeseados en la instalación, el S7-1200 G2 provee límites de aislamiento galvánico en ciertos puntos. A la hora de planificar el cableado del sistema, tenga en cuenta estos límites de aislamiento. En los datos técnicos (Página 243) encontrará más información acerca de la ubicación de los puntos de aislamiento galvánico y la capacidad que ofrecen. Los circuitos con una tensión nominal AC incluyen un aislamiento de seguridad respecto de otros circuitos. Las barreras de aislamiento entre circuitos de 24 V DC son solamente funcionales y no deben tomarse para definir la seguridad.

A continuación se muestra un resumen de las reglas de cableado para las CPU S7-1200 G2 y los módulos CM, SM y SB:

Tabla 3-2 Reglas de cableado para las CPU, los CM, SM y SB de S7-1200 G2

Reglas de cableado para...	Conector de CPU, CM y SM	Conector de SB
Sistema de conexión	Inserción directa (push in)	Inserción directa (push in)
Secciones de conductor conectable para hilos estándar	De 0,2 mm ² a 1,5 mm ² (de 24 AWG a 16 AWG)	De 0,2 mm ² a 0,8 mm ² (de 24 AWG a 18 AWG)
Número de hilos por conexión	1 cable o combinación de 2 conductores en una puntera de cobre doble hasta 1,5 mm ² (total)	1 cable o combinación de 2 conductores hasta 0,8 mm ² (total)
Longitud de pelado (uso de punteras de cobre para una conexión eléctrica segura)	De 9 a 10 mm	7 mm

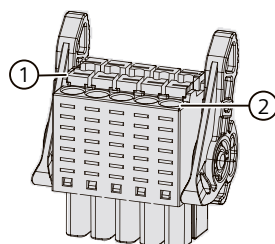
NOTA

Utilice punteras de cobre en los conductores multifilares para reducir el riesgo de cortocircuitos causados por hilos sueltos. Las punteras que sean más largas que la longitud de pelado recomendada deberán disponer de un collar aislante para impedir cortocircuitos provocados por el movimiento lateral de los conductores. Los límites de sección de los conductores pelados son válidos también para las punteras.

3.7.5 Conexión y desconexión de los cables de los conectores del bloque de bornes

Los conectores de bloque de bornes extraíbles se utilizan para cablear las CPU y los módulos S7-1200 G2.

Todos los conectores de bloque de bornes extraíbles S7-1200 G2 tienen las siguientes partes:



- ① Mecanismo de apertura por resorte
- ② Borne de inserción directa

Existen varios tipos y tamaños de conectores de bloque de bornes. En el caso de los conectores de bloque de bornes CPU, CM y SM, el color del asidero de bloqueo del bloque de bornes y del mecanismo de apertura por resorte indica el tipo de conector. Por ejemplo, un asidero y un mecanismo de apertura de color naranja indican un conector de alta tensión. El color utilizado en el conector coincide con el color del encabezado del bloque de bornes de la CPU o del módulo.

Para obtener información detallada sobre los conectores del bloque de bornes utilizados en una CPU o un módulo específicos, consulte el diagrama de cableado del dispositivo en los datos técnicos [\(Página 243\)](#). Encontrará información sobre los kits de repuesto de bloques de bornes en Información de pedido [\(Página 354\)](#).

NOTA

Es imprescindible cablear correctamente los PLC para garantizar la seguridad y el funcionamiento adecuado.

A la hora de sustituir el bloque de bornes del S7-1200 G2 o la CPU, es importante utilizar el bloque de bornes correcto y la fuente de cableado adecuada para el módulo.

El bloque de bornes desenchufable del G2 está diseñado para evitar que se enchufe un bloque de bornes de alta tensión en un módulo de baja tensión, o que se enchufe un bloque de bornes de tensión especial en un módulo de tensión normal.

Reglas de cableado

Para conocer los requisitos de tamaño del cable y la longitud de pelado, consulte Reglas de cableado para CPU, SM y SB S7-1200 G2 [\(Página 45\)](#).

Es posible utilizar conductores monofilares o multifilares. Siemens recomienda utilizar punteras con conductores en filástica irregular.

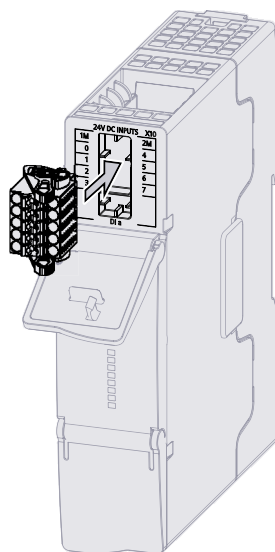
Conexión de los conectores de bloque de bornes

Para cablear un conector del bloque de bornes desenchufable, utilice una herramienta de pelado para quitar la funda de plástico de la parte del conductor que vaya a insertar en el conector.

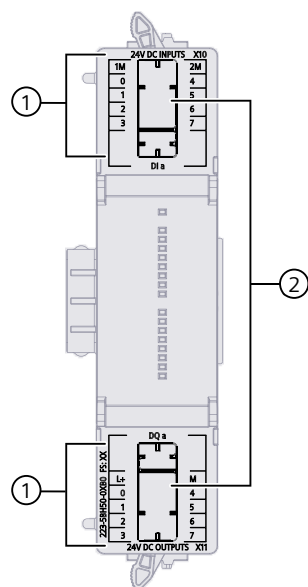
En caso de utilizar conductores en filástica irregular, también necesitará un destornillador de hoja plana de 0,4 a 2,0 mm y una tenaza de engastar.

Siga estos pasos para cablear el conector del bloque de bornes desenchufable de una CPU o un módulo adicional:

1. Desconecte la CPU y todo el equipamiento del S7-1200 G2 de la tensión eléctrica.
2. Extraiga el conector del bloque de bornes de la CPU o del módulo como se describe en Extracción e instalación de conectores de bloque de bornes S7-1200 G2 ([Página 39](#)).
3. Si va a cablear un CM o SM, coloque el conector del bloque de bornes en el slot de cableado de la parte frontal del módulo. (Omita este paso si está cableando una CPU o SB).



A diferencia de los conectores del bloque de bornes desenchufable de una CPU o SB, cada módulo adicional tiene slots de cableado con asignaciones de pines situadas en la parte frontal del módulo. Utilice estos slots al cablear un módulo adicional.



- ① Asignaciones de los pines
- ② Slots de cableado

4. Pele el extremo del cable o los cables a la longitud especificada en Reglas de cableado para CPU, SM y SB S7-1200 G2 ([Página 45](#)).

NOTA

En caso de utilizar conductores en filástica irregular, para obtener mejores resultados coloque una puntera en el extremo del conductor y engaste el extremo con la tenaza de engastar. No ponga una puntera a un conductor unifilar. No es necesario utilizar punteras para los conductores unifilares.

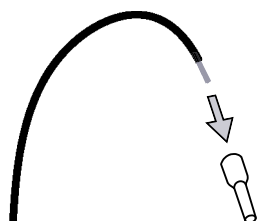
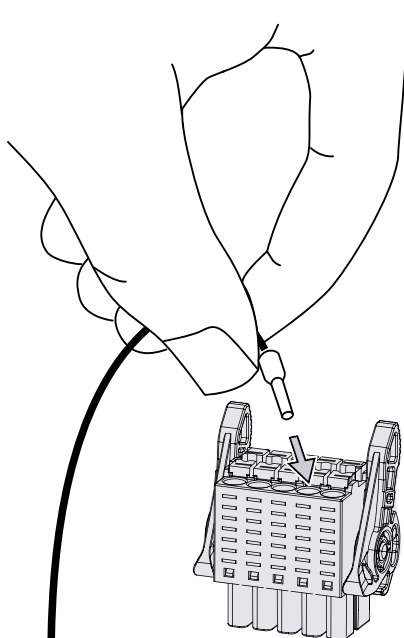
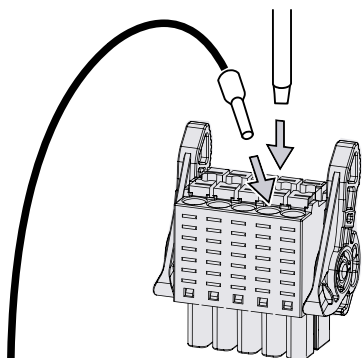


Figura 3-1 Cómo poner una puntera a un conductor en filástica irregular

5. Con la mano, presione el o los conductores hacia dentro del borne de inserción directa,



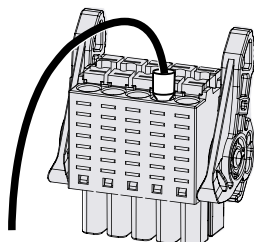
o utilice un destornillador plano de 0,4 a 2,0 mm para presionar hacia abajo el mecanismo de apertura por resorte e insertar el o los conductores en el borne de inserción directa.



NOTA

Al presionar hacia abajo el mecanismo de apertura por resorte se abren los dientes que hay dentro del conector, lo que facilita la inserción del conductor. Cuando el conductor está dentro del borne de inserción directa, los dientes lo mantienen en su sitio.

6. Una vez que todos los conductores estén insertados y asegurados, instale el conector del bloque de bornes como se describe en Extracción e instalación de los conectores del bloque de bornes S7-1200 G2 (Página 39).

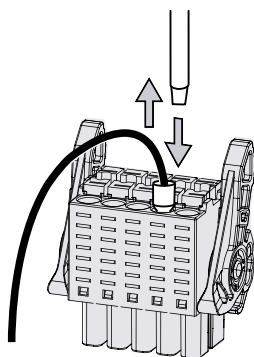


Desconexión de los conectores del bloque de bornes

Utilice un destornillador plano de 0,4 a 2,0 mm para desconectar los conectores del bloque de bornes desenchufable.

Siga estos pasos para desconectar los cables del conector del bloque de bornes desenchufable de una CPU o un módulo adicional:

1. Desconecte la CPU y todo el equipamiento del S7-1200 G2 de la tensión eléctrica.
2. Extraiga el conector del bloque de bornes de la CPU o del módulo como se describe en Extracción e instalación de conectores de bloque de bornes S7-1200 G2 (Página 39).
3. Con un destornillador plano de 0,4 a 2,0 mm, presione hacia abajo el mecanismo de apertura por resorte y retire el cable y la puntera del borne de inserción directa.



3.7.6 Directrices relativas a las cargas inductivas

Utilice circuitos supresores con cargas inductivas para limitar el incremento de tensión producido al desactivarse las salidas. Los circuitos supresores protegen las salidas de averías prematuras causadas por crestas de alta tensión que se producen cuando se interrumpe el flujo de corriente que pasa por una carga inductiva.

Además, estos circuitos limitan las interferencias generadas al conmutar las cargas inductivas. Los ruidos de altas frecuencias de cargas inductivas mal suprimidas pueden interrumpir la operación del PLC. La manera más efectiva de reducir las interferencias es disponer un circuito supresor externo paralelo eléctricamente a la carga y ubicado físicamente cerca de la carga.

Las salidas DC del S7-1200 G2 incluyen circuitos supresores internos adecuados para las cargas inductivas en la mayoría de las aplicaciones. No se proporciona protección interna para las salidas de relé porque puede utilizar contactos de salida de relé S7-1200 G2 para conmutar una carga de DC o AC.

Considere la opción de utilizar cargas inductivas con circuitos supresores. Sin embargo, para algunas aplicaciones, los circuitos supresores proporcionados por el fabricante no son adecuados. Puede usar un circuito supresor adicional para proteger aún más la salida de PLC.

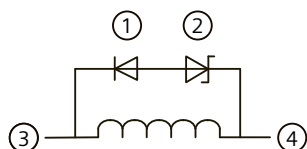
Considere la opción de utilizar un varistor de óxido metálico (MOV), un circuito asociado paralelo o una combinación de ambos para cargas en AC. Un supresor MOV sin circuito RC en paralelo suele provocar ruido de alta frecuencia considerable hasta la tensión de limitación.

Una cresta de tensión de desconexión bien controlada tendrá una frecuencia de anillo no superior a 10 kHz, aunque preferentemente inferior a 1 kHz. La tensión de pico para líneas de AC debería estar a ± 1200 V de tierra. El voltaje máximo negativo para cargas DC que utilicen la supresión interna de PLC será de ~ 40 V por debajo de la tensión de alimentación de 24 V DC. La supresión externa debe limitar el transitorio a 36 V de la alimentación para descargar la supresión interna.

NOTA

La eficacia de un circuito supresor depende de la aplicación; debe verificar que el circuito supresor es adecuado para cada caso en particular. Asegúrese de que los valores nominales de todos los componentes sean correctos. Utilice un osciloscopio para observar la cresta de tensión de desconexión.

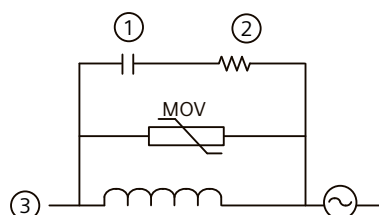
Circuito de supresión típico para salidas de relé o DC que conmutan cargas inductivas DC



- ① Diodo 1N4001 o equivalente
- ② Zener de 8,2 V (salidas DC)
Zener de 36 V (salidas de relé)
- ③ Salida
- ④ M, 24 V de referencia

En la mayoría de las aplicaciones es suficiente prever adicionalmente un diodo (1) en paralelo con una carga inductiva DC. No obstante, si la aplicación requiere tiempos de desconexión más rápidos, se recomienda utilizar un diodo Zener (2). Vigile que el diodo Zener tenga suficiente capacidad para la cantidad de corriente en el circuito de salida.

Circuito de supresión típico para salidas de relé que conmutan cargas inductivas AC



- ① Consulte la tabla para el valor C
- ② Consulte la tabla para el valor R
- ③ Salida

Vigile que la tensión de empleo del varistor de óxido metálico (MOV) sea como mínimo un 20% superior a la tensión de línea nominal.

Elija resistores no inductivos con frecuencia de impulsos y condensadores recomendados para aplicaciones de impulsos (normalmente película metálica). Compruebe que los componentes cumplan los requisitos de potencia media, potencia máxima y tensión máxima.

Si diseña su propio circuito supresor, la tabla siguiente ofrece sugerencias para valores de resistores y condensadores para varias cargas AC. Los valores se basan en cálculos con parámetros de componentes ideales. "I rms" hace referencia en la tabla a la intensidad en estado estacionario de la carga cuando está completamente conectada.

Tabla 3-3 Valores de resistores y condensadores para circuitos supresores AC

Carga inductiva			Valores de supresión		
I rms	230 V AC	120 V AC	Resistor		Condensador
Amperios	VA	VA	Ω	W (potencia nominal)	nF
0,02	4,6	2,4	15000	0,1	15
0,05	11,5	6	5600	0,25	47
0,1	23	12	2700	0,5	100
0,2	46	24	1500	1	150
0,5	115	60	560	2,5	470
1	230	120	270	5	1000
2	460	240	150	10	1500

- ² **Condiciones que cumplen los valores de la tabla:**
- Etapas de transición de desconexión máxima < 500 V
 - Voltaje máximo del resistor < 500 V
 - Voltaje máximo del condensador < 1250 V
 - Intensidad de supresión < 8% de la corriente de carga (50 Hz)
 - Intensidad de supresión < 11% de la corriente de carga (60 Hz)
 - Condensador $dV/dt < 2 \text{ V}/\mu\text{s}$
 - Disipación de impulsos del condensador: $\int (dv/dt) dt < 10000 \text{ V}^2/\mu\text{s}$
 - Frecuencia resonante < 300 Hz
 - Potencia resonante para una frecuencia de conmutación máx. de 2 Hz
 - Factor de potencia de 0,3 previsto para una carga inductiva típica

3.7.7 Directrices para las cargas de lámpara

Las cargas de lámparas, incluidas las de los LED, pueden averiar los contactos de relé, debido a la elevada extracorrente momentánea de conexión. Esta extracorrente momentánea es nominalmente 10 a 15 veces superior a la corriente en régimen permanente de una lámpara de tungsteno. Se recomienda intercalar un relé sustituible o un limitador de sobretensión para las cargas de lámparas que deben conmutarse con frecuencia durante la vida útil de la aplicación.

3.8 Mantenimiento y reparación

Los componentes del sistema de automatización S7-1200 G2 no requieren mantenimiento.

NOTA

Solo el fabricante puede realizar reparaciones en los componentes del sistema de automatización S7-1200 G2.

Conceptos sobre el PLC, configuración y programación

4

4.1 TIA Portal

Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) es un framework de ingeniería para implementar soluciones de automatización. TIA Portal incluye STEP 7 para la programación y la configuración de PLC. STEP 7 se utiliza para configurar CPU y módulos (Página 116) y para programar su lógica de aplicación (Página 133).

TIA Portal ofrece un amplio sistema de información.

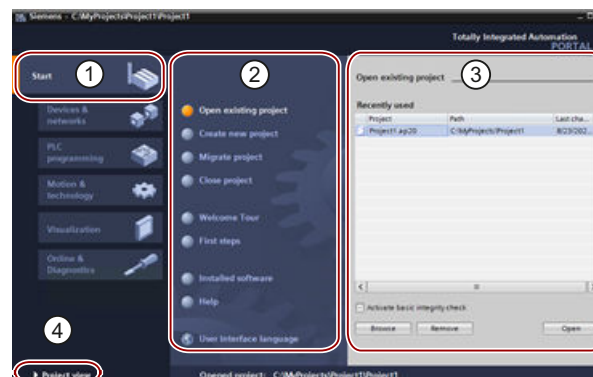
4.2 Diferentes vistas en TIA Portal

TIA Portal proporciona dos vistas diferentes del proyecto que el usuario utiliza para su aplicación de control:

- Vista del portal: distintos portales orientados a tareas y organizados según las funciones de las herramientas
- Vista del proyecto: una vista orientada a los elementos del proyecto

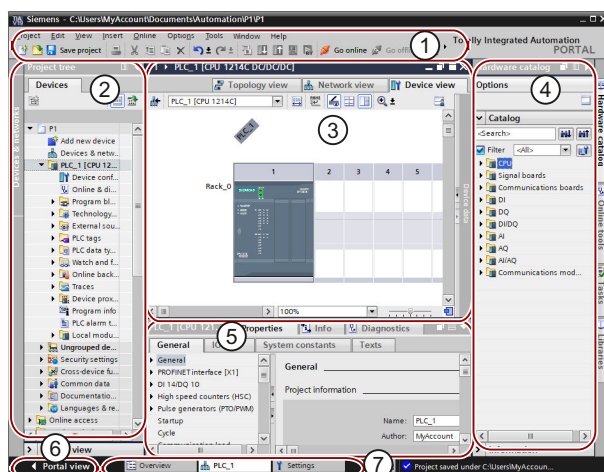
El usuario puede seleccionar la vista que considere más apropiada para trabajar eficientemente. Con un solo clic es posible cambiar entre la vista del portal y la vista del proyecto.

Vista del portal



- ① Portales para las diferentes tareas
- ② Tareas del portal seleccionado
- ③ Panel de selección para la acción seleccionada
- ④ Cambiar a la vista del proyecto

Vista del proyecto



- ① Menús y barra de herramientas
- ② Árbol del proyecto
- ③ Área de trabajo
- ④ Task Cards
- ⑤ Ventana de inspección
- ⑥ Selector para cambiar a la vista del portal
- ⑦ Barra del editor

Puesto que estos componentes se encuentran en un solo lugar, es posible acceder fácilmente a cualquier área del proyecto. El área de trabajo consta de tres pestañas:

- Vista de dispositivos: muestra el dispositivo que se ha agregado o seleccionado y los módulos que tiene conectados
- Vista de redes: muestra las CPU y las conexiones de la red
- Vista topológica: muestra la topología PROFINET de la red, incluidos los dispositivos, componentes pasivos, puertos, interconexiones y diagnósticos de puerto

Todas las vistas permiten realizar también tareas de configuración. La ventana de inspección muestra las propiedades e información acerca del objeto seleccionado en el área de trabajo. Si se seleccionan varios objetos, la ventana de inspección muestra las propiedades que pueden configurarse. La ventana de inspección incluye fichas que permiten ver información de diagnóstico y otros mensajes.

La barra de editores agiliza el trabajo y mejora la eficiencia, ya que muestra todos los editores que están abiertos. Para cambiar entre los editores abiertos, basta con hacer clic en uno de los editores abiertos. También es posible visualizar dos editores simultáneamente, ya sea en mosaico vertical u horizontal. Esta función permite mover elementos entre los editores mediante Drag & Drop.

4.3 Uso del sistema de información de TIA Portal

El sistema de información del TIA Portal contiene amplia información sobre la configuración y programación de PLC. En el sistema de información del TIA Portal, consulte "Introducción al TIA Portal > Ayuda sobre el sistema de información" para obtener información de uso.

Cuando busque información sobre el S7-1200 G2, tenga en cuenta lo siguiente:

- Al filtrar una búsqueda en dispositivos, no podrá seleccionar S7-1200 G2 como dispositivo. Si filtra por S7-1500 obtendrá lo más parecido a la información de S7-1200 G2.
- Al utilizar la ayuda contextual en el TIA Portal, tenga en cuenta que algunos objetos ofrecen un tema S7-1200 y otros un tema S7-1500. A la hora de elegir, el S7-1500 sería el más adecuado.

Este manual del sistema para el PLC S7-1200 G2 proporciona orientación en áreas en las que el S7-1200 G2 difiere de un S7-1200 o un S7-1500.

4.4 Estructura del programa

4.4.1 Estructura de un programa de usuario STEP 7

La CPU S7-1200 G2 soporta los siguientes tipos de bloques lógicos que permiten estructurar eficientemente el programa de usuario:

- Los bloques de organización (OB) ([Página 63](#)) definen la estructura del programa. Algunos bloques de organización se ejecutan al arrancar. Algunos se ejecutan continuamente mientras la CPU está en ejecución. Algunos se ejecutan en condiciones específicas.
- Los bloques de datos (DB) ([Página 93](#)) almacenan datos que pueden ser utilizados por los bloques de programa.
- Las funciones (FC) y los bloques de función (FB) contienen el código correspondiente a tareas específicas. Las FC y los FB pueden llamarse desde un OB o desde otra FC u otro FB. Cada FC o FB provee parámetros de entrada y salida para compartir datos con el bloque invocante. Un FB también utiliza un bloque de datos asociado (denominado DB de instancia) para conservar los valores de datos para la instancia de la llamada de FB. Puede llamar a un FB muchas veces, cada vez con un DB de instancia único. Las llamadas al mismo FB con DB de instancia distintos no afectan a los valores de datos del resto de los DB de instancia.

Una CPU F S7-1200 G2 soporta los siguientes tipos de bloques lógicos que permiten estructurar eficientemente el programa de seguridad:

- Los bloques de organización failsafe (F-OB) definen la estructura del programa de seguridad. El F-OB llama al bloque de seguridad principal en un grupo de ejecución F (F-RTG); este grupo contiene bloques F que usted puede crear o que se insertan desde las librerías globales o del proyecto, así como los que añade automáticamente el programa de seguridad. Puede administrar los grupos de ejecución F en el editor de administración de seguridad (SAE). Puede haber uno o dos grupos de ejecución F.

4.4 Estructura del programa

- Los bloques de datos failsafe (F-DB) almacenan datos que pueden ser utilizados por los bloques de programa de seguridad.
 - Los bloques de datos de periferia de seguridad se generan automáticamente en el programa de seguridad cuando se configura una periferia de seguridad.
 - Los bloques de datos globales F son bloques de datos que contienen todos los datos compartidos entre el programa de seguridad y las unidades de proceso F.
 - Los bloques de datos informativos del grupo de ejecución F se crean en el programa de seguridad cuando se crea un grupo de ejecución F. Estos bloques proporcionan información sobre el grupo de ejecución F y el programa de seguridad.
- Las funciones failsafe (F-FC) y los bloques de funciones failsafe (F-FB) contienen el código del programa que se corresponde específicamente con las tareas de seguridad. Las F-FC y los F-FB pueden llamarse desde un F-OB o desde otra F-FC u otro F-FB. Cada F-FC o F-FB contiene instrucciones de la librería global o del proyecto y puede llamar a otros F-FB u F-FC creados para estructurar el programa de seguridad del usuario.

NOTA

Canales de E/S estándar integrados no utilizados para la función de periferia de seguridad

En su proyecto STEP 7 puede configurar la periferia integrada de la CPU F con bloques de códigos estándar, pero dicha periferia no es de seguridad. Solo puede usar la periferia de seguridad para realizar tareas de seguridad configurando los canales de E/S de seguridad con bloques de seguridad.

Para obtener más información sobre los bloques de códigos que estructuran el programa de seguridad, consulte el manual "SIMATIC Safety - Configuración y programación"

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/54110126>).

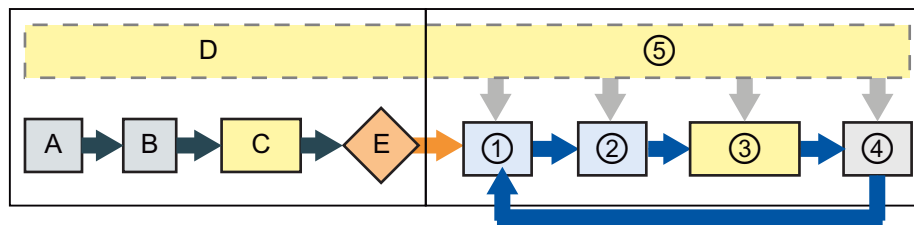
4.4.2 Ejecución del programa de usuario

La ejecución del programa de usuario comienza con uno o varios OB de arranque (Página 64) opcionales que se ejecutan una vez al cambiar al estado operativo RUN. Luego, la ejecución continúa con OB de ciclo de programa (Página 64) configurados que se ejecutan cíclicamente. También puede asociar un OB con un evento de alarma, que puede ser un evento estándar o un evento de error. Estos OB se ejecutan cuando se produce el evento estándar o de error correspondiente.

Estados operativos

La CPU tiene tres estados operativos, a saber: STOP, ARRANQUE y RUN. Los LED de estado en el frente de la CPU indican el estado operativo actual.

- En estado operativo STOP, la CPU procesa las peticiones de comunicación (según sea necesario) y ejecuta el autodiagnóstico. La CPU no ejecuta el programa de usuario. La memoria imagen de proceso no se actualiza automáticamente. Puede descargar un proyecto a la CPU.
- En estado operativo ARRANQUE y RUN, la CPU ejecuta las tareas que muestra la figura siguiente:



ARRANQUE

- A Copia el estado de las entradas físicas en la memoria I
- B Inicializa el área de memoria (imagen) de salida Q bien a cero, bien al último valor. Pone a cero las salidas PN.
- C Inicializa la memoria M no remanente y los bloques de datos a su valor inicial y habilita los eventos de alarma cíclica y de hora configurados. Ejecuta los OB de arranque.
- D Almacena los eventos de alarma en la cola de espera que debe procesarse una vez que se haya pasado al estado operativo RUN
- E Habilita la escritura de la memoria Q en las salidas físicas

RUN

- ① Escribe la memoria Q en las salidas físicas
- ② Copia el estado de las entradas físicas en la memoria I
- ③ Ejecuta los OB del ciclo y actualiza los valores de salida en el área de salida de la memoria imagen de proceso
- ④ Realiza autodiagnóstico
- ⑤ Procesa alarmas y comunicaciones en cualquier parte del ciclo

Existe la posibilidad de descargar algunas partes de un proyecto en estado operativo RUN (Página 229).

Rearranque del sistema de seguridad

Los estados operativos del sistema SIMATIC Safety solo difieren de los del sistema estándar en cuanto a las características de rearmar.

Cuando se conmuta una CPU de seguridad de STOP a RUN, el programa de usuario estándar rearmar desde el modo habitual. Cuando se rearmar el programa de seguridad, el sistema de seguridad inicializa todos los bloques de datos que tienen el atributo F con valores de la memoria de carga. El procedimiento es parecido a un arranque en frío.

Actualización de memorias imagen de proceso y memorias imagen parciales de proceso

La CPU actualiza las E/S digitales y analógicas locales de forma síncrona con el ciclo utilizando un área de memoria interna denominada memoria imagen de proceso. La memoria imagen de proceso contiene una instantánea de las entradas y salidas físicas (es decir, las E/S físicas de la CPU, de la Signal Board y de los módulos de señales).

Puede configurar E/S para que se actualicen en la memoria imagen de proceso en cada ciclo o cuando se genere una alarma de evento específica. También puede configurar una E/S para que se excluya de las actualizaciones de memorias imagen de proceso. Por ejemplo, el proceso puede necesitar solo algunos valores de datos cuando se produzca un evento, como por ejemplo una alarma de proceso. Al configurar la actualización de la memoria imagen de proceso para estas E/S que se van asociar con una memoria imagen parcial que asigne a un OB de alarma de proceso, evitará que la CPU tenga que actualizar estos valores de datos innecesariamente durante cada ciclo cuando no sea necesario actualizar el proceso continuamente.

Para controlar si el proceso actualiza las entradas E/S automáticamente en cada ciclo o cuando se disparan eventos, el S7-1200 G2 proporciona 32 memorias de imagen parcial del proceso. La primera memoria imagen parcial de proceso, MIPPO, se ha designado para la E/S que se actualiza automáticamente en cada ciclo y es la asignación predeterminada. Puede usar las imágenes parciales del proceso restantes, de la PIP1 a la PIP31, para asignar actualizaciones de la imagen de proceso de E/S a varios eventos de alarma. El usuario asigna E/S a memorias imagen parciales de proceso en Configuración de dispositivos y asigna memorias imagen parciales de proceso a eventos de alarma cuando crea OB de alarma (Página 63) o edita propiedades de OB (Página 63).

De forma predeterminada, cuando inserta un módulo en la vista de dispositivos, STEP 7 establece su actualización de memoria imagen de proceso de E/S en "Actualización automática". En el caso de las E/S configuradas para "Actualización automática", la CPU gestiona el intercambio de datos entre el módulo y el área de memoria imagen de proceso de forma automática durante cada ciclo.

Para asignar E/S digitales o analógicas a una memoria imagen parcial de proceso o para excluir las E/S de las actualizaciones de memoria imagen de proceso, proceda del siguiente modo:

1. Vea la ficha Propiedades de Configuración de dispositivos para acceder al dispositivo pertinente.
2. Amplíe las selecciones en "General", según sea necesario, para encontrar las E/S deseadas.
3. Seleccione "Direcciones E/S".
4. Seleccione opcionalmente un OB específico en la lista desplegable "Bloque de organización".
5. En la lista desplegable "Memoria imagen de proceso", cambie "Actualización automática" a un PIP entre PIP1 y PIP31 o "Ninguna". Si selecciona "Ninguna" solo podrá leer o escribir en estas E/S utilizando instrucciones inmediatas. Para volver a incluir las E/S en la actualización automática de la memoria imagen de proceso, cambie de nuevo esta selección a "Actualización automática".

Es posible leer inmediatamente los valores de las entradas físicas y escribir inmediatamente los valores de las salidas físicas cuando se ejecuta una instrucción. Una lectura inmediata accede al estado actual de la entrada física y no actualiza la memoria imagen de proceso de las entradas, independientemente de si se ha configurado que la entrada se almacene en la memoria imagen de proceso. Una lectura inmediata en una salida física actualiza tanto la memoria imagen de proceso de las salidas (si se ha configurado que la salida se almacene en

la memoria imagen de proceso) y la salida física. Añada el sufijo ":P" a la dirección E/S si desea que el programa acceda inmediatamente a los datos de E/S directamente desde la E/S física, en vez de utilizar la memoria imagen de proceso.

NOTA

Uso de memorias imagen parciales de proceso

Si asigna E/S a una de las memorias de imagen parcial del proceso PIP1 a PIP31 y no asigna un OB a esa imagen parcial, la CPU nunca actualizará esas E/S a o desde la imagen del proceso. La asignación de E/S a una MIPP que no tenga una asignación de OB correspondiente es lo mismo que asignar la memoria imagen de proceso a "Ninguna". Puede leer las E/S directamente desde las E/S físicas con una instrucción de lectura inmediata o escribir en las E/S físicas con una instrucción de escritura inmediata. La CPU no actualiza la memoria imagen de proceso.

La CPU soporta periferia descentralizada para redes PROFINET (Página 145).

4.4.3 Configuración del arranque y procesamiento

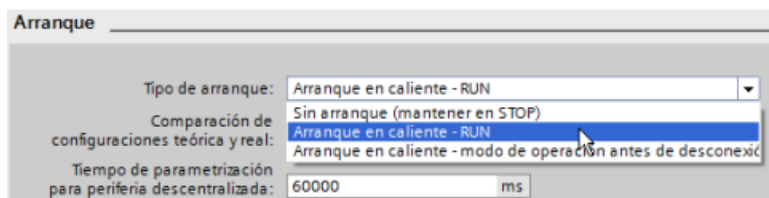
Configuración del arranque

La CPU soporta el arranque en caliente para pasar al estado operativo RUN. La CPU inicializa todos los datos de sistema no remanentes y los datos de usuario en un arranque en caliente y retiene los valores de todos los datos de usuario remanentes.

El arranque en caliente no incluye la inicialización de la memoria. El borrado total borra toda la memoria de trabajo, así como las áreas de memoria remanentes y no remanentes. Además, copia la memoria de carga en la memoria de trabajo y establece las salidas en la "Reacción a STOP de la CPU" configurada. El borrado total no borra el búfer de diagnóstico ni tampoco los valores almacenados permanentemente de la dirección IP.

Se puede configurar el ajuste "arranque tras POWER ON" de la CPU. Este ajuste se encuentra en la "Configuración de dispositivos" de la CPU en "Arranque". Al arrancar, la CPU ejecuta una secuencia de pruebas de diagnóstico de arranque e inicialización del sistema. Durante la inicialización del sistema, la CPU borra toda el área de marcas (M) no remanente e inicializa todos los contenidos de DB no remanentes a los valores iniciales de la memoria de carga. La CPU retiene el área de marcas (M) remanente y los contenidos de DB remanentes y, a continuación, entra en el estado operativo correspondiente. Determinados errores impiden que la CPU pase al estado operativo RUN. La CPU admite las siguientes opciones de configuración:

- Sin re arranque (permanecer en modo STOP)
- Arranque en caliente - RUN
- Arranque en caliente - modo previo a POWER OFF



ATENCIÓN
Riesgos asociados a fallos reparables La CPU puede pasar a STOP debido a errores reparables, como los siguientes: – fallo de un módulo de señales sustituible – fallos temporales, como perturbaciones en el cable de alimentación o eventos de arranque imprevisibles Estas condiciones pueden provocar daños materiales. Si ha configurado la CPU a "Arranque en caliente - modo previo a POWER OFF", la CPU pasará al estado operativo que tenía antes de la pérdida de alimentación o del error. Si la CPU estaba en STOP cuando se produjo la pérdida de alimentación o el error, la CPU pasará al estado operativo STOP al arrancar. La CPU se mantendrá en ese estado hasta que reciba un comando para pasar al estado operativo RUN. Si la CPU estaba en RUN cuando se produjo la pérdida de alimentación o el error, la CPU pasará al estado operativo RUN en el siguiente arranque. La CPU pasará al estado operativo RUN siempre y cuando no detecte errores que impidan el paso al estado operativo RUN. Configure las CPU que quiera que funcionen con independencia de una conexión STEP 7 con "Arranque en caliente - RUN". Este modo de arranque hace que la CPU vuelva al estado operativo RUN en el siguiente ciclo de desconexión/conexión (Power OFF - Power ON)

Procesamiento del arranque

Consulte Ejecución del programa de usuario (Página 58) para la secuencia de procesamiento durante el arranque.

Todo OB de arranque incluye información de arranque que ayuda a determinar la validez de los datos remanentes y el reloj en tiempo real. Es posible programar instrucciones dentro de los OBs de arranque para examinar estos valores de arranque y realizar las acciones apropiadas.

La CPU también ejecuta las siguientes tareas durante el procesamiento del arranque:

- Las alarmas se ponen en cola de espera, pero no se procesan durante la fase de arranque
- El tiempo de ciclo no se vigila durante la fase de arranque
- La configuración de HSC (contadores rápidos), PTO (salida del tren de impulsos) y módulos PtP (comunicación punto a punto) se puede modificar durante el arranque
- Los HSC, la PTO y los módulos de comunicación punto a punto solo funcionan en estado operativo RUN

Una vez finalizada la ejecución de los OBs de arranque, la CPU pasa a estado operativo RUN y procesa las tareas de control en un ciclo continuo.

Cambio del estado operativo

Los comandos "STOP" o "RUN" (Página 201) de las herramientas online del TIA Portal sirven para cambiar el estado operativo actual. También es posible insertar una instrucción STP en el programa para cambiar la CPU a STOP. Otras herramientas también ofrecen formas de cambiar el estado operativo.

4.4.4 Procesamiento del ciclo en estado operativo RUN

En cada ciclo, la CPU realiza el procesamiento descrito en Ejecución del programa de usuario (Página 58).

La CPU procesa los eventos de alarma que se activan según su prioridad en el orden en que se producen. En el caso de los eventos de alarma, la CPU lee las entradas, ejecuta el OB y, a continuación, escribe las salidas utilizando la imagen parcial del proceso asociada (MIPP), si corresponde.

El sistema garantiza que el ciclo se procese dentro de un periodo denominado tiempo máximo de ciclo. De lo contrario, se generará un evento de error de tiempo.

- Todo ciclo comienza con la consulta de los valores actuales de las salidas digitales y analógicas de la memoria imagen del proceso. Estos valores se escriben luego en las salidas físicas de la CPU, la SB y los módulos SM configurados para la actualización automática de E/S (configuración predeterminada). Cuando una instrucción accede a una salida física, se actualizan tanto la imagen de proceso de las salidas como la salida física.
- El ciclo continúa con la lectura de los valores actuales de las entradas digitales y analógicas de la CPU, la SB y los SMs configurados para la actualización automática de E/S (configuración predeterminada). Estos valores se escriben luego en la imagen de proceso. Cuando una instrucción accede a una entrada física, cambia el valor de ésta, pero no se actualiza la imagen de proceso de las entradas.
- Tras leer las entradas, el programa de usuario se ejecuta desde la primera hasta la última instrucción. Esto incluye todos los OBs de ciclo, así como sus FC y FB asociados. Los OB de ciclo se ejecutan en el orden correspondiente al número de OB, comenzando con el número de OB más bajo.

Las comunicaciones se procesan periódicamente durante todo el ciclo, siendo posible que se interrumpa la ejecución del programa de usuario

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/59193558/158758826123>).

El autodiagnóstico incluye pruebas periódicas del sistema y del estado de los módulos de E/S.

Las alarmas pueden aparecer en cualquier punto del ciclo y son controladas por eventos. Cuando ocurre un evento, la CPU interrumpe el ciclo y llama el OB configurado para procesar ese evento. Una vez que el OB ha finalizado el procesamiento del evento, la CPU reanuda la ejecución del programa de usuario en el punto de interrupción.

4.4.5 Bloques de organización (OB)

Los bloques de organización (OB) controlan la ejecución del programa de usuario.

El OB de ciclo contiene el programa principal. Se puede incluir más de un OB de ciclo en el programa de usuario. En estado operativo RUN, los OB del ciclo se ejecutan en el nivel de prioridad (Página 80) más bajo y pueden ser interrumpidos por todos los demás tipos de eventos. La CPU ejecuta los OB del ciclo en un ciclo continuo conocido como "ciclo de programa" o simplemente "ciclo". Este procesamiento cíclico es el procesamiento normal utilizado en los autómatas programables. En muchas aplicaciones, el programa de usuario completo se encuentra en un único OB de ciclo.

Determinados eventos de la CPU disparan la ejecución de otros bloques de organización. Los OB no pueden llamarse entre sí. El OB de arranque se ejecuta cuando arranca la CPU. No interrumpe el OB de ciclo. La CPU ejecuta el OB de arranque antes de pasar al estado operativo RUN.

4.4 Estructura del programa

Otros OB, llamados OB de alarma, se ejecutan cuando se producen eventos o errores asociados. Estos OB interrumpen la ejecución de los OB de ciclo.

Una FC o un FB no pueden llamar a un OB. Solo un evento como una alarma de diagnóstico o un retardo de tiempo puede iniciar la ejecución de un OB. La CPU maneja los OB de acuerdo con sus respectivas clases de prioridad (Página 80), es decir, ejecuta los OB de mayor prioridad antes que los de menor prioridad.

4.4.5.1 OB de ciclo

Los OB de ciclo se ejecutan cíclicamente cuando la CPU se encuentra en estado operativo RUN. El bloque principal del programa es un OB de ciclo. Aquí es donde se almacenan las instrucciones que controlan el programa y donde se llaman bloques de usuario adicionales. Puede tener varios OB de ciclo, que la CPU ejecuta en orden numérico. El predeterminado es el "principal" (OB 1).

Eventos de ciclo

El evento de ciclo ocurre una vez por ciclo del programa. Durante el ciclo del programa, la CPU escribe en las salidas, lee las entradas y ejecuta los OB de ciclo. El evento de ciclo es necesario y siempre está habilitado. Es posible no tener OB de ciclo o bien tener varios OB de ciclo. Una vez que se produzca el evento de ciclo, la CPU ejecuta el ciclo con el número más bajo (normalmente el "principal" OB1). La CPU ejecuta los demás OB de ciclo secuencialmente (en orden numérico) dentro del ciclo. La ejecución del programa es cíclica de forma que el evento de ciclo se produce en los siguientes momentos:

- Cuando el último OB de arranque finaliza la ejecución
- Cuando el último OB de ciclo finaliza la ejecución

Puede aplazar el siguiente ciclo de programa después de que finalice el OB del ciclo de programa configurando un tiempo de ciclo mínimo en la configuración del dispositivo.

Tabla 4-1 Información de arranque para un OB de ciclo

Entrada	Tipo de datos	Descripción
Initial_Call	Bool	Aplicable para la llamada inicial del OB.
Remanence	Bool	Aplicable si los datos remanentes están disponibles.

4.4.5.2 OB de arranque

Los OB de arranque se ejecutan una vez cuando el estado operativo de la CPU cambia de STOP a RUN, al arrancar en el estado operativo RUN y en una transición ordenada de STOP a RUN. Una vez finalizado, se comienza a ejecutar el "ciclo" principal. Remítase a "Procesamiento del arranque" en Configuración del arranque y procesamiento (Página 61)

Los OB de arranque soportan los siguientes bits de datos de arranque:

Tabla 4-2 Ubicaciones de arranque soportadas por el OB de arranque

Entrada	Tipo de datos	Descripción
LostRetentive	Bool	Este bit es verdadero (TRUE) si se han perdido las áreas de almacenamiento de datos remanentes
LostRTC	Bool	Este bit es verdadero (TRUE) si se ha perdido el reloj en tiempo real

4.4.5.3 OB de alarma de retardo

Los OB de alarma de retardo se ejecutan después de un retardo que ha configurado.

Eventos de alarma de retardo

Los eventos de alarma por retardo se configuran para que se produzcan una vez transcurrido un tiempo de retardo especificado desde el inicio de la ejecución de la instrucción SRT_DINT. El retardo se asigna con la instrucción SRT_DINT. Los eventos de retardo interrumpen el ciclo del programa para ejecutar el OB de alarma de retardo correspondiente. Solo puede asignar un OB de alarma de retardo a un evento de alarma de retardo. La CPU es compatible con 20 eventos de retardo.

Tabla 4-3 Información de inicio para un OB de alarma de retardo

Entrada	Tipo de datos	Descripción
Sign	Word	Identificador transferido a llamada de disparo de SRT_DINT

4.4.5.4 OB de alarma cíclica

Los OB de alarma cíclica se ejecutan en intervalos periódicos. Puede configurar hasta un total de 20 eventos de alarma cíclica con un OB correspondiente a cada evento de alarma cíclica.

Eventos de alarma cíclica

Los eventos de alarma cíclica permiten configurar la ejecución de un OB de alarma en un tiempo de ciclo configurado. El tiempo de ciclo inicial se configura al crear un OB de alarma cíclica. Un evento cíclico interrumpe el ciclo y ejecuta el OB de alarma cíclica correspondiente. Tenga en cuenta que el evento de alarma cíclica tiene una clase de prioridad más alta que el evento de ciclo.

Solo puede asignar un OB de alarma cíclica a un evento cíclico.

Puede asignar un desfase a cada alarma cíclica de forma que la ejecución de alarmas cíclicas pueda ejecutarse con un offset la una de la otra por la cantidad de desfase. Así, por ejemplo, si tiene un evento cíclico cada 5 ms y un evento cíclico cada 10 ms, cada diez milisegundos se producen ambos eventos en el mismo momento. Si desfasa el evento de 5 ms entre 1 y 4 ms y el evento de 10 ms en 0 ms, los dos eventos nunca sucederán en el mismo momento.

4.4 Estructura del programa

El desfase predeterminado es 0. Para modificar el desfase inicial o para cambiar el tiempo de ciclo inicial de un evento cíclico, proceda del siguiente modo:

1. Haga clic con el botón derecho del ratón en el OB de alarma cíclica del árbol del proyecto.
2. Seleccione "Propiedades" en el menú contextual.
3. Haga clic en "Alarma cíclica" desde el cuadro de diálogo "Alarma cíclica [OB 30]" e introduzca los nuevos valores iniciales.

El desfase máximo es de 6 000 000 ms (6 segundos) o el tiempo de ciclo máximo, en función de cuál sea el menor de ambos.

También se puede consultar y cambiar el tiempo de ciclo y el desfase desde el programa utilizando las instrucciones Consultar alarma cíclica (QRY_CINT) y Ajustar alarma cíclica (SET_CINT). Los valores de tiempo de ciclo y desfase establecidos por la instrucción SET_CINT no se conservan después de desconectar y conectar la alimentación ni después de pasar al estado operativo STOP; los valores de tiempo de ciclo y desfase vuelven a tomar los valores iniciales después de desconectar y conectar la alimentación o después de pasar al estado operativo STOP. La CPU admite un total de 20 eventos de alarma cíclica.

Tabla 4-4 Información de arranque para OB de alarma cíclica

Nombre	Tipo de datos	Significado
Initial_Call	BOOL	= TRUE en la llamada inicial de este OB • En la transición de STOP o HOLD a RUN • Después de la recarga
Event_Count	INT	Número de eventos de alarma cíclica descartados desde el último arranque de este OB

4.4.5.5 OB de alarma de proceso

Los OB de alarma de proceso se ejecutan cuando se produce el evento de hardware pertinente. Los OB de alarma de proceso interrumpen la ejecución cíclica normal del programa como reacción a una señal de un evento de hardware.

Eventos de alarma de proceso

Los cambios en el hardware, como por ejemplo un flanco ascendente o descendente en una entrada o bien un evento de contador rápido (HSC), disparan los eventos de alarma de proceso. La S7-1200 G2 soporta los OB de alarma de proceso para responder a eventos de alarma de proceso.

Los eventos de hardware se habilitan en la configuración de dispositivos y se asigna un OB para un evento en la configuración de dispositivos o con una instrucción ATTACH en el programa de STEP 7. La CPU soporta varios eventos de alarma de proceso. El modelo de CPU y el número de entradas determinan los eventos exactos que están disponibles.

Los límites para los eventos de alarma de proceso son los siguientes:

Flancos:

- Uno para cada CPU y entrada digital de SB
- Los eventos adicionales de alarma de proceso son posibles desde la periferia descentralizada dependiendo del dispositivo y los submódulos que utilice.

Eventos de HSC:

- CV=PV: 8 como máximo
- Cambio de sentido: 8 como máximo
- Inicialización externa: 8 como máximo

Tabla 4-5 Información de arranque para un OB de alarma de proceso

Entrada	Tipo de datos	Descripción
LADDR	HW_IO	La ID de hardware del módulo que ha disparado la alarma de proceso
USI	WORD	Identificador de estructura de usuario (16#0001 a 16#FFFF), reservado para usos futuros
IChannel	USINT	Número del canal que ha disparado la alarma
EventType	BYTE	Identificador del tipo de evento específico del módulo y asociado al evento que ha disparado la alarma, por ejemplo un flanco ascendente.

Tabla 4-6 Los bits de EventType se basan en módulos y eventos del proceso

Módulo / sub-módulo	Valor	Evento de proceso
E/S integradas de CPU o SB	16#0	Flanco ascendente
	16#1	Flanco descendente
HSC	16#0	HSC CV=RV1
	16#1	Cambio de sentido en HSC
	16#2	Reset de HSC

4.4.5.6 OB de alarma de error de tiempo

Si se ha configurado, el OB de alarma de error de tiempo (OB 80) se ejecuta cuando el ciclo supera el tiempo de ciclo máximo o cuando se produce un evento de error de tiempo. Si se dispara, se ejecuta e interrumpe la ejecución cíclica normal del programa o cualquier OB de evento con una prioridad 21 o menor.

La aparición de alguno de estos eventos genera una entrada de búfer de diagnóstico que describe el evento. La entrada de búfer de diagnóstico se genera independientemente de la existencia del OB de alarma de retardo.

Eventos de alarma de error de tiempo

La aparición de cualquiera de las condiciones de error de tiempo diferentes causa un evento de error de tiempo:

- El ciclo rebasa el tiempo de ciclo máximo.

El "error de rebase del tiempo de ciclo máximo" ocurre si el ciclo no finaliza dentro del tiempo de ciclo máximo especificado. Encontrará más información en el apartado Supervisar y configurar el tiempo de ciclo ([Página 83](#)).

- La CPU no puede iniciar el OB solicitado porque se inicia una segunda alarma de tiempo (cíclica o de retardo) antes de que la CPU acabe de ejecutar el primer OB de alarma.
- Desbordamiento de la cola de espera

La produce una condición "Desbordamiento de la cola de espera" si las alarmas ocurren más rápidamente de lo que la CPU puede procesarlas. La CPU limita el número de eventos pendientes (en cola de espera) utilizando una cola diferente para cada tipo de evento. Si ocurre un evento estando llena la cola de espera correspondiente, la CPU genera un evento de error de tiempo.

Todos los eventos de error de tiempo disparan la ejecución del OB de alarma de error de tiempo (si existe). Si el OB de alarma de error de tiempo no existe, el comportamiento de la CPU depende de las condiciones siguientes:

- Si nunca se ha descargado en la CPU un OB de alarma de error de tiempo, la CPU ignora la primera condición de timeout de ciclo y permanece en estado operativo RUN. Si se produce una segunda condición de timeout de ciclo en el mismo ciclo del programa (dos veces el valor de tiempo de ciclo máximo), la CPU genera una entrada en el búfer de diagnóstico y pasa al estado operativo STOP.
- Si el OB de alarma de error de tiempo se ha descargado previamente, pero se ha borrado desde entonces, la CPU pasa al estado operativo STOP si se produce un evento de error de tiempo, porque la CPU no puede encontrar el OB de error de tiempo.

El programa de usuario puede alargar el tiempo de ejecución del ciclo hasta diez veces el tiempo máximo de ciclo configurado ejecutando la instrucción RE_TRIGR para reiniciar la vigilancia del tiempo de ciclo. Sin embargo, si el tiempo de ciclo máximo se rebasa dos veces en un mismo ciclo sin que se inicialice el temporizador de vigilancia del ciclo, la CPU pasará a STOP, independientemente de si existe el OB de alarma de error de tiempo. Véase el apartado Supervisar y configurar el tiempo de ciclo ([Página 83](#)).

El OB de alarma de error de tiempo incluye información de arranque que permite determinar qué evento y OB han generado el error de tiempo. Puede programar instrucciones dentro del OB para examinar estos valores de arranque y realizar las acciones apropiadas.

Tabla 4-7 Información de arranque para el OB de error de tiempo (OB 80)

Entrada	Tipo de datos	Descripción
Fault_ID	BYTE	16#01 - rebase del tiempo de ciclo máximo 16#02 - no se puede iniciar el OB solicitado 16#07 y 16#09 - desbordamiento de la cola de espera
Csg_OBnr	OB_ANY	Número de OB que se estaba ejecutando cuando ocurrió el error
Csg_Prio	UINT	Prioridad del OB que ha causado el error

Encontrará las instrucciones sobre cómo añadir OB a su proyecto en el apartado Bloques de organización (OB) ([Página 63](#)).

4.4.5.7 OB de alarma de error de diagnóstico

El OB de alarma de error de diagnóstico se ejecuta cuando la CPU detecta un error de diagnóstico o si un módulo apto para el diagnóstico detecta un error y el usuario ha habilitado la alarma de error de diagnóstico para el módulo. El OB de alarma de error de diagnóstico interrumpe la ejecución cíclica normal del programa. Puede incluir una instrucción STP en el OB de alarma de error de diagnóstico para poner la CPU en estado operativo STOP si desea que la CPU pase a este estado operativo cuando reciba este tipo de error.

Si no incluye un OB de alarma de error de diagnóstico en el programa, la CPU ignorará el error y se mantendrá en estado operativo RUN.

Eventos de error de diagnóstico

PROFINET, los dispositivos analógicos locales y algunos dispositivos digitales locales pueden detectar y notificar errores de diagnóstico. La aparición o eliminación de cualquiera de las diferentes condiciones de error de diagnóstico ocasiona un evento de error de diagnóstico. Las CPU y los módulos estándar pueden generar los siguientes errores de diagnóstico:

- Falta alimentación externa
- Límite alto excedido
- Límite bajo excedido
- Rotura de hilo
- Cortocircuito

Los dispositivos descentralizados pueden generar errores de diagnóstico adicionales.

Los eventos de error de diagnóstico disparan la ejecución del OB de alarma de error de diagnóstico (OB 82), si existe. Si no existe, la CPU ignora el error.

Encontrará las instrucciones sobre cómo añadir un OB al proyecto en el apartado Bloques de organización (OB) (Página 63).

NOTA

Errores de diagnóstico para dispositivos analógicos locales multicanal

El OB de error de diagnóstico no puede procesar más de un error de diagnóstico de canal al mismo tiempo.

Si dos canales de un dispositivo multicanal tienen un error, el segundo error solo dispara el OB de alarma de error de diagnóstico en las condiciones siguientes: el primer error de canal se borra, la ejecución del OB de alarma de error de diagnóstico que ha disparado el primer error ha finalizado y el segundo error persiste.

El OB de alarma de error de diagnóstico incluye información de arranque que ayuda a determinar si el evento se debe a la aparición o desaparición de un error, así como el dispositivo y canal que han notificado el error. Puede programar instrucciones dentro del OB de alarma de error de diagnóstico para examinar estos valores de arranque y realizar las acciones apropiadas.

NOTA

Si el evento saliente sale del submódulo sin diagnósticos pendientes, la información de arranque del OB de error de diagnóstico se referirá al submódulo como un todo (16#8000), incluso si el origen del evento es un canal específico.

Tabla 4-8 Información de arranque para el OB de alarma de error de diagnóstico

Entrada	Tipo de datos	Descripción
IState	WORD	Estado de E/S del dispositivo: • Bit 0 = 1 si la configuración es correcta, y = 0 si la configuración ya no es correcta. • El bit 4 es 1 si existe un error (p. ej. una rotura de hilo). (Bit 4 = 0 si no hay ningún error.) • Bit 5 = 1 si la configuración no es correcta, y = 0 si la configuración vuelve a ser correcta. • Bit 7 = 1 si se ha producido un error de acceso a E/S. Véase LADDR para conocer el identificador de hardware de E/S con error de acceso. (Bit 6 = 0 si no hay ningún error.)
LADDR	HW_ANY	ID de hardware del dispositivo o unidad funcional que ha notificado el error ¹
Channel	UINT	Número de canal
MultiError	BOOL	TRUE (verdadero) si ha ocurrido más de un error

¹ La entrada en LADDR contiene el identificador de hardware del dispositivo o unidad funcional que ha devuelto el error. El identificador de hardware se asigna automáticamente cuando se insertan componentes en la vista de dispositivos o redes, y aparece en la ficha "Constantes del sistema" de "Variables PLC". También se asigna automáticamente un nombre al identificador de hardware. Estas entradas de la ficha "Constantes del sistema" de "Variables PLC" no se pueden modificar.

4.4.5.8 OB de presencia de módulo

El OB de presencia de módulo se ejecuta cuando un módulo o submódulo de E/S descentralizadas y no desactivado genera un evento relacionado con la inserción o extracción de un módulo.

Evento de presencia de módulo

Las siguientes condiciones generan un evento de presencia de módulo:

- Alguien extrae o inserta un módulo configurado.
- Un módulo configurado no está físicamente presente en un rack de ampliación.
- Hay un módulo incompatible en un rack de ampliación que no corresponde al módulo configurado.
- Un módulo compatible para un módulo configurado es un rack de ampliación, pero la configuración no permite los módulos de reserva.
- Un módulo o submódulo tiene errores de parametrización

Si no se ha programado este OB, la CPU permanecerá en el estado operativo RUN cuando se produzca cualquiera de estas condiciones con un módulo E/S descentralizado configurado y no desactivado.

Independientemente de si ha programado este OB, la CPU cambia al estado operativo STOP cuando se cumple alguna de estas condiciones con un módulo en el rack local.

Tabla 4-9 Información de arranque para el OB de presencia de módulo

Entrada	Tipo de datos	Descripción
LADDR	HW_IO	Identificador de hardware
Event_Class	Byte	16#38: módulo insertado 16#39: módulo extraído
Fault_ID	Byte	Identificador de errores Para categoría de evento 16#38: • 54: Submódulo insertado, que se ajusta al submódulo parametrizado • 55: Submódulo insertado, que no se ajusta a la parametrización del submódulo • 56: Submódulo insertado, pero hay un error en la parametrización del módulo • 57: Submódulo insertado, pero con fallo o problema de mantenimiento • 58: Error de acceso al submódulo solucionado Para categoría de evento 16#39: • 51: Módulo extraído • 54: Submódulo extraído

4.4.5.9 OB de fallo del rack o estación

El OB de "Fallo del rack o estación" se ejecuta cuando la CPU detecta el fallo o la pérdida de comunicación de un rack o estación descentralizados.

Evento de fallo del rack o estación

La CPU genera un evento de fallo de rack o estación cuando detecta una de las situaciones siguientes:

- El fallo de un sistema PROFINET IO (en el caso de un evento entrante o saliente).
- El fallo de un dispositivo IO (en el caso de un evento entrante o saliente)
- El fallo de parte de los submódulos o de un PROFINET I-device.

Si no se ha programado este OB, la CPU permanece en el estado operativo RUN cuando se cumple alguna de estas condiciones.

Tabla 4-10 Información de arranque para el OB de fallo del rack o estación

Entrada	Tipo de datos	Descripción
LADDR	HW_Device	Identificador de hardware
Event_Class	Byte	16#38: evento saliente 16#39: evento entrante
Fault_ID	Byte	Identificador de errores

4.4.5.10 OB de hora

Los OB de hora se ejecutan en función de las condiciones horarias configuradas. La CPU es compatible con hasta 20 OB horarios.

Eventos de hora

Puede configurar un evento de alarma horaria para que ocurra una vez en una fecha u hora especificada o bien cíclicamente con uno de los ciclos siguientes:

- Cada minuto: La alarma se produce cada minuto.
- Cada hora: La alarma se produce cada hora.
- Diariamente: La alarma se produce cada día en una fecha especificada (hora o minuto).
- Semanal: La alarma se produce cada semana a una hora determinada de un día especificado de la semana (por ejemplo, cada martes a las 4:30 de la tarde).
- Mensual: La alarma se produce cada mes a una hora determinada de un día especificado del mes. El día debe estar comprendido entre el 1 y el 28, ambos incluidos.
- Cada final de mes: La alarma se produce el último día de cada mes a una hora especificada.
- Anual: La alarma se produce cada año en la fecha especificada (mes y día). No puede especificar el 29 de febrero como fecha.

Tabla 4-11 Información de arranque para un OB de evento de hora

Entrada	Tipo de datos	Descripción
CaughtUp	Bool	Se captura la llamada de OB porque se adelantó la fecha/hora.
SecondTime	Bool	Se ha iniciado la llamada de OB por segunda vez porque se ha retrasado la fecha/hora.

4.4.5.11 OB de ciclo síncrono

IRT (Isochronous Realtime) es un método de transmisión mediante el cual se pueden sincronizar dispositivos PROFINET con una precisión muy alta. Puede operar la periferia en sistemas de periferia PROFINET distribuidos de forma isócrona, por ejemplo, los sistemas de periferia distribuidos ET 200SP y ET 200MP. Tanto la periferia como los módulos de interfaz de los sistemas de periferia deben ser compatibles con el modo isócrono.

El OB de alarma de sincronismo utiliza una alarma de sincronismo para activar el inicio de subprogramas de forma isócrona al ciclo de emisión PROFINET.

Consulte Tiempo de ciclo y carga de comunicación (Página 85) para saber cómo los OB de mayor prioridad afectan al ciclo principal.

Tabla 4-12 Información de arranque para un OB de ciclo síncrono

Entrada	Tipo de datos	Significado
Initial_Call	BOOL	TRUE = la primera llamada de este OB durante una transición de STOP a RUN
PIP_Input	BOOL	Siempre FALSE. El programa debe llamar a la instrucción SYNC_PI para actualizar la correspondiente memoria imagen parcial del proceso de las entradas.
PIP_Output	BOOL	Siempre FALSE. El programa debe llamar a la instrucción SYNC_PO para actualizar la correspondiente memoria imagen parcial del proceso.
Sistema_ES	USINT	Número del sistema de periferia descentralizada que dispara la alarma
Event_Count	INT	= n: Número de ciclos perdidos = -1: Se ha perdido un número desconocido de ciclos (p. ej., porque el ciclo ha cambiado)
SyncCycleTime	LTIME	Tiempo de ciclo configurado del OB de ciclo síncrono

4.4.5.12 OB de estado

Los OB de estado se ejecutan si un dispositivo PNIO activa una alarma de estado. Este podría ser el caso si un componente (módulo o rack) de un dispositivo PNIO cambia su modo de funcionamiento, por ejemplo, de RUN a STOP.

Eventos de estado

Para obtener información detallada sobre los eventos que activan una alarma de estado, consulte la documentación del fabricante del dispositivo PNIO.

Tabla 4-13 Información de arranque para un OB de estado

Entrada	Tipo de datos	Descripción
LADDR	HW_IO	Identificador de hardware
Slot	UInt	Número de slot
Specifier	Word	Indicador de alarma

4.4.5.13 OB de actualización

Los OB de actualización se ejecutan si un dispositivo PNIO activa una alarma de actualización.

Eventos de actualización

Para obtener información detallada sobre los eventos que activan una alarma de actualización, consulte la documentación del fabricante del dispositivo PNIO.

Tabla 4-14 Información de arranque para un OB de actualización

Entrada	Tipo de datos	Descripción
LADDR	HW_IO	Identificador de hardware
Slot	UInt	Número de slot
Specifier	Word	Indicador de alarma

4.4.5.14 OB de perfil

Los OB de perfil se ejecutan si un esclavo DPV1 o PNIO dispara una alarma específica de perfil.

Eventos de perfil

Para obtener información detallada sobre los eventos que disparan una alarma de perfil, consulte la documentación del fabricante con relación al esclavo DPV1 o PNIO.

Tabla 4-15 Información de arranque para un OB de perfil

Entrada	Tipo de datos	Descripción
LADDR	HW_IO	Identificador de hardware
Slot	UInt	Número de slot
Specifier	Word	Indicador de alarma

4.4.5.15 OB MC-Servo y MC-Interpolator

STEP 7 crea automáticamente los OB MC-Servo y MC-Interpolator de solo lectura cuando se crea un objeto tecnológico de movimiento y la interfaz del motor se pone a "Conexión analógica de accionamiento" o "PROFIdrive". No es necesario editar las propiedades del OB ni crear el OB directamente. La CPU utiliza estos OB para la regulación en lazo cerrado. Encontrará más detalles en el sistema de información de STEP 7.

El OB MC Servo utiliza una MIPP definida por el sistema con el nombre "PIP OB Servo".

Tabla 4-16 Información de arranque del OB MC-Servo

Entrada	Tipo de datos	Descripción
Initial_Call	BOOL	TRUE indica la primera llamada de este OB en una transición de STOP a RUN
PIP_Input	BOOL	TRUE indica que la memoria imagen de proceso de las entradas asociada está actualizada.
PIP_Output	BOOL	TRUE indica que la CPU transfirió a las salidas la memoria imagen de proceso de las salidas asociada en un tiempo adecuado después del último ciclo.
IO_System	USINT	Número del sistema de periferia descentralizada que dispara la alarma
Event_Count	INT	n: número de ciclos perdidos -1: número desconocido de ciclos perdidos (p. ej. porque el ciclo ha cambiado)
Synchronous	BOOL	TRUE: El OB MC-Servo [OB91] se llama de forma síncrona con un sistema de bus.

Tabla 4-17 Información de arranque del OB MC-Interpolator

Entrada	Tipo de datos	Descripción
Initial_Call	BOOL	TRUE indica la primera llamada de este OB en una transición de STOP a RUN
PIP_Input	BOOL	TRUE indica que la memoria imagen de proceso de las entradas asociada está actualizada.
PIP_Output	BOOL	TRUE indica que la CPU transfirió a las salidas la memoria imagen de proceso de las salidas asociada en un tiempo adecuado después del último ciclo.
IO_System	USINT	Número del sistema de periferia descentralizada que dispara la alarma
Event_Count	INT	n: número de ciclos perdidos -1: número desconocido de ciclos perdidos (p. ej. porque el ciclo ha cambiado)
Reduction	UInt	Relación de reducción de MC-Interpolator [OB92] respecto a MC-Servo [OB91]

4.4.5.16 MC-PreInterpolator

Puede programarse el bloque de organización MC_PreInterpolator [OB68], el cual se llama en el ciclo de aplicación configurado en el MC_Servo (Página 74). El MC_PreInterpolator se llama directamente antes del MC_Interpolator.

Puede leer el ciclo de aplicación configurado mediante el bloque de organización.

Estructura de la información de arranque

Información de arranque optimizada

Nombre	Tipo de datos	Significado	
Initial_Call	BOOL	TRUE	En la primera llamada de este OB después de que se encienda la CPU
PIP_Input	BOOL	TRUE	La memoria imagen de proceso de las entradas asociada está actualizada
PIP_Output	BOOL	TRUE	La memoria imagen de proceso de las salidas se transfirió a las salidas en un tiempo adecuado después del último ciclo
IO_System	USINT	Número del sistema de periferia descentralizada que dispara la alarma	
Event_Count	INT	n	Número de ciclos perdidos
		-1	Se ha perdido un número desconocido de ciclos (p. ej., porque el ciclo ha cambiado)
Reduction	UINT	Reducción de MC_Interpolator a MC_Servo	
CycleTime	UDINT	Visualización del ciclo de aplicación configurado para el MC_Interpolator en ns	

4.4.5.17 MC-PreServo

El OB MC-PreServo puede programarse de forma que contenga la lógica del programa para que el programa STEP 7 se ejecute justo antes de que se ejecute el OB MC-Servo.

Eventos de MC-PreServo

El OB MC-PreServo permite leer en microsegundos la información del ciclo de aplicación configurado.

Tabla 4-18 Información de arranque del OB MC-PreServo

Entrada	Tipo de datos	Descripción
Initial_Call	BOOL	TRUE indica la primera llamada de este OB en una transición de STOP a RUN
PIP_Input	BOOL	TRUE indica que la memoria imagen de proceso de las entradas asociada está actualizada.
PIP_Output	BOOL	TRUE indica que la CPU transfirió a las salidas la memoria imagen de proceso de las salidas asociada en un tiempo adecuado después del último ciclo.
IO_System	USINT	Número del sistema de periferia descentralizada que dispara la alarma
Event_Count	INT	n: número de ciclos perdidos
		-1: número desconocido de ciclos perdidos (p. ej. porque el ciclo ha cambiado)
Synchronous	BOOL	Reservado
CycleTime	UDINT	Visualización del ciclo de aplicación configurado para el OB MC-Servo en microsegundos

4.4.5.18 MC-PostServo

El OB MC-PostServo puede programarse de forma que contenga la lógica del programa para que el programa STEP 7 se ejecute justo después de que se ejecute el OB MC-Servo.

Eventos de MC-PostServo

El OB MC-PostServo permite leer en microsegundos la información del ciclo de aplicación configurado.

Tabla 4-19 Información de arranque del OB MC-PostServo

Entrada	Tipo de datos	Descripción
Initial_Call	BOOL	TRUE indica la primera llamada de este OB en una transición de STOP a RUN
PIP_Input	BOOL	TRUE indica que la memoria imagen de proceso de las entradas asociada está actualizada.
PIP_Output	BOOL	TRUE indica que la CPU transfirió a las salidas la memoria imagen de proceso de las salidas asociada en un tiempo adecuado después del último ciclo.
IO_System	USINT	Número del sistema de periferia descentralizada que dispara la alarma
Event_Count	INT	n: número de ciclos perdidos -1: número desconocido de ciclos perdidos (p. ej. porque el ciclo ha cambiado)
Synchronous	BOOL	Reservado
CycleTime	UDINT	Visualización del ciclo de aplicación configurado para el OB MC-Servo en microsegundos

4.4.5.19 MC-LookAhead

STEP 7 crea el OB MC_LookAhead de solo lectura automáticamente al crear un objeto tecnológico de cinemática. MC_LookAhead calcula la preparación del movimiento del objeto tecnológico cinemático.

STEP 7 crea un solo OB MC_LookAhead para todas las cinemáticas.

MC_LookAhead prepara de antemano las tareas de la secuencia de tareas. De este modo, se requiere menos tiempo para la preparación del movimiento en el bloque de organización MC_Interpolator (Página 74) y se puede establecer un ciclo de aplicación más corto del bloque de organización MC_Servo (Página 74).

La descarga en estado operativo RUN (Página 229) aumenta el tiempo de cálculo necesario para preparar las tareas de movimiento en la secuencia de tareas.

Llamada de bloque y prioridad

MC_LookAhead se activa mediante MC_Interpolator.

La prioridad del MC_LookAhead se configuran en las propiedades del bloque de organización, en "General > Atributos > Prioridad". Puede establecer valores de 15 a 16 (ajuste estándar 15) para la prioridad. La prioridad de MC_LookAhead debe ser inferior a la prioridad de MC_Interpolator.

Respuesta de proceso

Los desbordamientos pueden producirse en el ciclo del programa. Tenga en cuenta la siguiente respuesta a los desbordamientos:

- La CPU tolera un máximo de tres desbordamientos de MC_Interpolator consecutivos.
- La ejecución de un MC_Interpolator solo puede interrumpirse mediante una llamada de MC_Servo.

Si se producen más desbordamientos o interrupciones, la CPU pasa al estado operativo STOP.

4.4.5.20 OB de error de programación

El OB de error de programación se ejecuta si se produce un error de programación durante el procesamiento de una instrucción del programa STEP 7. El OB de error de programación se procesa según su prioridad (Página 80).

Puede gestionar los errores de programación localmente utilizando las instrucciones GET_ERROR o GET_ERR_ID dentro de un bloque de programa. En caso contrario, la CPU realiza un tratamiento de errores global. Con el tratamiento global de errores, un evento de error de programación activa la ejecución del OB de error de programación, en caso de que lo haya.

Tabla 4-20 Información de arranque para el OB de error de programación

Nombre	Tipo de datos	Significado
BlockNr	UINT	Número del bloque en el que se ha producido el error de programación
Reacción	USINT	• 0: Ignorar errores • 1: Sustituir el valor incorrecto • 2: Omitir comando • 3: Tratamiento de errores programados, activados por un acceso a una matriz con un índice no válido, por ejemplo, o por un error durante el suministro de parámetros de un FC o FB
Fault_ID	BYTE	Código de error (valores posibles: B#16#00, B#16#03, B#16#04, B#16#05, B#16#20, B#16#21, B#16#22, B#16#23, B#16#24, B#16#25, B#16#26, B#16#27, B#16#28, B#16#29, B#16#2C, B#16#30, B#16#31, B#16#32, B#16#33, B#16#34, B#16#35, B#16#38, B#16#39, B#16#3A, B#16#3B, B#16#3C, B#16#3D, B#16#3E, B#16#3F, B#16#50, B#16#51, B#16#75, B#16#76, B#16#A1, B#16#A2)
BlockType	USINT	Tipo de bloque en el que ha ocurrido el error: • OB: 1 • FC: 2 • FB: 3 • SFC: 4 • SFB: 5 • DB: 6
Área	USINT	Zona en la que se ha producido el acceso incorrecto:

Nombre	Tipo de datos	Significado
		- Datos locales: B#16#40 a 4E, 86, 87, 8E, 8F, C0 a CE - Imagen de proceso de las entradas B#16#01 - Imagen de proceso de las salidas B#16#02 - Tecnología DB: B#16#04 - I: B#16#81 - Q: B#16#82 - M: B#16#83 - DB: B#16#84, 85, 8A, 8B
DBNr	DB_ANY	N.º de DB si el ÁREA = DB o DI
Csg_OBNr	OB_ANY	Número del OB
Csg_Prio	USINT	Prioridad OB
Ancho	USINT	Tipo de acceso en el que ha ocurrido el error: - Bit: - B#16#00 para acceso al área de memoria estándar - B#16#01 para acceso al área de memoria optimizada - Byte: B#16#01 - Word: B#16#02 - DWord: B#16#03 - LWord: B#16#04

4.4.5.21 OB de error de acceso a la periferia

Los OB de error de acceso a la periferia se ejecutan cuando la CPU ejecuta una instrucción que hace referencia a una E/S que no existe.

Puede controlar los errores de acceso a la periferia localmente utilizando las instrucciones GET_ERROR o GET_ERR_ID dentro de un bloque de programa. En caso contrario, la CPU realiza un tratamiento de errores global. Con el tratamiento global de errores, un evento de error de acceso de E/S activa la ejecución del OB de error de acceso de E/S, en caso de que exista.

Tabla 4-21 Información de arranque para el OB de error de acceso a la periferia.

Nombre	Tipo de datos	Significado
BlockNr	UINT	Número del bloque en el que se ha producido el error de acceso a la periferia
Reacción	USINT	0: Ignorar error, 1: Sustituya el valor incorrecto, 2: Omitir comando
Fault_ID	BYTE	Código de error: - B#16#42: Error de acceso a la periferia, lectura - B#16#43: Error de acceso a la periferia, escritura
BlockType	USINT	Tipo de bloque en el que ha ocurrido el error: - OB: 1 - FC: 2 - FB: 3 - SFC: 4 - SFB: 5 - DB: 6

4.4 Estructura del programa

Nombre	Tipo de datos	Significado
Área	USINT	Identificador del rango en el que se ha producido el acceso incorrecto: • B#16#01: Acceso directo a la entrada • B#16#02: Acceso directo a la salida • B#16#81: Acceso a la memoria imagen de proceso de las entradas • B#16#82: Acceso a la memoria imagen de proceso de las salidas
DBNr	DB_ANY	no relevante para el usuario
Csg_OBNr	OB_ANY	Número del OB que provoca el error de acceso a la periferia
Csg_Prio	USINT	Prioridad del OB que provoca el error de acceso a la periferia
Ancho	USINT	Tipo de acceso en el que ha ocurrido el error: • Bit: B#16#00 • Byte: B#16#01 • Word: B#16#02 • DWord: B#16#03 • LWord: B#16#04

4.4.5.22 Prioridades y colas de espera para la ejecución de eventos

Procesamiento de la CPU de control de eventos. Un evento dispara la ejecución de un OB de alarma. Se puede definir el OB de alarma para un evento al crear el bloque, al configurar dispositivos o con una instrucción ATTACH o DETACH. Algunos eventos ocurren con regularidad, tales como los eventos de ciclo o cíclicos. Otros eventos ocurren una sola vez, tales como el evento de arranque y los eventos de alarma de retardo. Algunos eventos ocurren cuando el hardware dispara un evento, como p. ej. un flanco, en una entrada o un evento de contador rápido. Los eventos como errores de diagnóstico o de tiempo solo se producen cuando ocurre un error. Las prioridades de eventos y las colas de espera sirven para determinar el orden de procesamiento de los OB de alarma.

La CPU procesa los eventos en orden de prioridad, siendo 1 la prioridad más baja y 26 la más alta. Puede asignar una clase de prioridad a un OB en los atributos de las propiedades del OB.

OB interrumpibles

Los OB (Página 63) se ejecutan en orden de prioridad de los eventos que los disparan.

Si un OB se está ejecutando y se produce un evento de mayor prioridad antes de que finalice la ejecución del OB, esta se interrumpe para permitir la ejecución del OB de evento de prioridad superior. El OB de evento de prioridad superior se ejecuta y cuando la ejecución se ha completado continúa el OB que se había interrumpido. Si se producen varios eventos mientras se está ejecutando un OB con interrupciones, la CPU procesará los eventos en orden de prioridad.

Observe el siguiente caso, en el que los eventos de alarma disparan un OB de ciclo y un OB de retardo de tiempo. En este ejemplo, el OB de retardo (OB 201) carece de asignación de la imagen parcial de proceso (Página 58) y se ejecuta con prioridad 4. El OB de ciclo (OB 200) tiene una asignación de memoria imagen parcial de proceso MIPP1 y se ejecuta con prioridad 2. La siguiente ilustración muestra el modo de ejecución del OB interrumpible:

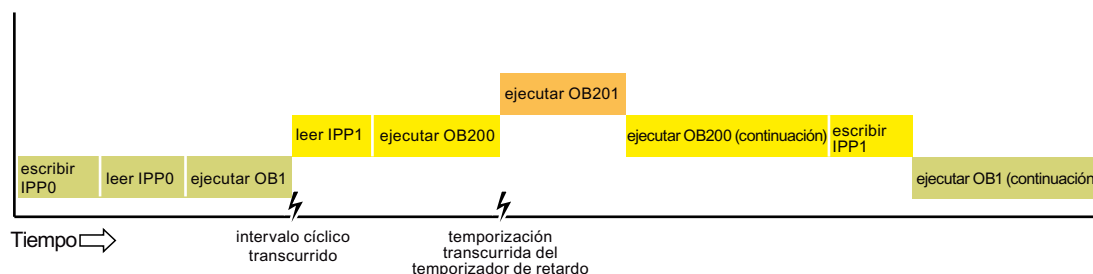
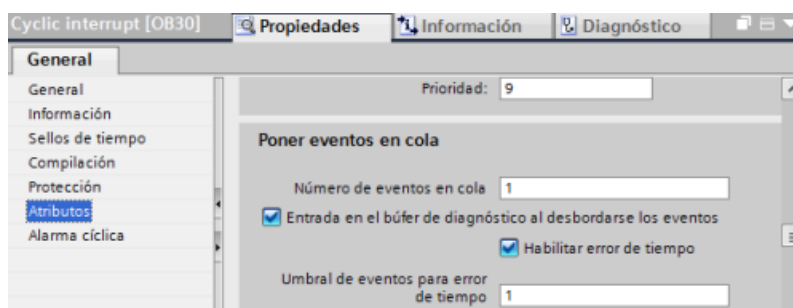


Figura 4-1 ejecución de OB con interrupciones

Prioridades y colas de espera para la ejecución de eventos

La CPU limita el número de eventos pendientes (en cola de espera) de una sola fuente utilizando una cola diferente para cada tipo de evento. Al alcanzar el límite de eventos pendientes de un determinado tipo, se pierde el evento siguiente. Se puede utilizar un OB de error de tiempo (Página 67) como respuesta a desbordamientos de la cola.

Tenga en cuenta que STEP 7 permite configurar algunos parámetros específicos de la cola de eventos tanto para el OB de alarma cíclica como para el OB de alarma horaria.



Para obtener más información sobre el comportamiento de sobrecarga de la CPU y las colas de eventos, consulte la sección "Sistema de información del TIA Portal > Edición de dispositivos y redes > Configuración de dispositivos y redes > Creación de configuraciones > Configuración de sistemas de automatización > Descripción funcional de las CPU S7-1500 > Conceptos básicos de la ejecución de programas > Comportamiento de sobrecarga de la CPU". El sistema de información del TIA Portal no dispone de un tema específico para S7-1200 G2 sobre el comportamiento de sobrecarga y las colas de eventos.

4.4 Estructura del programa

Todo evento de la CPU tiene asignada una prioridad. Generalmente, la CPU procesa los eventos según su prioridad (primero los de mayor prioridad). La CPU procesa los eventos de igual prioridad según su orden de aparición.

Tabla 4-22 Eventos de OB

Evento	Cantidad permitida	Prioridad de OB prede-terminada
Ciclo del programa	1 evento de ciclo de programa ¹ Se admiten varios OB	1
Arranque	1 evento de arranque ¹ Se admiten varios OB	1
Retardo	Hasta 20 eventos de tiempo 1 OB por evento	OB 20: 3 OB 21: 4 OB 22: 5 OB 23: 6 OB 123 a OB 32767: 3
Alarma cíclica	Hasta 20 eventos 1 OB por evento	de 8 a 17
Alarma de proceso	Hasta 50 eventos de alarma de hardware ² 1 OB por evento, pero se puede utilizar el mismo OB para varios eventos	16
Error de tiempo	1 evento (solo si está configurado) ³	22
Error de diagnóstico	1 evento (solo si está configurado)	5
Enchufe o desenchufe de módulos	1 evento	6
Fallo de rack o estación	1 evento	6
Ciclo síncrono	1 evento	21
Hora	Hasta 20 eventos	2
Estado	1 evento	4
Actualizar	1 evento	4
Perfil	1 evento	4
MC-Servo	1 evento	26
MC-Interpolator	1 evento	24
MC-PreServo	1 evento	Misma prioridad que MC-Servo
MC-PostServo	1 evento	Misma prioridad que MC-Servo
MC-PreInterpolator	1 evento	Misma prioridad que MC-Interpolator

Evento	Cantidad permitida	Prioridad de OB predefinida
MC-Lookahead	1 evento	15
Error de programación ⁴	1 evento	7
Error de acceso a la periferia ⁵	1 evento	7

¹ Los eventos de arranque y de ciclo no ocurren nunca simultáneamente, ya que el evento de arranque debe haber finalizado antes de poder iniciar el evento de ciclo.

² Se puede contar con más de 50 OB de evento de alarma de hardware si se utilizan las instrucciones DETACH y ATTACH.

³ Es posible configurar la CPU de modo que permanezca en RUN si se excede el tiempo de ciclo máximo o bien utilizar la instrucción RE_TRIGR para inicializar el tiempo de ciclo. Sin embargo, la CPU pasa a STOP la segunda vez que se excede el tiempo de ciclo máximo en un mismo ciclo.

⁴ Los errores de programación permiten gestionar errores con GET_ERROR y GET_ERROR_ID dentro de un bloque de programa. En ausencia de estas instrucciones, la CPU utiliza el tratamiento global de errores.

⁵ La CPU registra el primer error de lectura/escritura de E/S directa en el búfer de diagnóstico y permanece en el estado operativo RUN. Se accede a la causa del error mediante la instrucción GET_ERROR_ID.

Además, la CPU reconoce otros eventos que carecen de OB asociados. La tabla siguiente describe esos eventos y las correspondientes acciones de la CPU:

Tabla 4-23 Eventos adicionales

Evento	Descripción	Acción de la CPU
Error de tiempo de ciclo máximo	La CPU excede dos veces el tiempo de ciclo configurado	La CPU registra el error en el búfer de diagnóstico y pasa al modo STOP.
Error de acceso a la periferia	Error de E/S durante una actualización de la memoria imagen de proceso	La CPU registra la primera aparición en el búfer de diagnóstico y permanece en el modo RUN.

Latencia de alarmas

La latencia de los eventos de alarma (es decir, el tiempo que transcurre desde que la CPU notifica que ha ocurrido un evento hasta que comienza la ejecución de la primera instrucción en el OB que procesa este evento) es de aproximadamente 200 µs, siempre que un OB de ciclo de programa sea el único subprograma activo que procese el evento de alarma en el momento de su aparición.

4.4.6 Supervisar y configurar el tiempo de ciclo

El tiempo de ciclo es el tiempo que requiere el sistema operativo de la CPU para ejecutar la fase cíclica del estado operativo RUN. La CPU ofrece dos métodos para vigilar el tiempo de ciclo:

- Tiempo de ciclo máximo
- Tiempo de ciclo mínimo

La vigilancia del tiempo de ciclo comienza una vez finalizado el evento de arranque. Esta función se configura en la "Configuración del dispositivo" de la CPU en "Ciclo".

La CPU vigila el ciclo. La CPU genera un error y reacciona del siguiente modo si el tiempo de ciclo excede el tiempo de ciclo máximo configurado:

- Si el programa de usuario incluye un OB de alarma de error de tiempo (Página 67), la CPU lo ejecutará.
- Si el programa de usuario no incluye un OB de alarma de error de tiempo, el evento de error de tiempo generará una entrada en el búfer de diagnóstico. El comportamiento de la CPU viene determinado por lo siguiente:
 - Si nunca se ha descargado en la CPU un OB de alarma de error de tiempo, la CPU ignora la primera condición de timeout de ciclo y permanece en estado operativo RUN. Si se produce una segunda condición de timeout de ciclo en el mismo ciclo del programa (dos veces el valor de tiempo de ciclo máximo), la CPU genera una entrada en el búfer de diagnóstico y pasa al estado operativo STOP.
 - Si el OB de alarma de error de tiempo se ha descargado previamente, pero se ha borrado desde entonces, la CPU pasa al estado operativo STOP si se produce un evento de error de tiempo, porque la CPU no puede encontrar el OB de error de tiempo.

La instrucción RE_TRIGR (volverá a lanzar la vigilancia del tiempo de ciclo) permite inicializar el temporizador que mide el tiempo de ciclo. Si el tiempo transcurrido para ejecutar el ciclo actual es inferior al tiempo del ciclo máximo configurado multiplicado por diez, la instrucción RE_TRIGR volverá a lanzar la vigilancia de tiempo de ciclo y devolverá ENO = TRUE. De lo contrario, la instrucción RE_TRIGR no volverá a lanzar la vigilancia de tiempo del ciclo. Devolverá ENO = FALSE.

Generalmente, el ciclo se ejecuta tan rápido como sea posible y el ciclo siguiente comienza tan pronto como se completa. En función del programa de usuario y las tareas de comunicación, el tiempo de ciclo puede fluctuar de ciclo en ciclo. Para eliminar esta variación, la CPU admite un tiempo de ciclo mínimo opcional. En el ajuste predeterminado, el tiempo de ciclo mínimo está activado y es de 1 ms. Cuando está activado, la CPU se retarda después de ejecutar los OB de ciclo de programa hasta que transcurra el tiempo de ciclo mínimo antes de repetir el ciclo.

Si la CPU finaliza el ciclo normal antes del tiempo de ciclo mínimo especificado, aprovechará el tiempo restante para realizar tareas de diagnóstico en runtime o procesar órdenes de comunicación (Página 85).

Si la CPU no finaliza el ciclo normal dentro del tiempo de ciclo mínimo especificado, lo finalizará normalmente (incluyendo el procesamiento de las órdenes de comunicación), sin que el rebase del tiempo de ciclo mínimo cause una reacción del sistema. La tabla siguiente define los rangos y valores predeterminados de las funciones de observación para el tiempo de ciclo:

Tabla 4-24 Rango para el tiempo de ciclo

Tiempo de ciclo	Rango (ms)	Valor predeterminado
Tiempo de ciclo máximo ¹	1 a 6000	150 ms
Tiempo de ciclo mínimo ²	1 hasta tiempo de ciclo máximo	1 ms

¹ El tiempo de ciclo máximo siempre está habilitado. Configure un tiempo de ciclo entre 1 ms y 6000 ms. El valor predeterminado es de 150 ms.

² El tiempo de ciclo mínimo es 1 ms de forma predeterminada. En caso necesario, configure un tiempo de ciclo comprendido entre 1 ms y el tiempo de ciclo máximo.

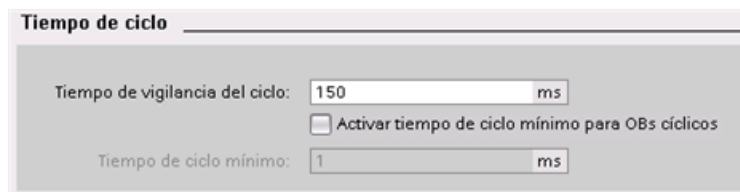
NOTA

Para que funcione lo más rápido posible, anule la selección de "Activar tiempo de ciclo mínimo para OB cíclicos" en "Ciclo > Tiempo de vigilancia del ciclo [ms]" en la configuración del dispositivo.

4.4.7 Tiempo de ciclo y carga de comunicación

Las propiedades de la CPU en la "Configuración de dispositivos" permiten configurar los siguientes parámetros:

- Ciclo: Puede introducir un tiempo de vigilancia de ciclo máximo. También puede habilitar e introducir un tiempo de ciclo mínimo.



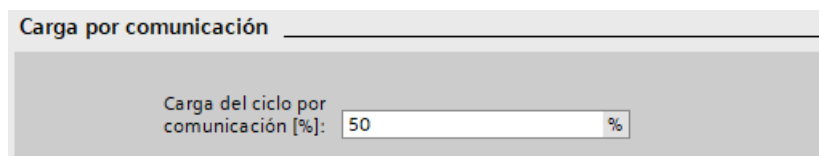
Tiempo de ciclo

Tiempo de vigilancia del ciclo: 150 ms

☐ Activar tiempo de ciclo mínimo para OBs cíclicos

Tiempo de ciclo mínimo: 1 ms

- Carga de comunicación: Es posible configurar un porcentaje del tiempo que debe dedicarse a las tareas de comunicación.



Carga por comunicación

Carga del ciclo por comunicación [%]: 50 %

NOTA**Impacto de la comunicación en el ciclo**

El uso de OB con una prioridad mayor que el ciclo principal puede provocar una merma del rendimiento en cuanto al ciclo de ejecución de la CPU. Para mitigar este problema, reduzca la carga de comunicación a un valor menor que el ajuste predeterminado, que es del 50 %. Encontrará más información sobre el ciclo y los tiempos de respuesta en Ciclo y tiempos de respuesta de SIMATIC S7-1500, S7-1500R/H, ET 200SP y ET 200pro

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/59193558/158758826123>).

NOTA**Prioridad de la comunicación**

Las tareas de comunicación tienen la prioridad 15. Los eventos de CPU con una prioridad de 16 o superior pueden interrumpir el procesamiento de la comunicación. Las interrupciones provocadas por otros eventos pueden influir negativamente en el procesamiento de la comunicación durante el tiempo de ciclo. Existe la posibilidad de ajustar el porcentaje de "Carga del ciclo por comunicación" para incrementar la proporción del tiempo de ciclo dedicada al procesamiento de la comunicación.

Para más información sobre el ciclo, véase Ejecución del programa de usuario (Página 58)

4.4.8 Memoria de la CPU

4.4.8.1 Gestión de la memoria

La CPU provee las áreas de memoria siguientes para almacenar el programa de usuario, los datos y la configuración:

- La memoria de carga permite almacenar de forma no volátil el programa de usuario, los datos y la configuración. Cuando se carga un proyecto en la CPU, esta almacena primero el programa en el área de memoria de carga. Esta área se encuentra en una tarjeta de memoria SIMATIC (si la hay) o en la CPU. La CPU conserva esta área de memoria no volátil incluso tras un corte de alimentación. La SIMATIC Memory Card ofrece mayor espacio de almacenamiento que el integrado en la CPU.
- La memoria de trabajo ofrece almacenamiento volátil para algunos elementos del proyecto mientras se ejecuta el programa de usuario. La CPU copia algunos elementos del proyecto desde la memoria de carga en la memoria de trabajo. Esta área volátil se pierde si se desconecta la alimentación. La CPU la restablece al retornar la alimentación.
- La memoria remanente permite almacenar de forma no volátil un número limitado de valores de la memoria de trabajo. La CPU utiliza el área de memoria remanente para almacenar los valores de algunas posiciones de memoria durante un fallo de alimentación. Cuando se produce una caída o un corte de alimentación, la CPU restaura esos valores remanentes al restablecer la alimentación.

El tamaño del programa de usuario, los datos y la configuración está limitado por la memoria de carga disponible y la memoria de trabajo de la CPU.

Para ver el uso de memoria de un bloque de programa compilado, haga clic con el botón derecho del ratón en la carpeta "Bloques de programa" del árbol del proyecto STEP 7 y seleccione "Propiedades" en el menú contextual. En las propiedades de compilación se muestra la memoria de carga y la memoria de trabajo del bloque compilado.

Para ver el uso de memoria de la CPU online, haga doble clic en "Online y diagnóstico" en STEP 7, expanda "Diagnóstico" y seleccione "Memoria".

Memoria remanente

Es posible evitar la pérdida de datos tras un fallo de alimentación marcando determinados datos como remanentes. La CPU permite configurar como remanentes los datos siguientes:

- Área de marcas (M): El tamaño de la memoria remanente para marcas puede definirse en la tabla de variables PLC o en el plano de ocupación. El área de marcas remanente comienza siempre en MB0, abarcando consecutivamente un determinado número de bytes. Para definir este valor, haga clic en el botón "Remanencia" de la barra de herramientas de la tabla de variables PLC o del plano de ocupación. Introduzca el número de bytes M que deben ser remanentes a partir de MB0.

Nota: Puede mostrar un plano de ocupación para marcas (M) seleccionando la CPU en el árbol del proyecto y seleccionando el comando **Herramientas > Plano de ocupación**.

- Variables de un bloque de función (FB): Si un FB es del tipo "Accedo optimizado al bloque", el editor de interfaces para dicho FB incluye una columna "Remanencia". En esta columna puede seleccionarse "Remanente", "No remanente" o "Activar en IDB" para cada variable individual. Cuando se incluye un FB de este tipo en el programa, el DB de instancia que equivale al FB incluye también esta columna "Remanencia". El estado remanente de una variable solo se puede modificar desde el editor de la interfaz del DB de instancia si se ha

seleccionado "Ajustar en IDB" (activado en el bloque de datos de instancia) en la selección "Remanencia" de la variable en el FB optimizado.

Si un FB **no** es del tipo "Acceso optimizado al bloque", el editor de interfaces para dicho FB no incluye una columna "Remanencia". Sin embargo, cuando se incluye un FB de este tipo en el programa, el DB de instancia que equivale al FB incluye una columna "Remanencia" que puede editarse. En este caso, si se selecciona la opción "Remanente" para cualquier variable se seleccionan **todas** las variables. Análogamente, si se deselecciona la opción para cualquier variable se deseleccionan **todas** las variables.

Para ver si un FB está optimizado o modificarlo, abra las propiedades del FB y seleccione los atributos.

- Variables de un bloque de datos global: Si se selecciona "Acceso optimizado al bloque" para los atributos en las propiedades del bloque de datos, podrá definirse para cada variable si será remanente o no. Si no se selecciona "Acceso optimizado al bloque", todas las variables del bloque de datos tendrán el mismo estado. Las variables serán todas remanentes o todas no remanentes.

En los datos técnicos de las CPU se indica la asignación de datos remanentes. La versión del proyecto de STEP 7 puede modificar la cantidad de memoria remanente. Haga clic en el botón "Remanencia" de la barra de herramientas de la tabla de variables PLC en STEP 7 o del plano de ocupación para ver cuánta memoria hay disponible.

4.4.8.2 Notas sobre la memoria remanente

NOTA

Cuando se carga un programa, no se borran ni se cambian los valores existentes en la memoria remanente. Si desea borrar la memoria remanente antes de realizar una carga, restablezca la configuración de fábrica de la CPU antes de cargar el programa.

NOTA

Cuando se produce un corte de tensión, la CPU desconecta la alimentación de todos los módulos de señales y las Signal Boards. Esto garantiza que la CPU tenga potencia suficiente para guardar los datos remanentes en la memoria no volátil.

4.4.8.3 Marcas de sistema y de ciclo

Use las propiedades de la CPU para habilitar bytes para "marcas de sistema" y "marcas de ciclo". La lógica del programa puede referenciar los distintos bits de estas funciones por sus nombres de variable.

La CPU inicializa estos bytes cuando el estado operativo cambia de STOP a ARRANQUE. Los bits de las marcas de ciclo cambian de forma síncrona al reloj de la CPU durante los estados operativos ARRANQUE y RUN.

⚠ ADVERTENCIA**Riesgos asociados con la sobrescritura de los bits de marcas de sistema o de ciclo**

Si se sobrescriben los bits de marcas de sistema o de ciclo existe la posibilidad de que se corrompan los datos de estas funciones y que el programa de usuario funcione incorrectamente. Dado que tanto las marcas de ciclo como las marcas de sistema no están reservadas en la memoria M, las instrucciones o comunicaciones pueden escribir en estas ubicaciones y corromper los datos.

Evite escribir datos en estas ubicaciones para garantizar el correcto funcionamiento de estas funciones, e implemente siempre un circuito de parada de emergencia para su proceso o máquina.

El funcionamiento incorrecto del programa puede causar daños materiales, lesiones graves o incluso la muerte.

Marcas de sistema

Un byte del área de marcas (M) se puede asignar a las marcas de sistema. El byte de marcas de sistema pone a disposición los siguientes cuatro bits que puede referenciar el programa de usuario mediante los siguientes nombres de variables:

- Primer ciclo: El bit (nombre de variable "FirstScan") se pone a 1 durante el primer ciclo tras finalizar el OB de arranque. (Una vez finalizada la ejecución del primer ciclo, el bit "Primer ciclo" se pone a 0.)
- Ha cambiado el estado de diagnóstico: (Nombre de la etiqueta: "DiagStatusUpdate") puesto a 1 para un escaneo después de que la CPU registre un evento de diagnóstico. Puesto que la CPU no activa el bit "DiagStatusUpdate" hasta el final de la primera ejecución de los OBs de ciclo de programa, el programa de usuario no puede detectar si ha cambiado el diagnóstico durante la ejecución de los OBs de arranque o bien durante la primera ejecución de los OBs de ciclo de programa.
- Siempre 1 (high): El bit (nombre de variable "AlwaysTRUE") está siempre puesto a 1.
- Siempre 0 (low): El bit (nombre de variable "AlwaysFALSE") está siempre puesto a 0.

Los bits de memoria del sistema tienen significados específicos, tal y como se muestra en la tabla más abajo:

Bits de marcas de sistema

☒ Activar la utilización del byte de marcas de sistema

Dirección del byte de marcas de sistema (MBx):

Primer ciclo:

Diagrama de diagnóstico modificado:

Siempre 1 (high):

Siempre 0 (low):

Tabla 4-25 Marcas de sistema

7	6	5	4	3	2	1	0
Reservado Valor 0				Siempre off Valor 0	Siempre ON Valor 1	Indicador de estado de diagnóstico • 1: Cambiar • 0: No cambiar	Indicador de primer ciclo • 1: Primer ciclo tras arran- que • 0: No es primer ciclo

Marcas de ciclo

Existe la posibilidad de asignar un byte en la memoria M para las marcas de ciclo. Cada bit del byte configurado como marca de ciclo genera un impulso de onda cuadrada en el bit de marcas M correspondiente. El byte de marcas de ciclo proporciona 8 frecuencias diferentes, de 0,5 Hz (lenta) a 10 Hz (rápida). Puede utilizar estos bits como bits de control, especialmente cuando se combinan con instrucciones de flanco, para desencadenar acciones en el programa de usuario de forma cíclica.

Bits de marcas de ciclo

☒ Activar la utilización del byte de marcas de ciclo

Dirección del byte de marcas de ciclo (MBx):

Reloj 10 Hz:

Reloj 5 Hz:

Reloj 2.5 Hz:

Reloj 2 Hz:

Reloj 1.25 Hz:

Reloj 1 Hz:

Reloj 0.625 Hz:

Reloj 0.5 Hz:

Tabla 4-26 Marcas de ciclo

Número de bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Período (s)	2,0	1,6	1,0	0,8	0,5	0,4	0,2	0,1
Frecuencia (Hz)	0,5	0,625	1	1,25	2	2,5	5	10

Dado que la marca de ciclo es asíncrona respecto al ciclo de la CPU, el estado de la marca de ciclo puede cambiar varias veces durante un ciclo largo.

4.4.9 Búfer de diagnóstico

La CPU soporta un búfer de diagnóstico que contiene una entrada para cada evento de diagnóstico. Toda entrada incluye la fecha y hora del evento, así como su categoría y descripción. Las entradas se visualizan en orden cronológico. El evento más reciente aparece en primer lugar. Cuando se llena el búfer (500 eventos), un evento nuevo reemplaza al evento más antiguo. Si la CPU se queda sin alimentación, el búfer de diagnóstico conserva los 100 eventos de diagnóstico más recientes.

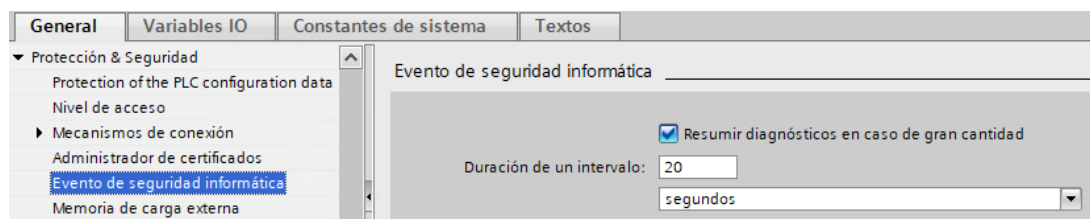
Los siguientes tipos de eventos se registran en el búfer de diagnóstico:

- Todo evento de diagnóstico del sistema, p. ej. errores de la CPU y de los módulos
- Todo cambio de estado de la CPU (todo arranque, toda transición a STOP, toda transición a RUN)
- Toda alarma de diagnóstico de usuarios generada por la instrucción Gen_UsrMsg.

Para acceder al búfer de diagnóstico es preciso estar online. En la vista "Online y diagnóstico (Página 219)", el búfer de diagnóstico está en "Diagnóstico > Búfer de diagnóstico".

Reducir el número de eventos de diagnóstico de seguridad

Algunos eventos de seguridad generan entradas repetidas en el búfer de diagnóstico. Estos avisos pueden llenar el búfer de diagnóstico y también ocultar otros avisos de eventos. Es posible configurar el PLC para que limite el número de avisos de diagnóstico procedentes de eventos de seguridad. Las selecciones que deben realizarse en la configuración de dispositivos de la CPU dependen del intervalo de tiempo en el que deban suprimirse los avisos repetitivos:



Si se elige agrupar los eventos de seguridad en un intervalo de tiempo, este puede ser en segundos, minutos u horas y su valor numérico puede estar comprendido entre 1 y 255.

Si se elige restringir los eventos de seguridad, se restringirán los tipos de eventos siguientes:

- Pasar a online con la contraseña correcta o incorrecta
- Se han detectado datos de comunicación manipulados
- Se han detectado datos manipulados en la Memory Card
- Se ha detectado un archivo de actualización de firmware manipulado
- Se ha descargado a la CPU un nivel de protección distinto (protección de acceso)
- La legitimación de contraseña está restringida o activada (por instrucción o display de la CPU)
- Acceso online denegado debido a que se ha excedido el número admisible de intentos de acceso simultáneos
- Tiempo excedido cuando una conexión online existente está inactiva
- Inicio de sesión en el servidor web con la contraseña correcta o incorrecta

4.4.10 Alarmas del programa

La S7-1200 G2 le permite crear, editar y monitorizar alarmas del programa en su proyecto de STEP 7. Estas alarmas proporcionan notificaciones o mensajes de error sobre el programa PLC que se está ejecutando en su CPU.

Desde la configuración de dispositivos de su proyecto de STEP 7, seleccione la pestaña "Diagnóstico" y luego la pestaña "Visor de avisos" para ver un registro de las alarmas del programa y la información relacionada. También puede configurar las alarmas del programa para que se puedan ver y confirmar en una HMI.

Puede editar las alarmas del programa existentes en el árbol del proyecto, en "Supervisiones y alarmas del PLC".

NOTA

La CPU S7-1200 G2 no es compatible con las supervisiones.

Consulte los siguientes apartados del sistema de información de TIA Portal para obtener información detallada sobre la creación y la edición de avisos del programa:

- "Crear y editar alarmas (S7-1500)"
- "Program_Alarm: Generan alarmas del programa con valores asociados (S7-1500)"
- "Ejemplo de programa Get_Alarm y Ack_Alarms"

4.4.11 Reloj en tiempo real

La CPU soporta un reloj en tiempo real. Un condensador de alto rendimiento suministra la energía necesaria para que el reloj pueda seguir funcionando mientras está desconectada la alimentación de la CPU. El condensador de alto rendimiento se carga mientras está conectada la alimentación de la CPU. Tras haber estado conectada la alimentación de la CPU como mínimo 24 horas, la carga del condensador de alto rendimiento será suficiente para que el reloj pueda funcionar unos 20 días.

STEP 7 ajusta el reloj en tiempo real a la hora del sistema, que está a un valor predeterminado tras el primer encendido o tras un restablecimiento de los ajustes de fábrica. Para usar el reloj en tiempo real primero hay que ajustarlo. Las marcas de tiempo, como las de las entradas de búfer de diagnóstico, los archivos de DataLogs y las entradas de DataLogs se basan en la hora del sistema. La hora se ajusta mediante la función "Ajustar la hora" (Página 219) de la vista "Online y diagnóstico" de la CPU online. STEP 7 calcula entonces la hora del sistema a partir de la hora ajustada y de la diferencia del sistema operativo Windows con el tiempo universal coordinado (UTC). El ajuste de la hora a la hora local actual genera una hora del sistema UTC si los ajustes de horario de verano y de zona horaria del sistema operativo Windows corresponden a la ubicación regional.

 ADVERTENCIA

Riesgo de ataques a las redes a través de interfaces abiertas

Si un atacante puede acceder a las redes mediante interfaces abiertas, como, por ejemplo, STEP 7, SIMATIC Automation Tool, o bien mediante una HMI, posiblemente alterará el control del proceso cambiando la hora del sistema de la CPU.

La CPU soporta alarmas horarias e instrucciones de reloj que dependen de la precisión de la hora del sistema de la CPU. Debe restringir el acceso a la CPU habilitando el control de acceso y deshabilitando el usuario "Anonymous". Si no se comprueba, se puede producir una brecha de seguridad que permita a un usuario desconocido alterar el control del proceso cambiando la hora del sistema de la CPU.

Las interrupciones del control del proceso pueden causar la muerte, heridas graves o daños materiales.

Para más información sobre seguridad y recomendaciones, consulte el documento técnico (white paper) "Operational Guidelines" (directrices de uso), que encontrará en la página web Siemens Industrial Cybersecurity.

STEP 7 dispone de instrucciones (Página 135) para leer y escribir la hora del sistema (RD_SYS_T y WR_SYS_T), para leer la hora local (RD_LOC_T) y para ajustar la zona horaria (SET_TIMEZONE). La instrucción RD_LOC_T calcula la hora local usando las diferencias por zona horaria y por horario de verano ajustadas en la configuración "Hora" de las propiedades generales de la CPU (Página 123). Esos ajustes permiten establecer la zona horaria para la hora local, habilitar opcionalmente el horario de verano y especificar las fechas y horas iniciales y finales del horario de verano. También se puede usar la instrucción SET_TIMEZONE para configurar esos ajustes.

NOTA

Diferencias horarias

Si ajusta la hora del reloj y la zona horaria de su programadora es diferente a la zona horaria en la que realizó la configuración del dispositivo para su CPU (Página 123), puede que vea marcas de tiempo imprevistas para elementos como los siguientes:

- Entradas del búfer de diagnóstico
- Archivos de registro
- Entradas en registros de datos

Consulte también

Documentos técnicos y directrices: Operational guidelines (directrices de uso)
(<https://www.siemens.com/global/en/products/services/cert/news/operational-guidelines-for-industrial-security.html>)

4.4.12 Almacenamiento de datos, áreas de memoria, E/S y direccionamiento

4.4.12.1 Acceder a los datos de la CPU

STEP 7 facilita la programación simbólica. Existe la posibilidad de crear nombres simbólicos o "etiquetas" para E/S y memoria. Para usar estas etiquetas en su programa de usuario, introduzca el nombre de la etiqueta para el parámetro de la instrucción.

La CPU ofrece varias opciones para almacenar datos:

- **Memoria global:** La CPU ofrece diversas áreas de memoria especializadas, como entradas (I), salidas (Q) y marcas (M). Todos los bloques lógicos pueden acceder sin restricción alguna a esta memoria.
- **Tabla de variables PLC:** se pueden especificar nombres simbólicos en la tabla de variables PLC de STEP 7 para posiciones de memoria específicas. Esas variables son globales dentro del programa STEP 7 y permiten la programación con nombres significativos para la aplicación.
- **Bloque de datos (DB):** Es posible incluir DBs en el programa de usuario para almacenar los datos de los bloques lógicos. Los datos almacenados se conservan cuando finaliza la ejecución del bloque lógico asociado. Un DB "global" almacena datos que pueden ser utilizados por todos los bloques lógicos, mientras que un DB de instancia almacena datos para un bloque de función (FB) específico y está estructurado según los parámetros del FB.
- **Memoria temporal:** Cada vez que el programa llama a un bloque lógico, la CPU asigna una memoria temporal o local (L) que se utilizará durante la ejecución del bloque. Cuando finaliza la ejecución del bloque lógico, la CPU reasigna la memoria local para la ejecución de otros bloques lógicos.

Cada posición de memoria tiene una dirección única. El programa de usuario utiliza estas direcciones para acceder a la información de la posición de memoria. Las referencias a las áreas de memoria de entrada (I) o salida (Q), como I0.3 o Q1.7, acceden a la memoria imagen del proceso. Para acceder inmediatamente a la entrada o salida física es preciso añadir ":P" a la dirección (p. ej. I0.3:P, Q1.7:P o "Stop:P").

Es posible forzar valores (Página 229) para algunas áreas de memoria. Algunas áreas de memoria son remanentes (Página 86) u opcionalmente remanentes.

Tabla 4-27 Áreas de memoria

Área de memoria	Descripción	Forzado permanente	Remanente
I Memoria imagen de proceso de las entradas I_:P ¹ (entrada física)	Se copia de las entradas físicas al inicio del ciclo	No	No
	Lectura inmediata de las entradas físicas de la CPU, SB y SM	Sí	No
Q Memoria imagen de proceso de las salidas Q_:P ¹ (salida física)	Se copia en las salidas físicas al inicio del ciclo	No	No
	Escritura inmediata en las salidas físicas de la CPU, SB y SM	Sí	No

¹ Para acceder inmediatamente (leer o escribir) a las entradas o salidas físicas es preciso añadir ":P" a la dirección o variable (p. ej. I0.3:P, Q1.7:P o "Stop:P").

4.4 Estructura del programa

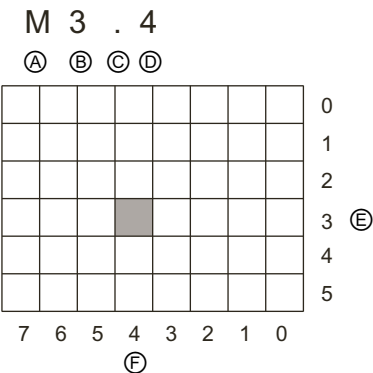
Área de memoria	Descripción	Forzado permanente	Remanente
M Área de marcas	Control y memoria de datos	No	Sí (opcional)
DB Bloque de datos	Memoria de datos y de parámetros de FBs	No	Sí (opcional)
Memoria temporal	Datos locales temporales para un bloque local a ese bloque	No	No

¹ Para acceder inmediatamente (leer o escribir) a las entradas o salidas físicas es preciso añadir ":P" a la dirección o variable (p. ej. I0.3:P, Q1.7:P o "Stop:P").

Cada posición de memoria tiene una dirección única. El programa de usuario utiliza estas direcciones para acceder a la información de la posición de memoria. La dirección absoluta consta de los elementos siguientes:

- Identificador de área de memoria (como I, Q o M)
- Tamaño de los datos a los que se va a acceder ("B" para Byte, "W" para Word, o "D" para DWord)
- Dirección inicial de los datos (como byte 3 o palabra 3)

Al acceder a un bit en la dirección para un valor booleano, introduzca el área de memoria, la ubicación del byte y la ubicación del bit para los datos (como en I0.0, Q0.1 o M3.4).



- A

Identificador de área
- E

Bytes del área de memoria
- B

Dirección de byte: Byte 3
- F

Bits del byte seleccionado
- C

Separador ("byte.bit")
- D

Bit del byte (bit 4 de 8)

En el ejemplo, el área de memoria y la dirección del byte (M = área de memoria de bit; y 3 = Byte 3) van seguidas de un punto ("."), que separa la dirección del bit (bit 4).

4.4.12.2 Uso del direccionamiento absoluto para acceder a los datos de la CPU

Cuando se usan nombres simbólicos para datos (Página 93), por lo general, las variables se crean en la tabla de variables PLC, en un bloque de datos o en la interfaz de un OB, FC o FB. Estas variables incluyen un nombre, tipo de datos, offset y comentario. Además, en un bloque de datos es posible especificar un valor de arranque. Estas variables pueden utilizarse durante la programación, introduciendo el nombre de la variable en el parámetro de la instrucción.

Opcionalmente se puede introducir el operando absoluto (área de memoria, tamaño y offset) en el parámetro de la instrucción para la mayoría de tipos de datos. Los ejemplos de los apartados siguientes muestran cómo introducir operandos absolutos. El editor de programación antepone automáticamente el carácter % al operando absoluto. Es posible cambiar entre las siguientes vistas del editor de programación: simbólica, simbólica y absoluta o absoluta.

No puede utilizar el direccionamiento absoluto para los tipos de datos largos (64 bits) como LWORD, LINT, ULINT, LREAL, LTIME, LTOD y LDT. Debe utilizar el direccionamiento simbólico para los tipos de datos largos.

I (memoria imagen de proceso de las entradas): La CPU consulta las entradas de periferia (físicas) inmediatamente antes de ejecutar el OB de ciclo en cada ciclo (Página 58) y escribe estos valores en la memoria imagen de proceso de las entradas. A la memoria imagen de proceso de las entradas se puede acceder en formato de bit, byte, palabra o palabra doble. Aunque se permiten accesos de lectura y escritura, generalmente solo se leen las entradas de la memoria imagen de proceso.

Tabla 4-28 Direccionamiento absoluto para memoria I

Bit	I[dirección de byte].[dirección de bit]	I0.1
Byte, palabra o palabra doble	I[tamaño][dirección de byte inicial]	IB4, IW5 o ID12

Agregando una ":P" a la dirección es posible leer inmediatamente las entradas digitales y analógicas de CPU, SB, SM o módulo descentralizado. La diferencia entre un acceso que utiliza I_:P en vez de I es que los datos provienen directamente de las entradas direccionadas, en vez de la memoria imagen de proceso de las entradas. El acceso I_:P también se denomina "lectura inmediata", puesto que los datos se leen inmediatamente del origen y no de una copia creada la última vez que se actualizó la memoria imagen de proceso de las entradas.

Puesto que las entradas físicas reciben sus valores directamente de los aparatos de campo conectados a ellas, no puede escribir en estas entradas. Los accesos I_:P son de solo lectura, a diferencia de los accesos I, que pueden ser de lectura o escritura.

Los accesos I_:P también están restringidos por el tamaño de las entradas que soporta una única CPU, SB o SM, redondeado al byte más próximo.

Así, por ejemplo, si las entradas de un SB de 4 DI/4 DQ se configuran para que se inicien en I4.0, es posible acceder a las entradas como I4.0:P, I4.1:P, I4.2:P y I4.3:P o como IB4:P. Los accesos a I4.4:P a través de I4.7:P no se rechazan pero no tienen sentido, porque estas entradas no se utilizan. Los accesos a IW4:P y ID4:P están prohibidos, puesto que exceden el offset de bytes asociado a la SB.

4.4 Estructura del programa

Los accesos mediante I_:P no afectan el valor correspondiente almacenado en la memoria imagen de proceso de las entradas.

Tabla 4-29 Direccionamiento absoluto para memoria I (inmediata)

Bit	I[dirección de byte].[dirección de bit]:P	I0.1:P
Byte, palabra o palabra doble	I[tamaño][dirección de byte inicial]:P	IB4:P, IW5:P o ID12:P

Q (memoria imagen de proceso de las salidas): La CPU copia los valores almacenados en la imagen de proceso de las salidas en las salidas físicas. A la memoria imagen de proceso de las salidas se puede acceder en formato de bit, byte, palabra o palabra doble. Se permiten accesos de lectura y escritura a la memoria imagen de proceso de las salidas.

Tabla 4-30 Direccionamiento absoluto para memoria Q

Bit	Q[dirección de byte].[dirección de bit]	Q1.1
Byte, palabra o palabra doble	Q[tamaño][dirección de byte inicial]	QB5, QW10, QD40

Agregando una ":P" a la dirección es posible escribir inmediatamente en las salidas digitales y analógicas físicas de CPU, SB, SM o módulo descentralizado. La diferencia entre un acceso que utiliza Q_:P en vez de Q es que los datos se escriben directamente en las salidas direccionadas y también en la memoria imagen de proceso de las salidas. El acceso Q_:P se denomina a veces "escritura inmediata", puesto que los datos se escriben inmediatamente en la salida de destino. Por tanto, esta no tiene que esperar hasta la siguiente actualización desde la memoria imagen de proceso de las salidas.

Puesto que las salidas físicas controlan directamente los aparatos de campo conectados a ellas, está prohibido leer estas salidas. Por tanto, los accesos Q_:P son de solo escritura, a diferencia de los accesos Q que pueden ser de lectura o escritura.

Los accesos Q_:P también están restringidos por el tamaño de las salidas que soporta una única CPU, SB o SM, redondeado al byte más próximo.

Así, por ejemplo, si las salidas de una SB de 4 DI/4 DQ se configuran para que arranquen en Q4.0, es posible acceder a las salidas como Q4.0:P, Q4.1:P, Q4.2:P y Q4.3:P o como QB4:P. Los accesos a Q4.4:P a través de Q4.7:P no se rechazan pero no tienen sentido, porque estas entradas no se utilizan. Los accesos a QW4:P y QD4:P están prohibidos, puesto que exceden el offset de bytes asociado a la SB.

Los accesos mediante Q_:P afectan tanto la salida física como el valor correspondiente almacenado en la memoria imagen de proceso de las salidas.

Tabla 4-31 Direccionamiento absoluto para memoria Q (inmediata)

Bit	Q[dirección de byte].[dirección de bit]:P	Q1.1:P
Byte, palabra o palabra doble	Q[tamaño][dirección de byte inicial]:P	QB5:P, QW10:P o QD40:P

M (área de marcas): El área de marcas (memoria M) puede utilizarse para relés de control y datos para almacenar el estado intermedio de una operación u otra información de control. Al área de marcas se puede acceder en formato de bit, byte, palabra o palabra doble. Se permiten accesos de lectura y escritura al área de marcas.

Tabla 4-32 Direccionamiento absoluto para memoria M

Bit	M[dirección de byte].[dirección de bit]	M26.7
Byte, palabra o palabra doble	M[tamaño][dirección de byte inicial]	MB20, MW30, MD50

Temp (memoria temporal): La CPU asigna la memoria temporal según sea necesario. La CPU asigna la memoria temporal del bloque lógico e inicializa las posiciones de memoria a 0 en el momento en el que se inicia el bloque lógico (para un OB) o llama al bloque lógico (para una FC o un FB).

La memoria temporal es similar al área de marcas, con una excepción importante: el área de marcas tiene un alcance "global", en tanto que la memoria temporal tiene un alcance "local".

- Área de marcas: Cualquier OB, FC o FB puede acceder a los datos del área de marcas. Esto significa que los datos están disponibles globalmente para todos los elementos del programa de usuario.
- Memoria temporal: La CPU restringe el acceso los datos de la memoria temporal al OB, la FC o el FB que ha creado o declarado la posición de memoria temporal. Las posiciones de memoria temporal son siempre locales y los diferentes bloques lógicos no comparten la memoria temporal, incluso si un bloque lógico llama otro bloque lógico. Ejemplo: Cuando un OB llama una FC, esta no puede acceder a la memoria temporal del OB que ha efectuado la llamada.

La CPU limita la memoria de la siguiente manera:

- 16 Kbytes de memoria temporal (local) por bloque (OB/FB/FC)
- 64 Kbytes de memoria temporal (local) total por clase de prioridad de evento.

Debe tener en cuenta la asignación de memoria de cada bloque y la profundidad de anidamiento desde el OB de llamada al planificar el uso de memoria.

A la memoria temporal se puede acceder solo con direccionamiento simbólico.

La estructura de llamada en STEP 7 indica la cantidad de memoria temporal (local) que utilizan los bloques del programa. Seleccione Información del programa en el árbol del proyecto y, a continuación, la pestaña Estructura de llamada. Se mostrarán todos los OB del programa, que pueden desplegarse para ver los bloques que llaman. De cada bloque se ve la asignación de datos locales. También es posible acceder a la pantalla Estructura de llamada con el comando de menú **Herramientas > Estructura de llamada** de STEP 7.

4.4 Estructura del programa

DB (bloque de datos): Los bloques de datos se utilizan para almacenar diferentes tipos de datos, incluyendo el estado intermedio de una operación u otros parámetros de control de FBs, así como estructuras de datos requeridas para numerosas instrucciones, p. ej. temporizadores y contadores. A los bloques de datos se puede acceder en formato de bit, byte, palabra o palabra doble. A los bloques de datos que se pueden leer y escribir se permiten accesos de lectura y escritura. A los bloques de datos de solo lectura se permiten solo los accesos de lectura.

Tabla 4-33 Direccionamiento absoluto para memoria DB

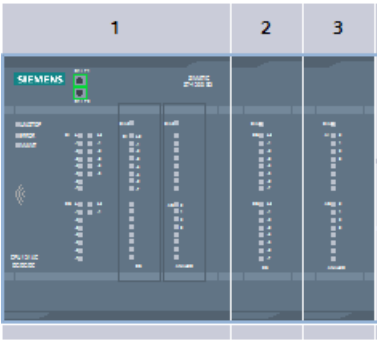
Bit	DB[número de bloque de datos].DBX[dirección de byte].[dirección de bit]	DB1.DBX2.3
Byte, palabra o palabra doble	DB[número de bloque de datos].DB [tamaño][dirección de byte inicial]	DB1.DBB4, DB10.DBW2, DB20.DBD8

NOTA

Cuando especifica una dirección absoluta en LAD o FDB, STEP 7 coloca el carácter "%" antes de esta dirección para indicar que se trata de una dirección absoluta. Durante la programación, puede especificar una dirección absoluta con o sin el carácter "%" (por ejemplo: %I0.0 o bien I.0). Si no se especifica, STEP 7 incluye el carácter "%".

En SCL, debe introducir "%" antes de la dirección para indicar que se trata de una dirección absoluta. Sin el símbolo "%", STEP 7 genera un error de variable no definido durante el tiempo de compilación.

4.4.12.3 Direccionar las E/S locales y de ampliación



Al añadir una CPU y placas o módulos de E/S a la configuración de dispositivos, STEP 7 asigna automáticamente direcciones de entrada y salida. Puede cambiar el direccionamiento predeterminado seleccionando el campo de dirección en la vista general del dispositivo e introduciendo nuevos números.

- STEP 7 asigna las entradas y salidas digitales en grupos de 8 E/S (1 byte), sin importar si el módulo utiliza todas las E/S o no.
- STEP 7 distribuye entradas y salidas analógicas en grupos de 4 de forma que cada punto analógico ocupa 2 bytes.

La vista general del dispositivo muestra las asignaciones de direcciones de E/S.

Vista general de dispositivos					
	Módulo	Slot	Dirección I	Dirección S	Tipo
		0			
	▼ G2_PL_C_1	1			CPU 1214C DC/DC/DC
	DI 14/DQ 10_1	1 8	0...1	0...1	DI 14/DQ 10
	DI8 signal board (100 kHz)_1	1 9	4		DI8 Signal Board (100 kHz)
	AQ4 Signal board_1	1 10		80...87	AQ4 Signal Board
	SM 1222 DQ16 x 24VDC_1	2		8...9	SM 1222 DQ16 x 24VDC
	SM 1233 AI4/AQ4_1	3	112...119	112...119	SM 1233 AI4/AQ4

Este ejemplo representa la siguiente configuración:

- CPU
- Signal Board con 8 entradas digitales
- Signal Board con 4 salidas analógicas
- Módulo de señales con 16 salidas digitales
- Módulo de señales estándar con 4 entradas analógicas y 4 salidas analógicas

Puede cambiar las direcciones I y Q. STEP 7 ayuda a prevenir cambios que tienen un tamaño incorrecto o que crean un conflicto con otras direcciones.

4.4.13 Procesamiento de valores analógicos

Los módulos de señales analógicas generales proporcionan señales de entrada o esperan valores de salida que representen un rango de tensión o de corriente. Los rangos son los siguientes:

- Entradas analógicas: ± 10 V, ± 5 V, $\pm 2,5$ V, de 0 a 20 mA o de 4 a 20 mA
- Salidas analógicas: ± 10 V, de 0 a 20 mA o de 4 a 20 mA

Los valores que devuelven los módulos son valores enteros en los que 0 a 27648 representa el rango nominal de corriente, y -27648 a 27648 de tensión. Cualquier valor fuera del rango representa un rebase por exceso o por defecto. Consulte las tablas de representación de entradas analógicas ([Página 325](#)) y representación de salidas analógicas ([Página 326](#)) para más detalles sobre los tipos de valores fuera de rango.

En el programa de control puede ser necesario utilizar estos valores en unidades de ingeniería, por ejemplo, para representar un volumen, temperatura, peso o cualquier otro valor cuantitativo. En el caso de una entrada analógica, para hacerlo primero hay que normalizar el valor analógico a un valor real (coma flotante) de 0,0 a 1,0. A continuación hay que escalarlo a los valores mínimo y máximo de las unidades de ingeniería que representa. En el caso de valores de unidades de ingeniería que deben convertirse a valores de salida analógicos, primero hay que normalizar el valor en las unidades de ingeniería a un valor entre 0,0 y 1,0, y a continuación escalarlo entre 0 y 27648 o -27648 a 27648, dependiendo del rango del módulo analógico. Para este propósito, STEP 7 proporciona las instrucciones NORM_X y SCALE_X. También se puede utilizar la instrucción CALCULATE para escalar los valores analógicos.

Ejemplo: Procesamiento de valores analógicos

Considere, por ejemplo, una entrada analógica que tiene un rango de intensidad de 0 - 20 mA. El módulo de entradas analógicas devuelve valores en el rango de 0 a 27648 para los

4.4 Estructura del programa

valores medidos. Para este ejemplo, imagine que está empleando este valor de entrada analógica para medir un rango de temperatura entre 50 °C y 100 °C. Unos cuantos valores de muestreo tendrían el significado siguiente:

Valor de entrada analógica	Unidades físicas
0	50 °C
6192	62,5 °C
12384	75 °C
18576	87,5 °C
27 648	100 °C

El cálculo para determinar unidades físicas a partir del valor de entrada analógica en este ejemplo es el siguiente:

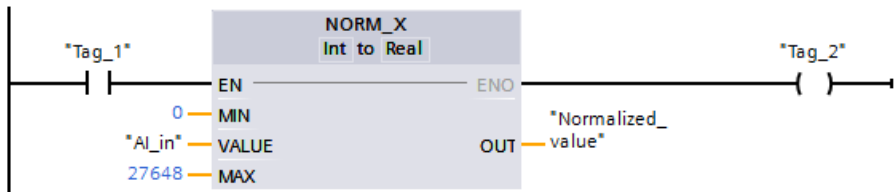
Valor de unidades físicas = 50 + (valor de entrada analógica) * (100 - 50) / (27648 - 0)

Por regla general, la ecuación sería:

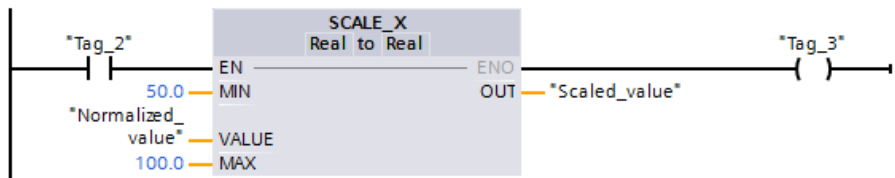
Valor de unidades físicas = (rango inferior de unidades físicas) +
(valor de entrada analógica) *
(rango superior de unidades físicas - rango inferior de unidades físicas) /
(rango máximo de entrada analógica - rango mínimo de entrada analógica)

En las aplicaciones de PLC, el método típico es la normalización del valor de entrada analógica a un valor en coma flotante entre 0,0 y 1,0. Seguidamente, el valor resultante se escalaría a un valor en coma flotante en el rango de las unidades físicas. Para simplificar, las instrucciones KOP siguientes usan valores constantes para los rangos; en realidad, podría elegir el uso de variables:

Segmento 1



Segmento 2



4.4.14 Con una Memory Card

4.4.14.1 Memory Cards

NOTA

La CPU admite SIMATIC Memory Cards (Página 353) para las siguientes finalidades:

- Memory Card vacía (Página 103)
- Utilizar la Memory Card como tarjeta de "Transferencia" (Página 104)
- Utilizar la Memory Card como tarjeta de "Programa" (Página 106)
- Tarjeta de actualización de firmware (Página 110)
- Protección de datos de configuración confidenciales del PLC (Página 113)

Puede utilizar Memory Cards compatibles que no sean SIMATIC (Página 353) solo para transferir la información de las condiciones de licencia y derechos de autor OSS (Página 115) a una Memory Card.

Las tarjetas de transferencia y de programa contienen los bloques lógicos y de datos, los objetos tecnológicos y la configuración del dispositivo. Las tarjetas de transferencia y de programa **no** contienen, por ejemplo, tablas de forzado permanente, tablas de observación o tablas de variables PLC.

- Utilice una tarjeta de transferencia (Página 104) para copiar un programa a la memoria de carga interna de la CPU sin usar STEP 7.
- Utilice una tarjeta de transferencia vacía (Página 104) para recuperar una CPU protegida por contraseña si ha perdido u olvidado la contraseña (Página 114).
- Utilice una tarjeta de programa (Página 106) como memoria de carga externa para la CPU.

NOTA

No utilice la función de formateo de Windows ni cualquier otra función de formateo para reformatear la SIMATIC Memory Card.

Si se reformatea una SIMATIC Memory Card de Siemens con la función de formateo de Microsoft Windows, la memoria ya no podrá utilizarse en ninguna CPU de Siemens.

4.4.14.2 Insertar una Memory Card en la CPU

ATENCIÓN

Riesgos asociados a una descarga electrostática

Las descargas electrostáticas pueden deteriorar la SIMATIC Memory Card o la ranura para tarjetas de la CPU. En caso de sufrir daños, la ranura para tarjetas o la tarjeta de memoria pueden funcionar mal o quedar inoperativas.

Para proteger la SIMATIC Memory Card y la ranura de descargas electrostáticas, proceda del siguiente modo:

- Al manejar la SIMATIC Memory Card deberá estar en contacto con una superficie conductiva puesta a tierra o llevar una muñequera antiestática.
- Guarde la SIMATIC Memory Card en una caja conductiva.

El mal funcionamiento de la ranura o de la tarjeta de memoria puede provocar daños materiales.



Asegúrese de que la SIMATIC Memory Card no está protegida contra escritura. Deslice el interruptor de protección fuera de la posición "Lock".

La Memory Card está diseñada de manera que pueda insertarse en un único sentido. Inserte la Memory Card en la orientación correcta.

Si inserta en la CPU una SIMATIC Memory Card protegida contra escritura, STEP 7 muestra un aviso de diagnóstico durante el próximo arranque para avisar de tal hecho. La CPU arranca sin fallos, pero las instrucciones que contengan recetas o registros de datos, por ejemplo, devuelven errores si la tarjeta está protegida contra escritura.

⚠ ADVERTENCIA

Verifique que la CPU no está ejecutando ningún proceso en ese momento antes de insertar la Memory Card.

Si inserta o extrae una Memory Card de cualquier tipo en una CPU que está en funcionamiento, la CPU se reiniciará, lo que puede provocar eventos de diagnóstico, pérdida temporal de la comunicación e interrupciones en el proceso.

Antes de enchufar o desenchufar una Memory Card, asegúrese siempre de que la CPU no está controlando activamente una máquina o un proceso. Prevea siempre un circuito de parada de emergencia para la aplicación o el proceso. Apague la CPU antes de insertar o extraer una Memory Card.

La interrupción de un proceso en curso puede provocar la muerte, lesiones personales graves o daños materiales.

NOTA

No inserte tarjetas de programa (Página 106) ni tarjetas de transferencia (Página 104) con proyectos S7-1200 en CPU S7-1200 G2.

Los proyectos del S7-1200 no son compatibles con la versión de las CPU S7-1200 G2. Insertar una tarjeta de memoria no compatible provoca un error de CPU.

Si inserta una tarjeta de programa o de transferencia no válida, retire la tarjeta.

Comportamiento de la CPU cuando se inserta una Memory Card

Cuando se inserta una Memory Card en la CPU, esta ejecuta los pasos siguientes:

1. Transición al estado operativo STOP (si todavía no estaba en STOP) y reinicio
2. Evaluación de la tarjeta y parpadeo de los LED durante la evaluación
3. Acciones basadas en el tipo de tarjeta:
 - Memory Card vacía (Página 103)
 - Utilizar la Memory Card como tarjeta de "Transferencia" (Página 104)
 - Utilizar la Memory Card como tarjeta de "Programa" (Página 106)
 - Tarjeta de actualización de firmware (Página 110)
 - Memory Card para proteger datos de configuración confidenciales del PLC (Página 113)
 - Memory Card para copiar las condiciones de licencia y los derechos de autor desde la CPU (Página 115)

Procedimiento tras la evaluación y el procesamiento de la tarjeta

Si la tarjeta no es una Memory Card vacía (Página 103) o una tarjeta de programa (Página 106), apague la CPU y quítela.

Después de extraer la tarjeta, la CPU se reinicia y permanece en estado operativo STOP.

4.4.14.3 Memory Card vacía

Una Memory Card vacía no tiene un archivo de tareas (S7_JOB.S7S) o una carpeta SIMATIC (SIMATIC.S7S). El comportamiento de la CPU al insertar una Memory Card vacía (Página 102) depende de la selección realizada en "Desactivar la copia de la memoria de carga interna en la memoria de carga externa" en "Protección y seguridad > Memoria de carga externa" de las propiedades de la CPU (Página 123):

- Si la casilla de verificación no está seleccionada, la CPU agrega un archivo de tareas. Seguidamente, la CPU copia la memoria de carga interna en la memoria de carga externa (Memory Card) y borra la memoria de carga interna.
- Si la casilla de verificación está seleccionada, la CPU no crea un archivo de tareas de programa ni copia la memoria de carga interna en la memoria de carga externa (Memory Card). Tampoco borra la memoria de carga interna.

Si se inserta en la CPU una Memory Card que no está vacía, el ajuste de configuración para "Desactivar la copia de la memoria de carga interna a la memoria de carga externa" no afecta al modo en que la CPU evalúa la Memory Card.

4.4.14.4 Configurar los parámetros de arranque de la CPU antes de copiar el proyecto en la Memory Card

Cuando un programa se copia en una tarjeta de transferencia o de programa, incluye los parámetros de arranque de la CPU (Página 123). Antes de copiar el programa en la Memory Card, asegúrese de que se ha configurado el estado operativo de la CPU posterior a la desconexión y conexión de la alimentación. Seleccione si la CPU debe arrancar en estado operativo STOP o RUN, o bien en el estado operativo anterior (a la desconexión y conexión de la alimentación).

4.4.14.5 Utilizar la Memory Card como tarjeta de "Transferencia"

ATENCIÓN

Riesgos asociados a una descarga electrostática

Las descargas electrostáticas pueden deteriorar la SIMATIC Memory Card o la ranura para tarjetas de la CPU. En caso de sufrir daños, la ranura para tarjetas o la tarjeta de memoria pueden funcionar mal o quedar inoperativas.

Para proteger la SIMATIC Memory Card y la ranura de descargas electrostáticas, proceda del siguiente modo:

- Al manejar la SIMATIC Memory Card deberá estar en contacto con una superficie conductiva puesta a tierra o llevar una muñequera antiestática.
- Guarde la SIMATIC Memory Card en una caja conductiva.

El mal funcionamiento de la ranura o de la tarjeta de memoria puede provocar daños materiales.

Crear una tarjeta de transferencia

Configure los parámetros de arranque de la CPU (Página 104) antes de copiar un programa en la tarjeta de transferencia.

Para crear una tarjeta de transferencia, proceda del siguiente modo:

1. Inserte una SIMATIC Memory Card vacía que no esté protegida contra escritura en el lector/grabadora de tarjetas SD conectado/a al PC. (Si la tarjeta está protegida contra escritura, deslice el interruptor de protección fuera de la posición de bloqueo).

Si se quiere reutilizar una SIMATIC Memory Card que contenga un programa de usuario, registros de datos, recetas o una actualización de firmware, **es necesario** borrar los archivos antes de reutilizarla. Utilice el explorador de archivos de Windows para visualizar el contenido de la SIMATIC Memory Card y borrar los siguientes archivos y carpetas, si existen:

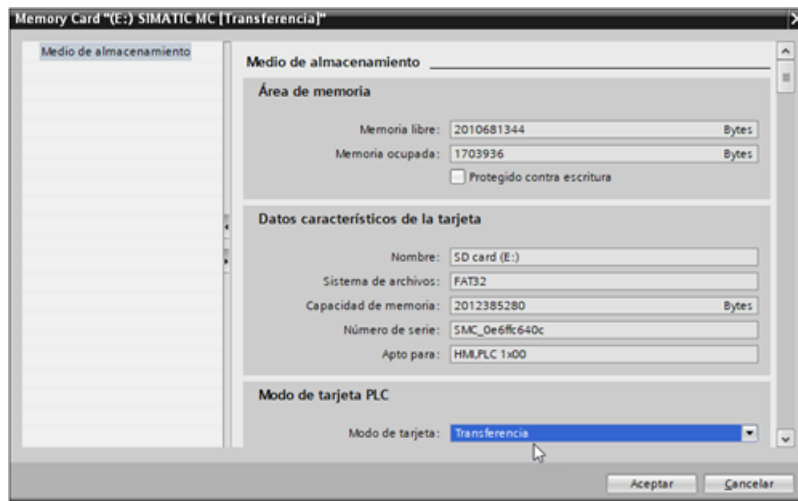
- S7_JOB.S7S
- SIMATIC.S7S
- FWUPDATE.S7S
- DataLogs
- Recipes
- UserFiles

ATENCIÓN

NO borrar los archivos ocultos "__LOG__" y "crdinfo.bin" de la SIMATIC Memory Card.

Los archivos "__LOG__" y "crdinfo.bin" son necesarios para la SIMATIC Memory Card. Si borra estos archivos, no podrá utilizar la SIMATIC Memory Card con la CPU.

2. En el árbol del proyecto (vista del proyecto), expanda la carpeta "Card Reader/USB memory" y seleccione el lector de tarjetas deseado. Si está creando una tarjeta de transferencia vacía, vaya al paso 6.
3. Agregue el programa seleccionando la CPU en el árbol del proyecto y arrastrándola hasta la SIMATIC Memory Card. Como alternativa, copie la CPU e insértela en la SIMATIC Memory Card. Cuando la CPU se copia en la SIMATIC Memory Card se abre el cuadro de diálogo "Vista preliminar Carga".
4. En el cuadro de diálogo "Vista preliminar Carga", haga clic en el botón "Cargar" para copiar la CPU en la SIMATIC Memory Card.
5. Cuando aparezca un mensaje indicando que la CPU (el programa) se ha cargado sin errores, haga clic en el botón "Finalizar".
6. Haga clic con el botón derecho del ratón en la letra de la unidad correspondiente a la Memory Card y seleccione "Propiedades" del menú contextual.
7. En el cuadro de diálogo "Memory Card", seleccione "Transferencia" en el menú desplegable "Tipo de tarjeta" y haga clic en Aceptar.



8. Extraiga la tarjeta de transferencia del lector de tarjetas.

Utilizar una tarjeta de transferencia

ADVERTENCIA

Riesgos al insertar una tarjeta de transferencia

La inserción de una Memory Card hace que la CPU se reinicie y evalúe la tarjeta, lo que puede afectar al funcionamiento de un proceso online o una máquina.

Antes de insertar una tarjeta de transferencia, asegúrese de que la CPU esté en estado operativo STOP y de que el proceso esté en estado seguro.

La operación inesperada de un proceso o una máquina puede provocar lesiones o incluso la muerte de personas o daños materiales.

Para transferir el programa a una CPU, inserte la tarjeta de transferencia en la CPU ([Página 102](#)). En este punto, el programa aún está en la CPU.

La CPU evalúa la memoria de carga y copia el programa en la memoria de carga interna de la CPU.

Cuando el LED MAINT parpadee (amarillo), el proceso de copia habrá finalizado. Extraiga la tarjeta de transferencia.

La CPU permanece en estado operativo STOP a continuación.

Consulte también

[Recuperación si se olvida la contraseña \(Página 114\)](#)

4.4.14.6 Utilizar la Memory Card como tarjeta de "Programa"

ATENCIÓN

Riesgos asociados a una descarga electrostática

Las descargas electrostáticas pueden deteriorar la SIMATIC Memory Card o la ranura para tarjetas de la CPU. En caso de sufrir daños, la ranura para tarjetas o la tarjeta de memoria pueden funcionar mal o quedar inoperativas.

Para proteger la SIMATIC Memory Card y la ranura de descargas electrostáticas, proceda del siguiente modo:

- Al manejar la SIMATIC Memory Card deberá estar en contacto con una superficie conductiva puesta a tierra o llevar una muñequera antiestática.
- Guarde la SIMATIC Memory Card en una caja conductiva.

El mal funcionamiento de la ranura o de la tarjeta de memoria puede provocar daños materiales.



Asegúrese de que la SIMATIC Memory Card no está protegida contra escritura. Deslice el interruptor de protección fuera de la posición "Lock".

La Memory Card está diseñada de manera que pueda insertarse en un único sentido. Inserte la Memory Card en la orientación correcta.

Si inserta en la CPU una SIMATIC Memory Card protegida contra escritura, STEP 7 muestra un aviso de diagnóstico durante el próximo arranque para avisar de tal hecho. La CPU arranca sin fallos, pero las instrucciones que contengan recetas o registros de datos, por ejemplo, devuelven errores si la tarjeta está protegida contra escritura.

Antes de copiar elementos de programa en la tarjeta de programa, borre todo programa almacenado previamente en la SIMATIC Memory Card.

Crear una tarjeta de programa

Si se utiliza como tarjeta de programa, la SIMATIC Memory Card es la memoria de carga externa de la CPU. Si se extrae la tarjeta de programa, la memoria de carga interna de la CPU estará vacía. Una tarjeta de programa incluye el programa STEP 7 y todos los registros de datos, recetas o archivos de usuario que forman parte del programa.

NOTA

Si inserta una Memory Card vacía en la CPU, la CPU copia el programa y los valores de forzado permanente de la memoria interna a la Memory Card. Una vez finalizada la operación de copia, se borrará el programa en la memoria de carga interna.

Si se ha apagado la CPU antes de insertar la Memory Card, la CPU pasa seguidamente al modo de arranque configurado ([Página 104](#)).

Si se ha insertado la Memory Card sin apagar la CPU, esta permanece en estado operativo STOP.

Recuerde siempre que es necesario configurar los parámetros de arranque de la CPU ([Página 104](#)) antes de copiar el proyecto en la tarjeta de programa. Para crear una tarjeta de programa, proceda del siguiente modo:

1. Inserte una SIMATIC Memory Card vacía que no esté protegida contra escritura en el lector/grabadora de tarjetas SD conectado/a al PC.

Si se quiere reutilizar una SIMATIC Memory Card que contenga un programa de usuario, registros de datos, recetas o una actualización de firmware, **es necesario** borrar los archivos antes de reutilizarla. Utilice el explorador de archivos de Windows para visualizar el contenido de la SIMATIC Memory Card y borrar los siguientes archivos y carpetas, si existen:

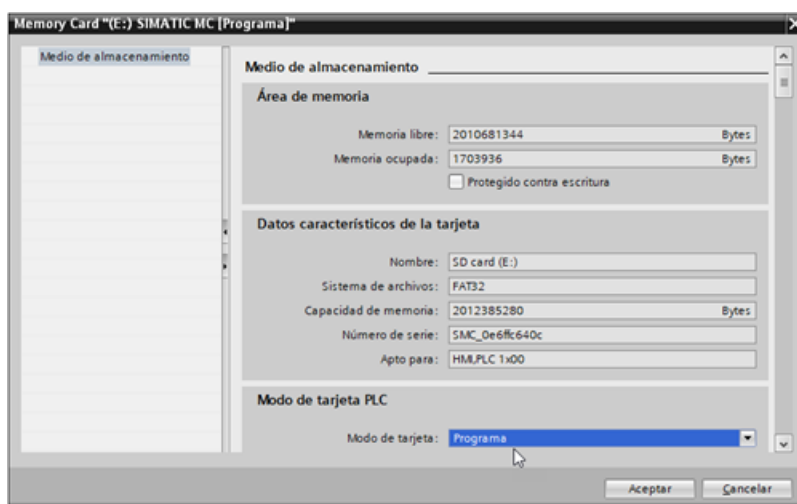
- S7_JOB.S7S
- SIMATIC.S7S
- FWUPDATE.S7S
- DataLogs
- Recipes
- UserFiles

ATENCIÓN

NO borrar los archivos ocultos "__LOG__" y "crdinfo.bin" de la SIMATIC Memory Card.

Los archivos "__LOG__" y "crdinfo.bin" son necesarios para la SIMATIC Memory Card. Si borra estos archivos, no podrá utilizar la SIMATIC Memory Card con la CPU.

2. En el árbol del proyecto (vista del proyecto), expanda la carpeta "Card Reader/USB memory" y seleccione el lector de tarjetas.
3. Para abrir el cuadro de diálogo "Memory Card", haga clic con el botón derecho del ratón en la letra de unidad correspondiente a la Memory Card en el lector de tarjetas y elija el comando "Propiedades" del menú contextual.
4. En el cuadro de diálogo "Memory Card", seleccione "Programa" en el menú desplegable "Tipo de tarjeta".



5. Agregue el programa seleccionando la CPU (p. ej. PLC_1 [CPU 1214C DC/DC/DC]) en el árbol del proyecto y arrastrándola hasta la SIMATIC Memory Card. (Como alternativa, copie la CPU e insértela en la SIMATIC Memory Card.) Cuando la CPU se copia en la SIMATIC Memory Card se abre el cuadro de diálogo "Vista preliminar Carga".
6. En el cuadro de diálogo "Vista preliminar Carga", haga clic en el botón "Cargar" para copiar la CPU en la SIMATIC Memory Card.
7. Cuando el cuadro de diálogo muestre el mensaje de que la descarga se completó sin errores, haga clic en el botón "Finalizar".

Utilizar una tarjeta de programa como memoria de carga para una CPU

ADVERTENCIA

Riesgos asociados con la inserción de una tarjeta de programa

Tenga cuidado al insertar una tarjeta de programa mientras la CPU se encuentra en el estado operativo RUN. Si se inserta una tarjeta de programa en una CPU, esta se reinicia. El equipo puede funcionar de forma inesperada.

Asegúrese de que la CPU se encuentre en el estado operativo STOP antes de insertar una tarjeta de programa.

El funcionamiento inesperado del equipo puede provocar la muerte, lesiones y daños materiales.

Para utilizar una tarjeta de programa con una CPU, inserte la tarjeta de programa (Página 102) en la CPU. La CPU evalúa la tarjeta de programa y borra la memoria de carga interna de la CPU.

Ahora, la tarjeta de programa debe permanecer en la CPU.

ADVERTENCIA

Riesgos asociados con la extracción de una tarjeta de programa

Si se extrae una tarjeta de programa con la CPU en el estado operativo RUN, la CPU se reinicia.

Tenga cuidado al extraer una tarjeta de programa mientras la CPU se encuentra en el estado operativo RUN. Al extraer la tarjeta de programa se extrae el programa de la CPU.

El equipo puede funcionar de forma inesperada y provocar la muerte, lesiones y daños materiales.

Vida útil de una SIMATIC Memory Card

La vida útil de una SIMATIC Memory Card depende de diferentes factores, por ejemplo:

- Número de operaciones de escritura y borrado por bloque de memoria
- Número de bytes escritos
- Influencias externas, como la temperatura ambiente

NOTA

Efecto de las operaciones de escritura y borrado sobre la vida útil de la SIMATIC Memory Card

Las operaciones de escritura o borrado, especialmente las reiteradas (cíclicas), reducen la vida útil de la SIMATIC Memory Card.

La ejecución cíclica de las acciones siguientes reduce la vida útil de la SIMATIC Memory Card en función del número de operaciones de escritura y de los datos:

- Administración de registros de datos (por ejemplo, DataLogWrite)
 - Administración de recetas (por ejemplo, RecipeExport)
 - Llamadas de función de sistema (SFC) que escriben en el sistema de archivos o lo borran (por ejemplo, WRIT_DBL, CREATE)
 - Bloques de función de sistema (SFB) que escriben en el sistema de archivos o lo borran (por ejemplo, FileWriteC, FileDelete)
 - Cualquier otra acción cíclica que modifique datos en el la memoria permanente (por ejemplo, Tracing, SET-TimeZone)
-

4.4.14.7 Tarjeta de actualización de firmware

Puede usar una SIMATIC Memory Card para actualizar el firmware.

NOTA

No se puede actualizar una CPU S7-1200 a S7-1200 G2 mediante la actualización de firmware.

Las actualizaciones de firmware están disponibles en la página web de Siemens Industry Online Support (<https://support.industry.siemens.com/ww/es>). Desde esta página web, navegue hasta "Descargas". Busque el tipo de módulo que necesita actualizar.

Como alternativa, puede acceder directamente a la página web de descargas (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/13639/dl>). Filtre las descargas de S7-1200 G2 o de una referencia concreta.

ATENCIÓN
Riesgos asociados a una descarga electrostática Las descargas electrostáticas pueden deteriorar la SIMATIC Memory Card o la ranura para tarjetas de la CPU. En caso de sufrir daños, la ranura para tarjetas o la tarjeta de memoria pueden funcionar mal o quedar inoperativas. Para proteger la SIMATIC Memory Card y la ranura de descargas electrostáticas, proceda del siguiente modo: • Al manejar la SIMATIC Memory Card deberá estar en contacto con una superficie conductiva puesta a tierra o llevar una muñequera antiestática. • Guarde la SIMATIC Memory Card en una caja conductiva. El mal funcionamiento de la ranura o de la tarjeta de memoria puede provocar daños materiales.

También es posible actualizar el firmware utilizando uno de los métodos siguientes:

- Herramientas online y diagnóstico de STEP 7 (Página 219)
- SIMATIC Automation Tool
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/98161300>)

Descarga e instalación de una actualización del firmware

Para descargar la actualización de firmware en la SIMATIC Memory Card, siga los siguientes pasos:

1. Inserte una SIMATIC Memory Card vacía que no esté protegida contra escritura en el lector/grabadora de tarjetas SD conectado/a al PC. Si la tarjeta está protegida contra escritura, deslice el interruptor de protección fuera de la posición de bloqueo.

Es posible reutilizar una SIMATIC Memory Card que contenga un programa de usuario u otra actualización del firmware. Para evitar cualquier confusión, también debe borrar, si existen, los archivos S7_JOB.S7S, SIMATIC.S7S y FWUPDATE.S7S.

NOTA

NO borrar los archivos ocultos "__LOG__" y "crdinfo.bin" de la SIMATIC Memory Card.

Los archivos "__LOG__" y "crdinfo.bin" son necesarios para la SIMATIC Memory Card. Si borra estos archivos, no podrá utilizar la SIMATIC Memory Card con la CPU.

2. Seleccione el archivo zip para actualizar el firmware que corresponde al módulo utilizado y descárguelo en su equipo. Haga doble clic en el archivo, indique la ruta de destino del archivo de tal modo que sea el directorio raíz de la SIMATIC Memory Card e inicie el proceso de extracción. Una vez finalizada la extracción, el directorio raíz (carpeta) de la SIMATIC Memory Card contendrá un directorio "FWUPDATE.S7S" y el archivo "S7_JOB.S7S".

NOTA

No guarde múltiples actualizaciones de firmware para la misma referencia (MLFB) en su tarjeta de memoria. Si guarda múltiples actualizaciones para la misma referencia en la tarjeta de memoria, fallará la actualización del firmware.

Puede colocar varias actualizaciones del firmware para diferentes números de artículo (referencia MLFB) en una sola Memory Card. Esto permite utilizar una sola Memory Card para actualizar el firmware de varios módulos de hardware de la estación.

3. Extraiga la tarjeta de forma segura del lector/grabador de tarjetas.

Instalación de una actualización de firmware

ADVERTENCIA

Riesgos al instalar actualizaciones de firmware

Al instalar la actualización del firmware, la CPU se reiniciará, lo que puede afectar la operación de un proceso online o de una máquina.

Antes de instalar la actualización del firmware, compruebe que la CPU no esté ejecutando activamente ningún proceso. Antes de insertar la SIMATIC Memory Card, asegúrese de que la CPU esté offline y en un estado seguro.

La operación inesperada de un proceso o una máquina puede provocar lesiones o incluso la muerte de personas o daños materiales.

Para instalar la actualización del firmware, inserte la tarjeta de actualización de firmware en la CPU (Página 102).

Después de insertar la tarjeta, se inicia la actualización del firmware. Cuando el LED MAINT parpadee (amarillo), la actualización de firmware habrá finalizado. Extraiga la tarjeta de actualización de firmware. Una actualización de firmware no afecta al programa STEP 7 ni a la configuración del dispositivo.

Durante la actualización, el procedimiento de actualización del firmware ignora los archivos UPD que no correspondan a ningún módulo hardware de la estación. Si tiene varios módulos de hardware de estación con el mismo número de artículo (referencia MLFB), la actualización del firmware se instala en todos esos módulos. Esto permite crear una SIMATIC Memory Card maestra para la actualización del firmware para actualizar todas las estaciones en su instalación.

Si se ha apagado la CPU antes de extraer la Memory Card, la CPU pasa seguidamente al modo de arranque configurado (Página 104).

Si se ha extraído la Memory Card sin apagar la CPU, esta permanece en estado operativo STOP.

El búfer de diagnóstico incluye entradas cuando se intenta actualizar el firmware, independientemente de si la actualización finaliza correctamente o no. En caso de fallo, el mensaje del búfer de diagnóstico indica una explicación del fallo. En el búfer de diagnóstico puede buscar entonces cualquier anomalía inesperada.

4.4.14.8 Memory Card para proteger datos de configuración confidenciales del PLC

Puede utilizar una SIMATIC Memory Card para establecer o cambiar la contraseña para la protección de datos de configuración confidenciales del PLC.

ATENCIÓN

Riesgos asociados a una descarga electrostática

Las descargas electrostáticas pueden deteriorar la SIMATIC Memory Card o la ranura para tarjetas de la CPU. En caso de sufrir daños, la ranura para tarjetas o la tarjeta de memoria pueden funcionar mal o quedar inoperativas.

Para proteger la SIMATIC Memory Card y la ranura de descargas electrostáticas, proceda del siguiente modo:

- Al manejar la SIMATIC Memory Card deberá estar en contacto con una superficie conductiva puesta a tierra o llevar una muñequera antiestática.
- Guarde la SIMATIC Memory Card en una caja conductiva.

El mal funcionamiento de la ranura o de la tarjeta de memoria puede provocar daños materiales.

Riesgos asociados al proceso de puesta fuera de servicio

Las CPU S7-1200 G2 no soportan el borrado seguro de la SIMATIC Memory Card y de la flash interna. Por tanto, para evitar la pérdida de información confidencial o propietaria deberá eliminar la CPU y la SIMATIC Memory Card de forma segura durante el proceso de puesta fuera de servicio.

Cómo crear una SIMATIC Memory Card con la contraseña para la protección de datos de configuración confidenciales del PLC

Para crear la SIMATIC Memory Card con esta contraseña, siga los siguientes pasos:

1. Inserte una SIMATIC Memory Card vacía que no esté protegida contra escritura en el lector/grabadora de tarjetas SD conectado/a al PC. Si la tarjeta está protegida contra escritura, deslice el interruptor de protección fuera de la posición de bloqueo. Es posible reutilizar una SIMATIC Memory Card que contenga un programa de usuario o una actualización de firmware, pero es necesario borrar algunos archivos de la SIMATIC Memory Card. Para reutilizar una SIMATIC Memory Card, debe borrar el archivo "S7_JOB.S7S" antes de crear el archivo Protección de datos de configuración confidenciales del PLC. Utilice el explorador de Windows para visualizar el contenido de la SIMATIC Memory Card y borrar el archivo "S7_JOB.S7S".

ATENCIÓN

NO borrar los archivos ocultos "__LOG__" y "crdinfo.bin" de la SIMATIC Memory Card.

Los archivos "__LOG__" y "crdinfo.bin" son necesarios para la SIMATIC Memory Card. Si borra estos archivos, no podrá utilizar la SIMATIC Memory Card con la CPU.

2. Cree un archivo en la raíz de la SIMATIC Memory Card con el nombre "S7_JOB.S7S". Abra el archivo con un editor de textos y escriba lo siguiente: SET_PWD.

4.4 Estructura del programa

3. Cree una carpeta en la raíz de la SIMATIC Memory Card con el nombre "SET_PWD.S7S".
4. En la carpeta "SET_PWD.S7S", cree un archivo de texto con el nombre "PWD.TXT". El archivo debe llamarse "PWD.TXT". Introduzca su contraseña para la protección de datos de configuración confidenciales del PLC como texto del archivo. El archivo debe contener una sola línea de texto representando la contraseña para la protección de datos de configuración confidenciales del PLC. Siga las reglas de STEP 7 para contraseñas para crear la contraseña utilizando los siguientes caracteres:
 - 0123456789
 - A...Z a...z
 - !#\$%&()*+,-./:;<=>?@ [\]_{|}~^
5. Para borrar del PLC la contraseña para la protección de datos de configuración confidenciales del PLC, el archivo debe estar vacío.
6. Extraiga la tarjeta de forma segura del lector/grabador de tarjetas.

Cómo establecer la contraseña para la protección de datos de configuración confidenciales del PLC

Para establecer la contraseña para la protección de datos de configuración confidenciales del PLC, proceda del siguiente modo:

1. Verifique que la CPU no está ejecutando ningún proceso antes de establecer la contraseña para la protección de datos de configuración confidenciales del PLC.
2. Inserte la SIMATIC Memory Card en la CPU (Página 102). La CPU evalúa la tarjeta y establece la contraseña de la protección de datos de configuración confidenciales del PLC.
3. Extraiga la Memory Card. Después de que la CPU se reinicie, utiliza la nueva contraseña de la protección de datos de configuración confidenciales del PLC.

Si el programa existente exige la contraseña para la protección de datos de configuración confidenciales del PLC que se ha establecido con la Memory Card, el PLC puede pasar a RUN con la configuración del proyecto.

Si el programa de usuario existente requiere una contraseña para la protección de datos de configuración confidenciales del PLC que sea distinta a la establecida con la Memory Card, el programa no se cargará tras el rearranque. Debe borrar el programa existente y descargar un programa que use la contraseña para la protección de datos de configuración confidenciales del PLC que haya establecido en los pasos anteriores.

4.4.14.9 Recuperación si se olvida la contraseña

Si se ha perdido la contraseña de una CPU protegida por contraseña, es preciso utilizar una tarjeta de transferencia vacía (Página 104) para borrar el programa protegido por contraseña. La tarjeta de transferencia vacía borra la memoria de carga interna de la CPU. Entonces es posible cargar un programa de usuario nuevo desde STEP 7 a la CPU.

⚠ ADVERTENCIA**Riesgos al insertar tarjetas de transferencia**

Si se inserta una tarjeta de transferencia en una CPU que esté funcionando, la CPU pasará a STOP. Los dispositivos de control pueden fallar y provocar condiciones no seguras, causando a su vez reacciones inesperadas de los equipos controlados.

Verifique que la CPU no está ejecutando ningún proceso en ese momento antes de insertar la SIMATIC Memory Card. Antes de insertar una tarjeta de transferencia, asegúrese siempre de que la CPU esté en estado operativo STOP y de que el proceso esté en estado seguro.

Las reacciones inesperadas pueden producir la muerte, lesiones corporales graves o daños materiales.

Extraiga la tarjeta de transferencia antes de cambiar la CPU a estado operativo RUN.

4.4.14.10 Memory Card para copiar las condiciones de licencia y los derechos de autor desde la CPU

Las condiciones de licencia y los archivos de derechos de autor del software de código abierto y de terceros (archivos OSS) están integrados en el firmware de la CPU. Puede copiarlos en una Memory Card estándar compatible que no sea SIMATIC ([Página 353](#)).

Copia de las condiciones de licencia y derechos de autor en una Memory Card que no sea SIMATIC

Para copiar las condiciones de licencia y los archivos de derechos de autor en una Memory Card estándar compatible que no sea SIMATIC, inserte una Memory Card estándar compatible que no sea SIMATIC ([Página 102](#)) en la CPU. El formato de la Memory Card debe ser el sistema de archivos "FAT32".

La CPU se reinicia y copia las condiciones de licencia y los derechos de autor en la Memory Card. Están en un archivo zip en una carpeta llamada OSS en el directorio raíz del sistema de archivos de la Memory Card. Puede extraer la Memory Card.

4.5 Gestión de usuarios y roles

Con el TIA Portal puede llevar a cabo la gestión de usuarios y el control de acceso (UMAC). Esto le permite crear y gestionar usuarios y roles en su proyecto a los que se les permite realizar funciones específicas. Puede asignar roles con derechos específicos a cada usuario. A continuación, puede asignar derechos de tiempo de ejecución a su PLC S7-1200 G2.

Después de agregar usuarios y asignar roles, hay que cargar la configuración a la o las CPU para activar la UMAC. Una vez cargado el proyecto en el PLC S7-1200 G2, solo los usuarios autorizados pueden acceder a diversas funciones de la CPU ([Página 219](#)).

Para más información, consulte "Administrar usuarios y roles" en el sistema de información de TIA Portal.

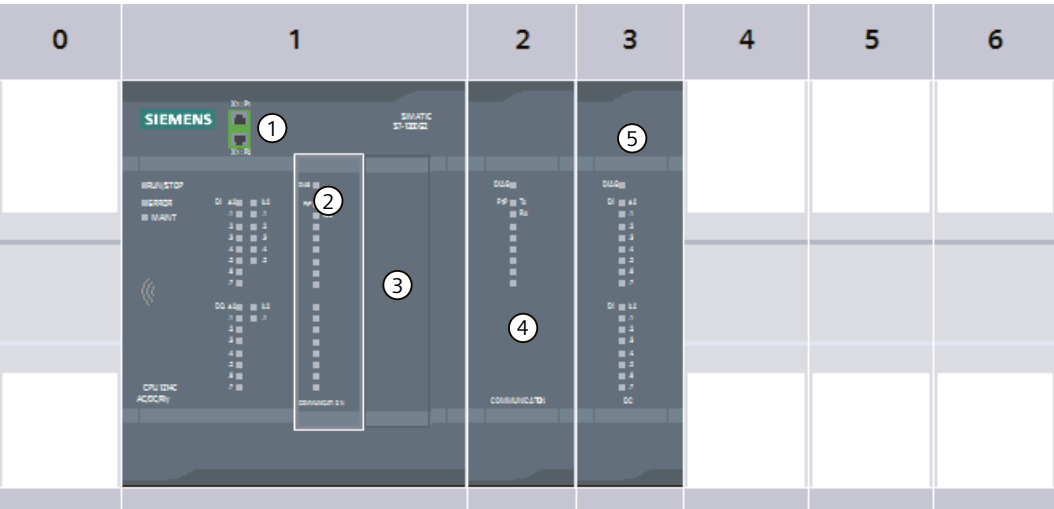
NOTA

El S7-1200 G2 es compatible con usuarios locales, pero no con usuarios globales.

4.6 Configuración de dispositivos

4.6.1 Descripción general

Para crear la configuración de dispositivos del PLC es preciso agregar una CPU, además de tarjetas y módulos adicionales al proyecto según se precise.



- ① Puerto o puertos PROFINET de la CPU (debajo de la puerta)
- ② Signal Board (SB) o Communication Board (CB)
- ③ CPU
- ④ Módulo de comunicación (CM)
- ⑤ Módulo de señales (SM) para E/S digitales o analógicas

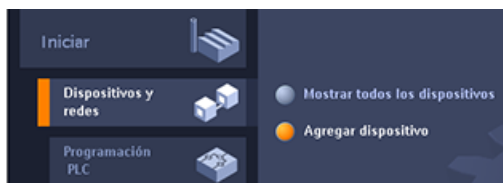
Para obtener más información sobre el número de módulos que puede configurar en su proyecto, consulte Instalar y extraer módulos adicionales [\(Página 35\)](#).

Consulte Información de pedido [\(Página 352\)](#) para saber qué tarjetas de ampliación y módulos adicionales están disponibles.

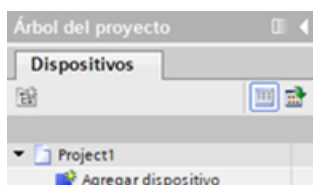
4.6.2 Insertar una CPU

Una CPU puede insertarse en el proyecto desde la vista del portal o desde la vista del proyecto de STEP 7:

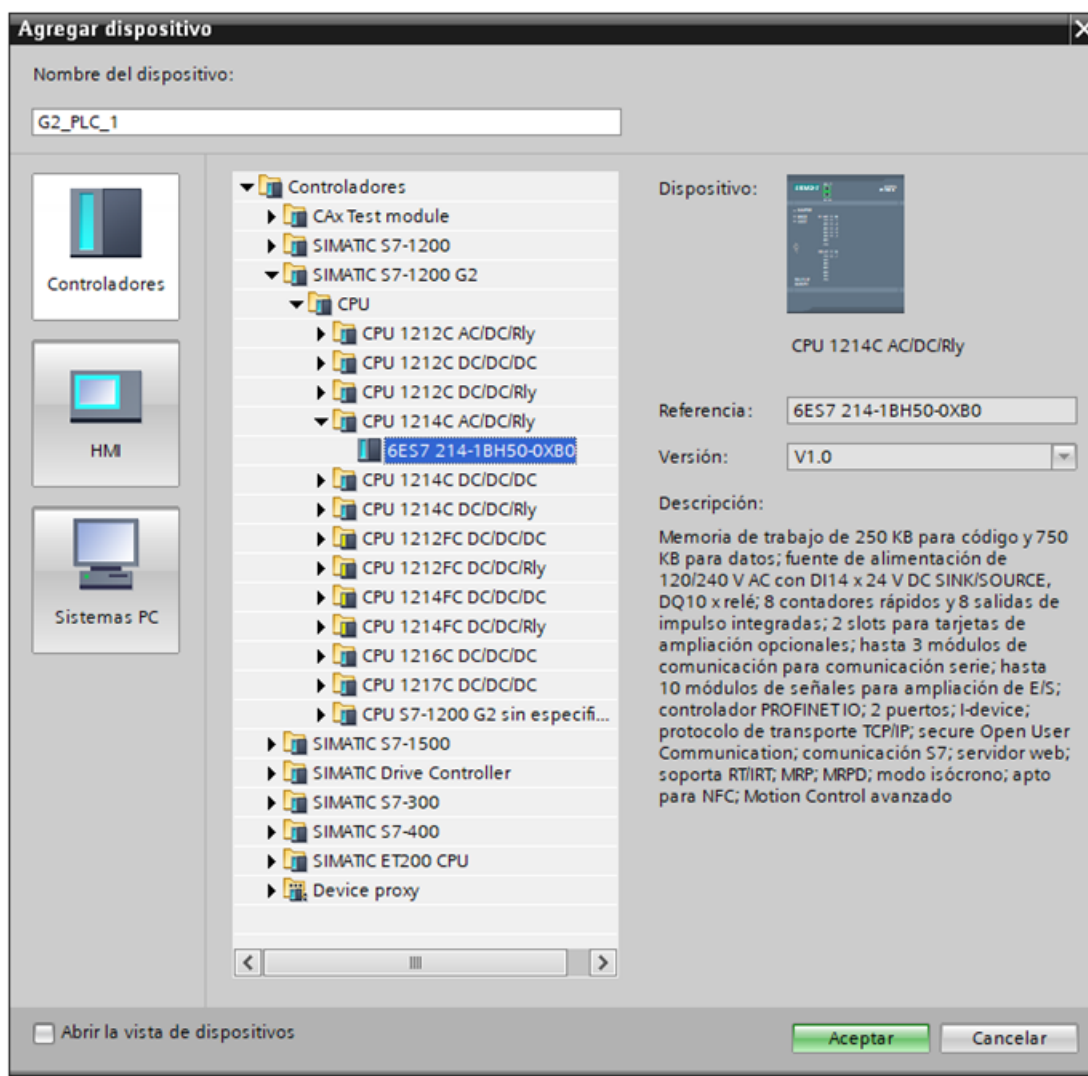
- En la vista de portal, seleccione "Dispositivos y redes" y haga clic en "Agregar dispositivo".



- En la vista del proyecto, bajo el nombre del proyecto, haga doble clic en "Agregar nuevo dispositivo".



En el cuadro de diálogo "Agregar nuevo dispositivo", seleccione la referencia y la versión de firmware correctos de la lista.



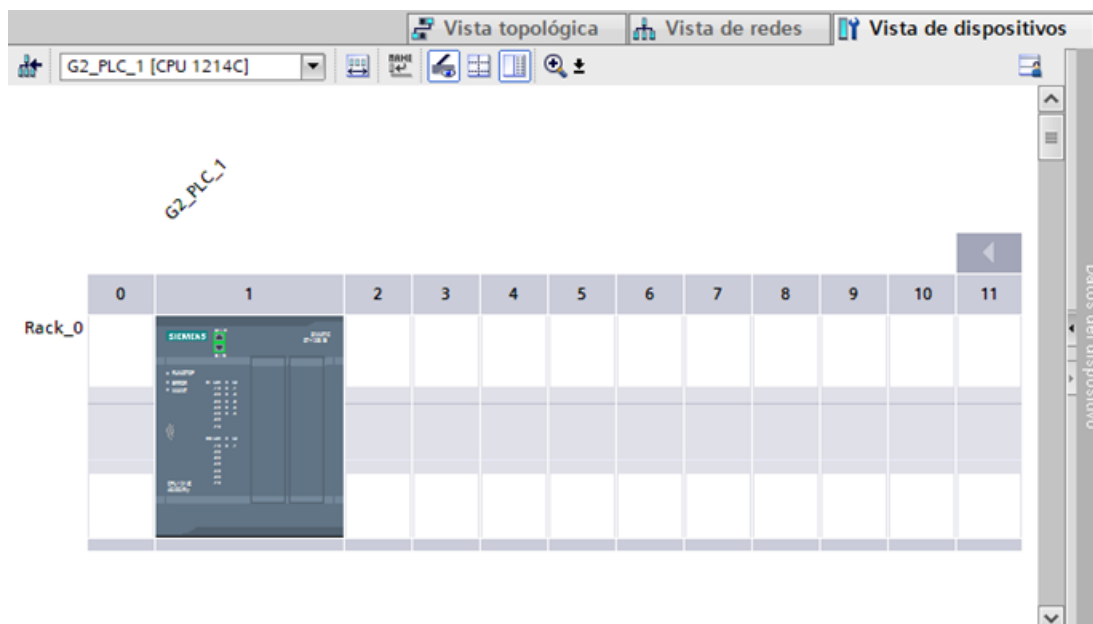
Configurar los ajustes de seguridad PLC para la CPU insertada

Al insertar una CPU S7-1200 G2, STEP 7 inicia el asistente de seguridad para ayudarle a configurar los ajustes de seguridad del PLC. Siga los pasos en el asistente para configurar los ajustes de seguridad del PLC.

Consulte los apartados sobre protección y seguridad en el sistema de información del TIA Portal para obtener más información sobre cada tarea de configuración y los conceptos de seguridad relacionados.

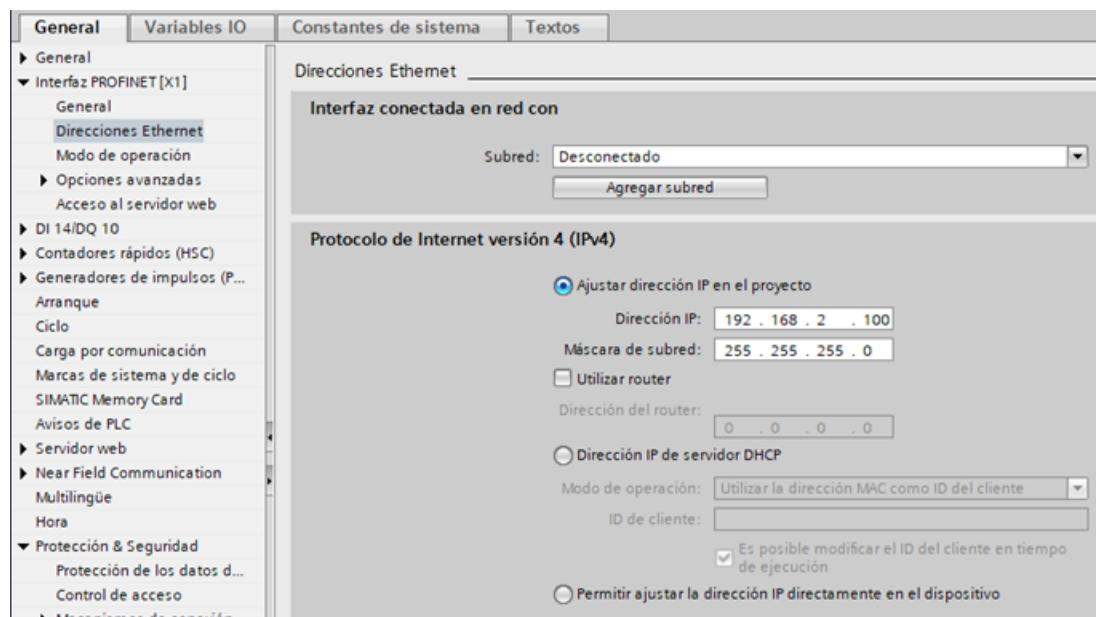
Configuración de dispositivos para la CPU insertada

Después de agregar una CPU, STEP 7 genera el rack y muestra la CPU en la vista de dispositivos:



Al hacer clic en la CPU, en la vista del dispositivo se visualizan las propiedades de la CPU en la ventana de inspección.

La dirección IP de la CPU se puede asignar manualmente durante la configuración del dispositivo. Si la CPU está conectada a un router de la red, seleccione la casilla de verificación junto al "Router de usuario" e introduzca la dirección IP del router.



4.6.3 Cargar la configuración de una CPU conectada

STEP 7 ofrece dos métodos para cargar la configuración hardware de una CPU conectada:

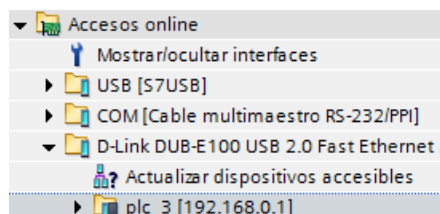
- Cargar el dispositivo conectado como una estación nueva
- Configurar una CPU no especificada y detectar la configuración hardware de la CPU conectada

Tenga en cuenta que el primer método carga tanto la configuración hardware como el software de la CPU conectada.

Cargar un dispositivo como una estación nueva

Para cargar un dispositivo conectado como estación nueva, proceda del siguiente modo:

1. Amplíe su interfaz de comunicación desde el nodo "Acceso online" del árbol de proyecto.



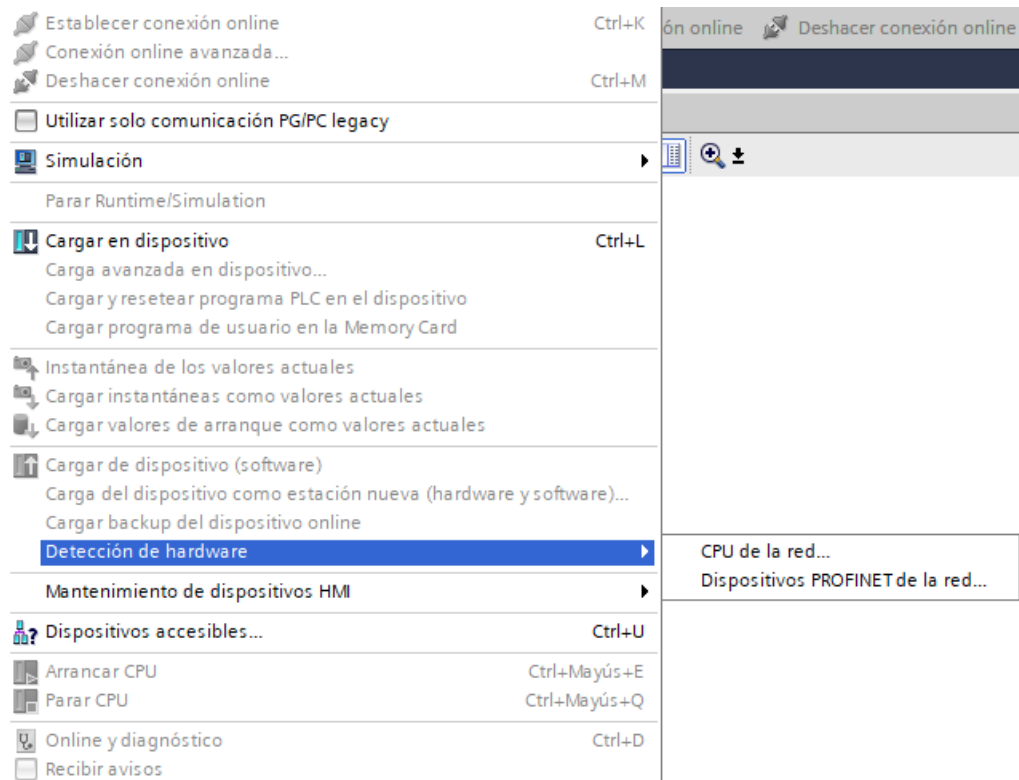
2. Haga doble clic en "Actualizar dispositivos accesibles".
3. Seleccione el PLC de entre los dispositivos detectados.
4. Desde el menú "Online" de STEP 7 seleccione el comando "Carga del dispositivo como estación nueva (hardware y software)".

STEP 7 carga tanto la configuración hardware como los bloques de programa.

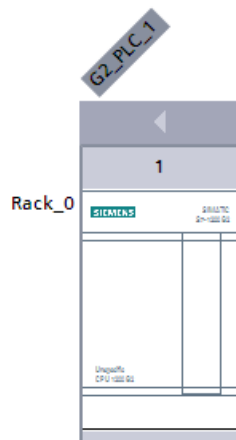
Detectar la configuración hardware de una CPU sin especificar

Si existe una conexión con una CPU, es posible cargar su configuración en el módulo (incluidos los módulos). Cree un nuevo proyecto y utilice "Agregar dispositivo (Página 122)" para agregar una "CPU S7-1200 G2 sin especificar".

En el editor de programación, seleccione el comando "Detección de hardware" del menú "Online".



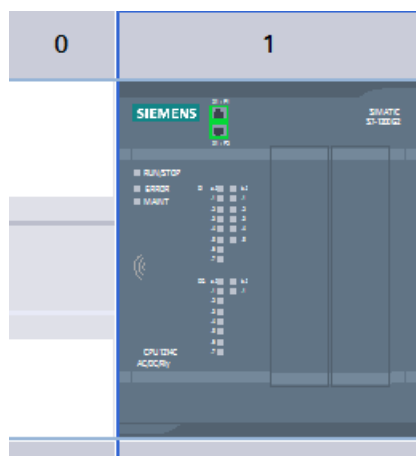
Desde la configuración del dispositivo, seleccione "Detección" en la casilla situada debajo de la CPU. STEP 7 detecta la configuración del PLC.



El dispositivo no está especificado.

- Utilice el [Catálogo de hardware](#) para especificar la CPU
- o [determinar](#) la configuración del dispositivo conectado.

Tras seleccionar la CPU en el cuadro de diálogo online y pulsar el botón de carga, STEP 7 carga la configuración hardware de la CPU, incluidos todos los dispositivos. Entonces pueden configurarse los parámetros de la CPU y de los módulos ([Página 123](#)).



NOTA

Mayor tiempo de encendido de la CPU con módulos faltantes/desenchufados

Al encender la CPU cuando le faltan módulos o los tiene desenchufados con respecto a la configuración descargada el tiempo de encendido se ve aumentado. Durante este periodo, la CPU y la funcionalidad NFC ([Página 201](#)) dejan de responder debido al mayor tiempo de arranque de la CPU. La duración del retardo para las SB es menor que para los CM o SM.

4.6.4 Agregar módulos a la configuración

Utilice el catálogo de hardware de STEP 7 para añadir cualquiera de los siguientes módulos adicionales o tarjetas de expansión a la configuración de la CPU:

- Los módulos de señales (SM) ofrecen E/S digitales o analógicas adicionales. Estos módulos se conectan en el lado derecho de una CPU, CM o SM.
- Los paneles de señales (SB) ofrecen E/S adicionales para la CPU. La SB se inserta en el frente de la CPU.
- Una placa de comunicación (CB) ofrece un puerto de comunicación adicional (como RS485). La CB se inserta en la parte frontal de la CPU.
- El módulo de comunicación (CM) ofrece un puerto de comunicación adicional (como RS232/RS485/RS422). Este módulo se conecta en el lado derecho de una CPU o CM.

Para obtener más información sobre las posibles configuraciones de los módulos adicionales, consulte Módulos S7-1200 G2 ([Página 20](#)).

Para insertar un módulo en la configuración del dispositivo, seleccione el dispositivo en el catálogo de hardware y haga doble clic en él, o bien arrástrelo hasta el slot pertinente. Debe descargar la configuración del dispositivo en la CPU para que los dispositivos estén operativos.

4.6.5 Configuración de la operación de la CPU

STEP 7 le permite configurar su CPU S7-1200 G2 editando las propiedades de la CPU que se indican a continuación. Puede cambiar el comportamiento de inicio, modificar el comportamiento de las E/S digitales o activar la configuración de seguridad, además de otras valiosas funciones.

Para configurar los parámetros operativos de la CPU, selecciónela en la vista de dispositivos y utilice la ficha "Propiedades" de la ventana de inspección.

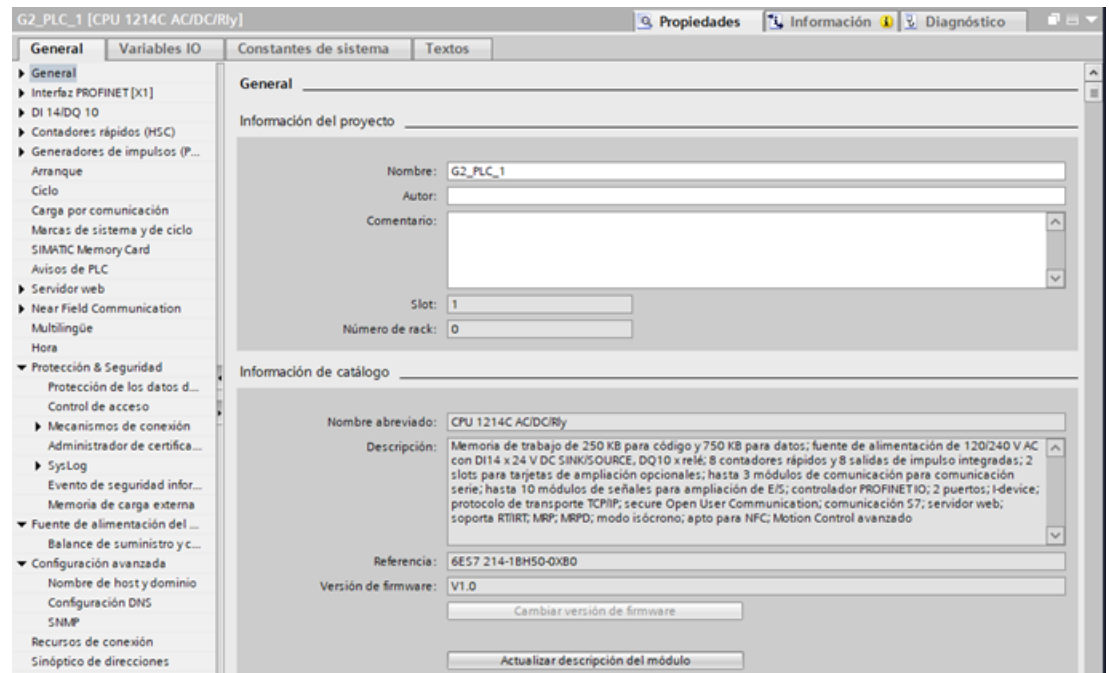


Tabla 4-34 Propiedades de la CPU

Propiedad	Descripción
General	Contiene Información del proyecto, Información de catálogo, Identification & Maintenance y Sumas de verificación.
Interfaz PROFINET	Ajusta la dirección IP y las funciones avanzadas de PROFINET.
DI y DQ	Permite configurar la reacción de las E/S locales (integradas) digitales (por ejemplo, tiempos de filtro de entradas digitales y reacción de las salidas digitales ante una parada de la CPU).
Contadores rápidos (Página 137) y generadores de impulsos (Página 135)	Permite habilitar y configurar los contadores rápidos (HSC) y generadores de impulsos utilizados para la salida de tren de impulsos (PTO) y modulación del ancho de impulsos (PWM). Cuando se configura una salida digital de la CPU o de la Signal Board (SB) como salida de comparación HSC, o como salida de impulso para su uso con instrucciones PWM, PTO o de Motion Control, esa salida física pasa a estar controlada por la función HSC o generadora de impulsos. El valor de la imagen de proceso correspondiente ya no se escribe en esa salida física; los cambios en la memoria imagen de proceso serán ignorados por una salida física asignada a un HSC o a un generador de impulsos.

¹ Si desactiva el control de acceso, cualquier usuario tendrá pleno acceso a la CPU sin contraseña. Básicamente estará concediendo a los usuarios "Acceso completo (sin protección)" (si utiliza una CPU estándar) o "Acceso completo incluida seguridad positiva (sin protección)" (si utiliza una CPU F). Los usuarios pueden acceder a la mayoría de funciones de la CPU. Por esa razón, Siemens recomienda deshabilitar el control de acceso únicamente durante la puesta en marcha y que durante esa fase solo tengan acceso a la CPU personas autorizadas.

4.6 Configuración de dispositivos

Propiedad	Descripción
Arranque (Página 61)	Arranque tras conexión (POWER ON): Permite configurar la reacción de la CPU a una transición de OFF a ON, p. ej., el arranque en estado operativo STOP o la transición a RUN tras un arranque en caliente. Comparación de configuraciones teórica y real: Especifica las características de arranque de la CPU para situaciones en las que la configuración real de la estación S7-1200 G2 no se corresponda con la configuración teórica: • Arranque de la CPU solo con compatibilidad • Arranque de la CPU aunque haya diferencias Todo módulo insertado en la ranura configurada deberá ser compatible con el módulo configurado. Compatible significa que el módulo presente coincida con el número de entradas y salidas y coincida con respecto a sus propiedades eléctricas y funcionales. Puede tener una mayor capacidad, pero no una capacidad menor. Tiempo de parametrización: Especifica un tiempo máximo (valor predeterminado: 60000 ms) en el que deberán arrancarse las E/S locales y la periferia descentralizada. (Los CM reciben la alimentación y los parámetros de comunicación de la CPU durante el arranque. El tiempo de asignación permite que las E/S conectadas al CM cambien a online). La CPU pasa a RUN en cuanto las E/S locales y la periferia descentralizada han arrancado y están listas para funcionar, independientemente del tiempo de asignación. Si las E/S locales y la periferia descentralizada no se han puesto online en este tiempo, la CPU seguirá pasando a RUN (sin la E/S local ni la periferia descentralizada).
Ciclo (Página 83)	Permite definir un tiempo de ciclo máximo o un tiempo de ciclo mínimo fijo.
Carga de comunicación	Permite asignar el porcentaje del tiempo de la CPU que debe dedicarse a las tareas de comunicación.
Marcas de sistema y de ciclo (Página 87)	Habilita un byte para funciones de "memoria de sistema" y un byte para funciones de "marca de ciclo" (en las que cada bit cambia entre on y off con una frecuencia predefinida).
SIMATIC Memory Card	Permite configurar la CPU para determinar cuándo la tarjeta SD ha envejecido a un valor porcentual configurado. Seleccione la casilla de verificación "Vida útil de la SIMATIC Memory Card" para configurar el porcentaje del valor umbral. Puede utilizar la instrucción GetSMCIInfo para comprobar la SIMATIC Memory Card frente a su valor configurado.
Alarmas del PLC	Habilita la gestión central de alarmas, lo que permite a la CPU transferir el texto de la alarma al dispositivo HMI.
Servidor web (Página 208)	Habilita y configura la funcionalidad del servidor web.
Near Field Communication (Página 201)	Permite la lectura de datos de una CPU compatible con la aplicación S7-1200 G2 NFC.
Soporte multilingüe	Asigna un idioma del proyecto al dispositivo y al servidor web que se usa para mostrar textos de entrada del búfer de diagnóstico para cada uno de los idiomas de visualización posibles de la interfaz de usuario del servidor web.
Hora	Selecciona la zona horaria y configura el horario de verano/invierno. Permite la sincronización horaria entre los componentes de la planta.
Protección y seguridad	Protección de datos de configuración confidenciales de PLC: Permite una protección por contraseña de los datos de configuración confidenciales del PLC Control de acceso: Permite desactivar o activar el control de acceso y, opcionalmente, los niveles de protección.¹

¹ Si desactiva el control de acceso, cualquier usuario tendrá pleno acceso a la CPU sin contraseña. Básicamente estará concediendo a los usuarios "Acceso completo (sin protección)" (si utiliza una CPU estándar) o "Acceso completo incluida seguridad positiva (sin protección)" (si utiliza una CPU F). Los usuarios pueden acceder a la mayoría de funciones de la CPU. Por esa razón, Siemens recomienda deshabilitar el control de acceso únicamente durante la puesta en marcha y que durante esa fase solo tengan acceso a la CPU personas autorizadas.

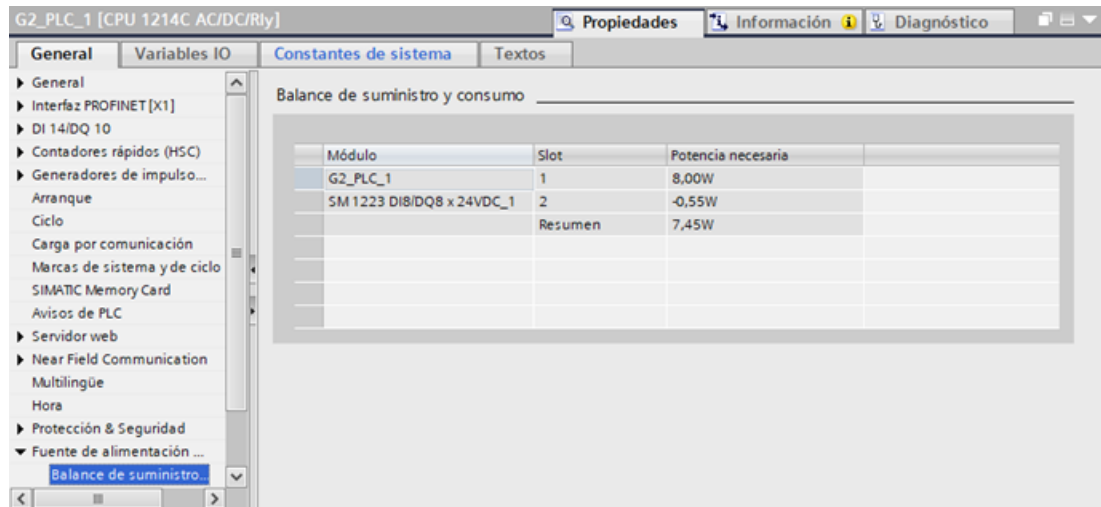
Propiedad	Descripción
Protección y seguridad	Mecanismos de conexión (Página 145): Permite el acceso vía comunicación PUT/GET desde un interlocutor remoto cuando el usuario Anonymous está activado. Permite configurar la comunicación PG/HMI segura basada en certificados.
	Administrador de certificados (Página 145): Activa la configuración de seguridad basada en certificados para dispositivos globales o interlocutores.
	SysLog : Permite el registro y almacenamiento no remanente de mensajes de estado relacionados con la seguridad.
	Evento de seguridad informática : Detalla acciones y eventos importantes en el búfer de diagnóstico que pueden activar alarmas agrupadas.
	Memoria de carga externa : Permite desactivar la copia de la memoria de carga interna a la externa.
Fuente de alimentación del sistema (Página 126)	Permite el cálculo automático de la potencia consumida proporcionando una visión general de los segmentos de potencia que representan cada módulo configurado.
Configuración avanzada	Contiene: - Nombre de host y dominio: asigne el nombre o la dirección IP del ordenador host y active la configuración del dominio en STEP 7. - Configuración DNS (Página 139) - Configure la dirección del servidor DNS. - SNMP (Página 139) - Activa SNMP (Simple Network Management Protocol).
Recursos de conexión (Página 143)	Ofrece un resumen de los recursos de conexión de comunicación que están disponibles para la CPU y del número de recursos de conexión que se han configurado.
Sinóptico de direcciones	Ofrece un resumen de las direcciones E/S que se han configurado para la CPU.

¹ Si desactiva el control de acceso, cualquier usuario tendrá pleno acceso a la CPU sin contraseña. Básicamente estará concediendo a los usuarios "Acceso completo (sin protección)" (si utiliza una CPU estándar) o "Acceso completo incluida seguridad positiva (sin protección)" (si utiliza una CPU F). Los usuarios pueden acceder a la mayoría de funciones de la CPU. Por esa razón, Siemens recomienda deshabilitar el control de acceso únicamente durante la puesta en marcha y que durante esa fase solo tengan acceso a la CPU personas autorizadas.

Puede obtener más información sobre las propiedades de la CPU descritas anteriormente en los apartados correspondientes a la configuración del dispositivo del sistema de información del TIA Portal .

4.6.5.1 Configuración de la fuente de alimentación del sistema

A medida que añade módulos a la configuración del S7-1200 G2, el TIA Portal calcula automáticamente la potencia total consumida (Página 29). Esto permite anticipar la potencia necesaria de una determinada configuración de dispositivos físicos.



Puede configurar la interfaz cableada de la alimentación de sensores para adaptarla a su aplicación.

4.6.6 Configurar los parámetros de los módulos

STEP 7 le permite configurar las entradas y salidas de los dispositivos conectados a su CPU S7-1200 G2 en la red. Puede asignar valores a las E/S analógicas y digitales para realizar tareas como la "captura de impulsos", actualizar la memoria imagen parcial del proceso o supervisar las funciones de diagnóstico.

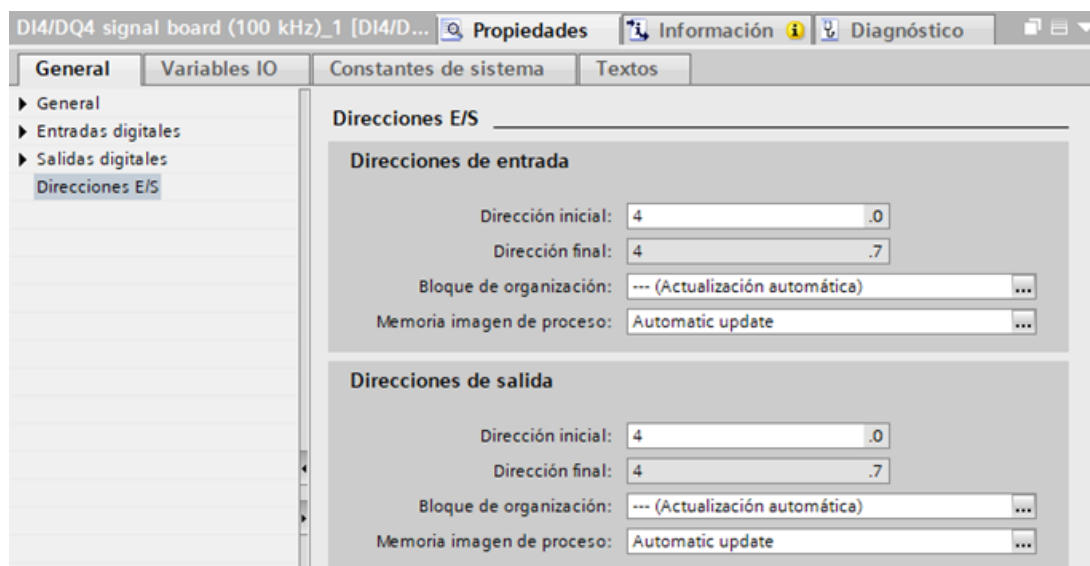
Para configurar los parámetros operativos de un módulo, selecciónelo en la vista de dispositivos y utilice la ficha "Propiedades" de la ventana de inspección.

Configurar un módulo de señales (SM) o una Signal Board (SB)

La configuración de dispositivos de los módulos de señales y las Signal Boards ofrecen la posibilidad de configurar lo siguiente:

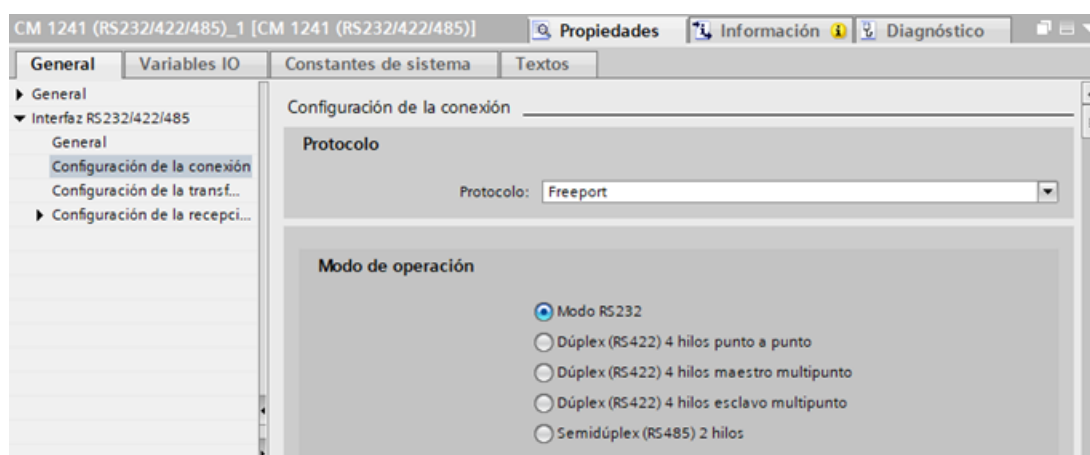
- E/S digitales: Puede configurar las entradas para detectar flancos ascendentes o descendentes (asociando cada una de ellas a un evento y una alarma de proceso) o para la "captura de impulsos" (para que permanezcan activadas tras un impulso momentáneo) hasta la siguiente actualización de la memoria imagen de proceso de las entradas. Las salidas pueden congelarse o utilizar un valor sustitutivo.
- E/S analógicas: Es posible configurar los parámetros de las distintas entradas, tales como el tipo de medición (tensión o intensidad), el rango y el alisamiento, así como habilitar el diagnóstico de rebase por defecto o por exceso. Las salidas analógicas ponen a disposición parámetros tales como el tipo de salida (tensión o intensidad) y de diagnóstico, p. ej. cortocircuito (para salidas de tensión) o diagnóstico de límite superior/inferior. Puede configurar los rangos de las entradas y salidas analógicas en unidades de ingeniería en la lógica de programa.

- Direcciones de E/S: Puede configurar la dirección inicial de las entradas y salidas del módulo. También puede asignar las entradas y salidas a una memoria imagen parcial del proceso (PIP) o bien puede actualizar automáticamente o no usar una memoria imagen parcial de proceso. Consulte "Ejecución del programa de usuario" (Página 58) para encontrar una explicación sobre la memoria imagen de proceso o las memorias imagen parciales de proceso.



Configuración de un módulo de comunicación (CM)

Puede configurar los parámetros de los módulos de comunicación PtP (CM) de la red.

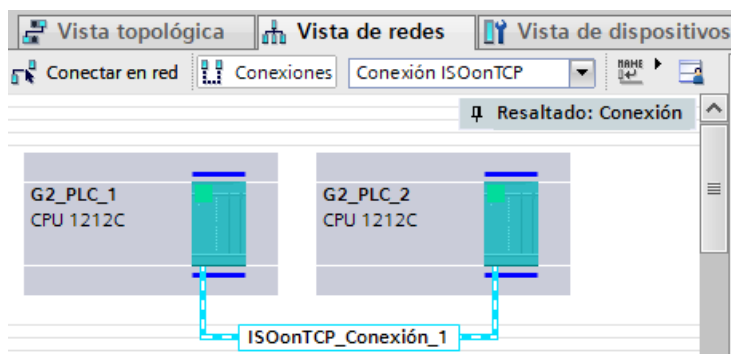


4.6.7 Configurar la CPU para la comunicación

El S71200 G2 se ha diseñado para solucionar las tareas de comunicación en redes, y es compatible tanto con redes sencillas como complejas. El S7-1200 G2 incorpora herramientas que facilitan la comunicación con otros dispositivos que utilizan sus propios protocolos de comunicación.

Crear una conexión de red

Utilice la "Vista de redes" de la configuración de dispositivos para crear las conexiones (Página 146) de red entre los dispositivos del proyecto. Después de crear la conexión de red, utilice la pestaña "Propiedades" de la ventana de inspección para configurar los parámetros de la red.



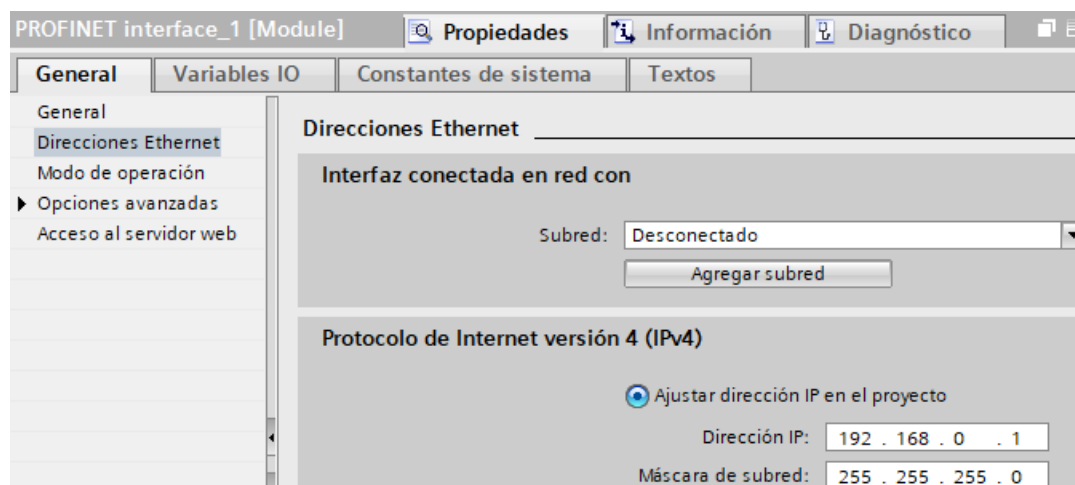
La CPU S7-1200 G2 no admite los siguientes métodos API:

- Conexión S7 (Página 191)
- Conexión ISO on TCP (Página 161)
- Conexión TCP (Página 160)
- Conexión UDP (Página 161)
- Conexión HMI (entre el PLC y una HMI)

Asignación de la dirección IP y la subred

La CPU S7-1200 G2 no tiene dirección IP preconfigurada. La dirección IP (Página 152) de la CPU se debe asignar manualmente para la CPU en la pestaña de Propiedades en "General > Direcciones de Ethernet".

Para establecer una conexión con la CPU, la interfaz de red elegida y la CPU deben estar en la misma clase de red y en la misma subred. Es posible configurar la interfaz de red para que coincida con la dirección IP predeterminada de la CPU o bien cambiar la dirección IP de la CPU para que coincida con la clase de red y la subred de la interfaz de red.

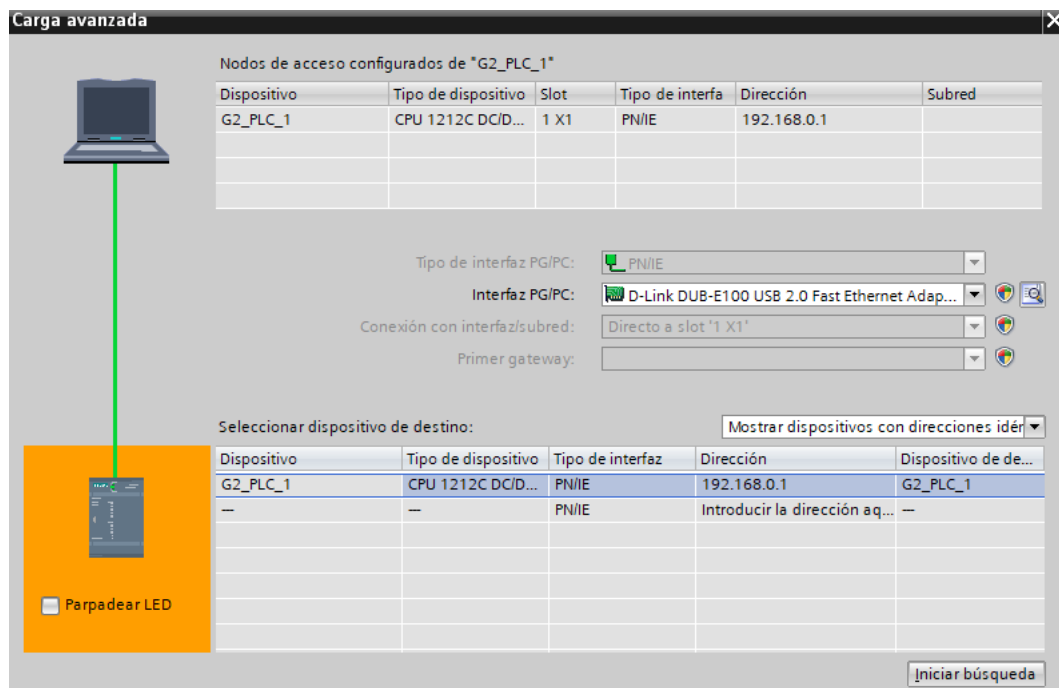


Configuración de las conexiones local/interlocutor de comunicación

Para los protocolos Ethernet TCP, ISO on TCP y UDP, utilice las "Propiedades" de la instrucción (TSEND_C, TRCV_C o TCON) para configurar las conexiones "local/interlocutor" (Página 147).

Descarga en la CPU

Tras la configuración, descargue el proyecto STEP 7 en la CPU para probar la red PROFINET ([Página 157](#)). La operación de carga define todas las direcciones IP de los dispositivos configurados como "Ajustar dirección IP en el proyecto".



4.6.8 Sincronización horaria

El objetivo de la sincronización horaria de los relojes en tiempo real es tener un reloj maestro que sincronice todos los demás relojes locales. El reloj maestro sincroniza los relojes locales inicialmente y los resincroniza periódicamente para evitar los efectos de la desviación con el paso del tiempo.

En el caso del S7-1200 G2 y sus componentes básicos locales, solo la CPU tiene relojes en tiempo real que pueden requerir una sincronización. El reloj en tiempo real de la CPU se puede configurar para que se sincronice con un reloj maestro externo. El reloj maestro externo puede proporcionar la hora utilizando un servidor NTP.

Ajustar el reloj en tiempo real

Hay varias formas de ajustar el reloj en tiempo real en la CPU S7-1200 G2:

- Con el servidor NTP ([Página 158](#))
- Uso de STEP 7
- Desde el programa de usuario
- Con un panel HMI
- Desde la SIMATIC Automation Tool
- Desde el servidor web

En el ajuste predeterminado no está activada la sincronización horaria mediante el servidor NTP para cambiar el reloj de la CPU.

El intervalo de actualización se selecciona con el servidor NTP. En el ajuste predeterminado, el intervalo de actualización del servidor NTP es de 10 segundos.

Cuando se activa la sincronización horaria en un módulo, STEP 7 pide que se seleccione la casilla de verificación "La CPU sincroniza los módulos del dispositivo" si todavía no se ha seleccionado en el cuadro de diálogo "Sincronización horaria" de la CPU. STEP 7 también muestra una advertencia si se ha configurado más de un reloj maestro para la sincronización horaria.

ADVERTENCIA

Riesgo de ataques a las redes mediante interfaces abiertas

Si un atacante puede acceder a las redes mediante interfaces abiertas, como, por ejemplo, STEP 7 o SAT, o bien mediante una HMI, posiblemente alterará el control del proceso cambiando la hora del sistema de la CPU.

La CPU S7-1200 G2 es compatible con alarmas horarias e instrucciones de reloj que dependen de la precisión de la hora del sistema de la CPU. Debe restringir el acceso a la CPU habilitando el control de acceso y deshabilitando el usuario "Anonymous". Si no se comprueba, se puede producir una brecha de seguridad que permita a un usuario desconocido alterar el control del proceso cambiando la hora del sistema de la CPU.

Las interrupciones del control del proceso pueden causar la muerte, heridas graves o daños materiales.

Para más información sobre seguridad y recomendaciones, consulte el documento técnico (white paper) "Operational Guidelines

(<https://www.siemens.com/global/en/products/services/cert/news/operational-guidelines-for-industrial-security.html>)" (directrices de uso), que encontrará en la página web Siemens Industrial Cybersecurity.

NOTA

Si la CPU recibe sincronizaciones horarias de más de una fuente podrían darse conflictos al actualizar la hora. Las sincronizaciones horarias de varias fuentes podrían afectar las instrucciones y los eventos que se basan en la hora.

4.7 Compatibilidad entre versiones STEP 7 y la S7-1200 G2 CPU

La versión TIA Portal V20 y las versiones superiores permiten la configuración y la programación de la CPU S7-1200 G2. Las versiones anteriores del TIA Portal no son compatibles con la familia S7-1200 G2.

Trabajar con un proyecto antiguo y añadir CPU S7-1200 G2

Es posible que desee añadir CPU S7-1200 G2 a una aplicación existente que utiliza otras CPU y que se creó en una versión anterior del TIA Portal. Para ello, necesitará un proyecto TIA Portal V20.

Puede abrir un proyecto en TIA Portal V20 a partir de un proyecto V13 SP2 o posterior y actualizar el proyecto a V20. Los cuadros de diálogo del TIA Portal le guiarán para actualizar el

proyecto si es posible. A continuación, puede añadir las CPU S7-1200 G2 para su aplicación y realizar estas tareas en el TIA Portal:

1. Configure los dispositivos S7-1200 G2.
2. Programe la lógica para las CPU S7-1200 G2.
3. Descargue la configuración hardware y el software en las CPU S7-1200.

 ADVERTENCIA

Riesgos al editar y ejecutar la lógica del programa desde versiones anteriores al TIA Portal V13

No intente actualizar un proyecto de V13 o anterior a la versión actual copiando la lógica del programa desde una CPU a una CPU S7-1200 G2.

Primero debe abrir el proyecto V13 en TIA Portal V13 SP2 y actualizar el proyecto a V13 SP2. A continuación, puede abrir la última versión del TIA Portal y actualizar el proyecto de V13 SP2 a V20.

Ejecutar la lógica del programa STEP 7 copiada de una versión más antigua a otra más reciente puede provocar un comportamiento impredecible del programa y causar la muerte o lesiones corporales graves.

Migración de lógica de programa de una CPU S7-1200 a una CPU S7-1200 G2

Si desea migrar la lógica de programa existente de una CPU S7-1200 a una CPU S7-1200 G2, tenga en cuenta que no existe intercambio de dispositivos de ningún tipo de CPU a una CPU S7-1200 G2. Tenga en cuenta también que el conjunto de instrucciones y el soporte de librerías del S7-1200 G2 presentan diferencias con respecto a otras familias de CPU. Para migrar la lógica de programa de una CPU S7-1200 a una CPU S7-1200 G2, proceda del siguiente modo:

1. Añada una CPU S7-1200 G2 al proyecto actualizado que tiene CPU S7-1200 y configure el dispositivo. Asegúrese de tener en cuenta la advertencia anterior al actualizar un proyecto.
2. Copie los bloques de programa de la CPU S7-1200 en los bloques de programa de la CPU S7-1200 G2.
3. Cree y edite las tablas de etiquetas PLC que necesite.
4. Intente compilar el programa, eligiendo "recompilar todo" tanto para el hardware como para el software.
5. Resuelva cualquier diferencia de direccionamiento de memoria y E/S entre las dos CPU. Resuelva cualquier diferencia de instrucciones entre las dos CPU. Continúe resolviendo los errores del compilador hasta que el programa se compile.

4.8 Conjunto de instrucciones

4.8.1 Lenguajes de programación compatibles

STEP 7 ofrece los siguientes lenguajes de programación estándar para la S7-1200 G2:

- KOP (esquema de contactos) es un lenguaje de programación gráfico. La representación se basa en diagramas de conexiones.
- FUP (diagrama de funciones) es un lenguaje de programación basado en los símbolos lógicos gráficos utilizados en el álgebra booleana.
- SCL (Structured Control Language) es un lenguaje de programación de alto nivel basado en texto.
- CEM (matriz de causa-efecto) para programar los bloques de funciones (FB)

Cuando se crea un bloque de código, se selecciona el lenguaje de programación para ese bloque.

El programa STEP 7 puede utilizar bloques lógicos creados en cualquier lenguaje de programación o en todos.

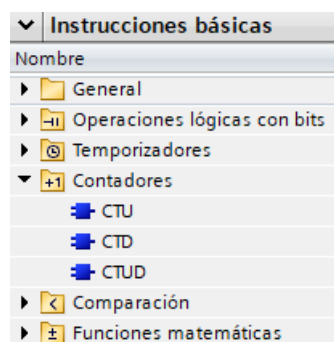
Encontrará información sobre cualquiera de los lenguajes de programación en el sistema de información de STEP 7.

4.8.2 Instrucciones para la programación del PLC

STEP 7 proporciona instrucciones para programar su PLC S7-1200 G2. Las categorías y carpetas difieren según el lenguaje de programación. El lenguaje de programación del esquema de contactos presenta instrucciones en las siguientes categorías principales:

- Básico
- Avanzado
- Tecnología
- Comunicación
- Paquetes opcionales

Las carpetas bajo cada categoría principal enumeran el grupo de instrucciones como se muestra en el ejemplo siguiente:



Para obtener más información sobre cada instrucción y su uso, siga estos pasos:

1. Abra un bloque de programa para visualizar la task card de instrucción.
2. Amplíe un grupo de instrucción.
3. Realice una de las siguientes acciones:
 - Seleccione la instrucción individual y pulse F1.
 - Pase el ratón por encima de una instrucción individual para mostrar una información sobre herramientas del TIA Portal. Si hace clic en la información sobre herramientas, o continúa pasando el ratón por encima de la instrucción, una información sobre herramientas en cascada le proporcionará un enlace al tema de instrucción correspondiente en el sistema de información del TIA Portal.

Para acceder al sistema de información del TIA Portal, proceda de uno de los siguientes modos:

- Seleccione "Ayuda" en la vista del portal.
- Elija el comando de menú "Ayuda > Mostrar ayuda" en la vista de proyecto.

En la pestaña Contenido de la ayuda, utilice la siguiente ruta para acceder a la ayuda de las instrucciones: Programar un PLC > Instrucciones.

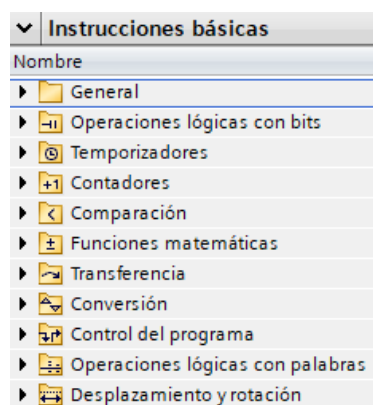
NOTA

Elegir una instrucción por familia de PLC

Si el sistema de información de TIA Portal presenta una instrucción de forma diferente dentro de las informaciones sobre herramientas o la tabla de contenido en función de la familia de PLC, siga la opción S7-1500 para el apartado relativo a la instrucción.

4.8.3 Instrucciones básicas

Las instrucciones básicas son instrucciones que se utilizan a menudo e incluyen los siguientes grupos de carpetas:



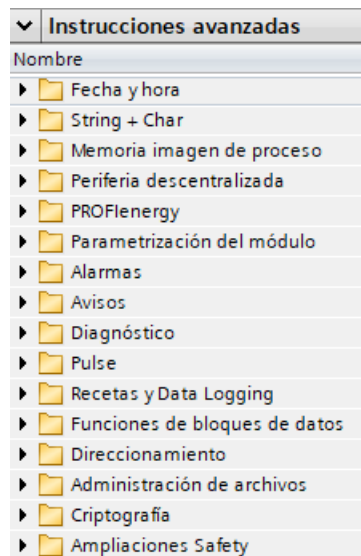
Estas carpetas contienen instrucciones que le permitirán hacer lo siguiente:

- General: añadir una red y conectar elementos de red.
- Operaciones lógicas con bits: realizar operaciones lógicas booleanas.
- Operaciones de temporizador: retrasar acciones y medir el tiempo transcurrido.

- Operaciones de contador: contar eventos internos del programa o externos del proceso.
- Operaciones de comparado: comparar dos valores o comparar un valor con un rango y utilizar el resultado de la comparación en lógica booleana.
- Funciones matemáticas: realizar cálculos que incluyen matemáticas de enteros y de coma flotante.
- Las operaciones de desplazamiento permiten copiar elementos de datos a otra dirección de memoria y convertir un tipo de datos en otro.
- Operaciones de conversión: convertir de un tipo de datos a otro, realizar escalados y redondear un número en coma flotante al entero más próximo.
- Operaciones de control del programa: secuencia de control del programa que incluye saltos, temporizador de vigilancia del ciclo de redisparo y parada del PLC.
- Operaciones lógicas con palabras: comparar dos valores, bit a bit, utilizando la lógica booleana.
- Desplazar y girar: desplazar o girar un valor a la derecha o a la izquierda un número determinado de bits.

4.8.4 Instrucciones avanzadas

Las instrucciones ampliadas permiten más posibilidades e incluyen los siguientes grupos de carpetas:



Estas carpetas contienen instrucciones que le permitirán hacer lo siguiente:

- Fecha y hora: manipular y comparar valores temporales. Ajustar y leer la hora local y la hora del sistema.
- String + Char: crear, convertir y manipular cadenas y caracteres. Buscar, sustituir, insertar o añadir subcadenas.
- Imagen de proceso: actualizar o sincronizar las entradas o salidas de la memoria imagen de proceso de las entradas.
- Periferia descentralizada: intercambiar información con la periferia descentralizada utilizando registros de lectura y escritura.

- PROFlenergy: activar o desactivar estados de ahorro de energía en dispositivos PROFlenergy de nivel inferior.
- Asignación de parámetros del módulo: lectura y escritura de registros de parámetros en módulos.
- Interrupciones: controlar los aspectos de ejecución de los eventos de interrupción. Conectar y desconectar OB para interrumpir eventos.
- Alarmas: generar alarmas del programa y alarmas de diagnóstico de usuarios.
- Diagnóstico: leer información de estado y diagnóstico. Genere información de diagnóstico para componentes de terceros.
- Impulso: funciones de modulación de ancho de impulsos (PWM) y tren de impulsos (PTO).
- Registro de recetas y datos
 - Importar y exportar recetas
 - Crear, abrir, escribir, borrar, cerrar y eliminar registros de datos (véase más adelante "Trabajar con DataLogs")
- Control de bloque de datos: crear un nuevo bloque de datos en la memoria de carga o de trabajo. Transfiera datos entre bloques de datos.
- Direccionamiento: convertir las direcciones de los módulos entre estas opciones:
 - Dirección de E/S
 - Identificador de hardware
 - Slot
- Manejo de archivos: crear un archivo en una Memory Card; escribir y leer desde este archivo.
- Criptografía: generar un número aleatorio. Realizar la codificación y decodificación.
- Ampliaciones de seguridad: acusar mensaje de advertencia relativo a la superación del tiempo de ciclo F.

Trabajar con DataLogs

El sistema de información del TIA Portal documenta los registros de datos en esta ruta:
Sistema de información > Programación de un PLC > Instrucciones > Instrucciones (S7-1200, S7-1500) > Instrucciones avanzadas > Registro de recetas y datos > Registro de datos

Además, tenga en cuenta esta información cuando trabaje con DataLogs:

ATENCIÓN

Frecuencia recomendada para operaciones de escritura cuando se utilizan DataLogs

Cuando se utilizan DataLogs en Memory Cards, una frecuencia elevada de operaciones de escritura puede repercutir negativamente en el sistema S7-1200.

Para garantizar el rendimiento general y la robustez del sistema, limite las operaciones de escritura a cada 200 ms o más.

Si se excede este límite es posible que se acorte la vida útil de la Memory Card o de la memoria flash interna.

NOTA**Administración de DataLogs**

No guarde más de 1000 DataLogs en un sistema de archivos. Si se excede este número, es posible que el servidor web no tenga recursos suficientes en la CPU para mostrar los DataLogs.

Administre los registros para garantizar que solo se guarden aquellos que deben mantenerse y no exceda el número de 1000 registros.

NOTA**Editar DataLogs en la Memory Card**

Con ayuda de un lector de tarjetas para PC es posible copiar los DataLogs de una Memory Card. No los modifique ni borre con un lector de tarjetas para PC.

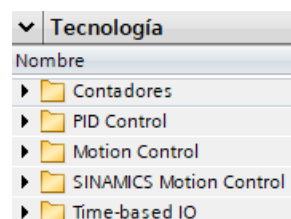
Utilice uno de los siguientes métodos para borrar, descargar o visualizar DataLogs:

- SIMATIC Automation Tool
- Instrucción DataLogDelete
- Métodos Web API ([Página 208](#)) "DataLogs.DownloadAndClear", "Files.Browse", "Files.Download" y código de soporte documentado para la visualización de los registros de datos.

Si se abre el sistema de archivos de la Memory Card en el explorador de archivos, se corre el riesgo de borrar o modificar involuntariamente un DataLog u otros archivos del sistema, con la posibilidad de dañar archivos o de inutilizar la Memory Card.

4.8.5 Instrucciones tecnológicas

Las instrucciones tecnológicas permiten realizar funciones tecnológicas e incluyen los siguientes grupos de carpetas:

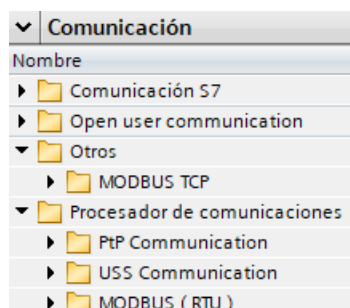


Estas carpetas contienen instrucciones que le permitirán hacer lo siguiente:

- Recuento: controlar funciones de contador de alta velocidad (HSC) como el recuento y la medición de frecuencia.
- Regulación PID: funciones de control proporcional-integral-derivativo (PID).
- Motion Control: iniciar movimientos absolutos o relativos. Realizar operaciones de referenciado y JOG.
- SINAMICS Motion Control: control de motores paso a paso y servomotores. Coordina los ejes de movimiento.
- E/S controladas por tiempo: supervisar con precisión los cambios de estado de las entradas digitales. Controlar con precisión los cambios de estado de las salidas digitales.

4.8.6 Instrucciones de comunicación

Las instrucciones de comunicación prevén la comunicación mediante varios protocolos de red e incluyen los siguientes grupos de carpetas:

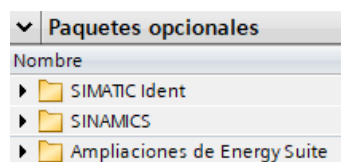


Estas carpetas contienen instrucciones que le permitirán hacer lo siguiente:

- Comunicación S7: leer datos o escribir datos en una CPU remota mediante el protocolo S7.
- Comunicación de usuario abierta: establecer y finalizar conexiones de comunicación, enviar y recibir datos, enviar correos electrónicos.
- Otros: intercambiar datos mediante el protocolo Modbus TCP (cliente o servidor) mediante la interfaz PROFINET.
- Procesador de comunicaciones: controlar las comunicaciones en serie, como la conexión punto a punto (PtP), el protocolo de Interfaz Serie Universal (USS) y la unidad terminal remota Modbus (Modbus RTU).

4.8.7 Instrucciones opcionales

Las instrucciones opcionales prevén una funcionalidad adicional e incluyen los siguientes grupos de carpetas:



Estas carpetas contienen instrucciones que le permitirán hacer lo siguiente:

- SIMATIC Ident: interfaz con los sistemas de identificación por radiofrecuencia (RF) y ópticos de Siemens.
- SINAMICS: control de variadores de frecuencia (VFD) Siemens.
- Extensiones de Energy Suite: calcular datos energéticos. Crear un informe energético como DataLog.

Comunicación

5.1 Sinopsis

S7-1200 G2 ofrece varios tipos de comunicación entre CPU, y programadoras, HMI y otras CPU.

PROFINET

PROFINET (www.us.profinet.com) (PN) se usa para intercambiar datos mediante el programa STEP 7 con otros interlocutores vía Ethernet.

En la S7-1200 G2, PROFINET soporta 31 dispositivos IO con un máximo de 512 submódulos, así como lo siguiente:

- Comunicación S7 ([Página 191](#))
- Open User Communication con los siguientes protocolos:
 - User Datagram Protocol ([Página 161](#)) (UDP)
 - ISO on TCP ([Página 161](#)) (RFC 1006)
 - Transport Control Protocol ([Página 160](#)) (TCP)

Controlador PROFINET IO

En calidad de controlador IO que utiliza PROFINET IO, la CPU se comunica con un máximo de 31 dispositivos PN en la red PN local.

Comunicación S7 de CPU a CPU

Se puede crear una conexión con un interlocutor y utilizar las instrucciones GET y PUT ([Página 191](#)) para la comunicación con CPU S7. Para obtener más información sobre cómo usar PUT/GET, consulte el capítulo "Conexiones S7 mediante instrucciones PUT y GET" en el sistema de información del TIA Portal.

Seguridad en redes

ADVERTENCIA

Prevenir riesgos de seguridad por ataques a la red

Si un atacante puede acceder a las redes, posiblemente podrá leer y escribir datos.

Por ejemplo, el intercambio de E/S mediante PROFINET, PUT/GET (Página 191), bloque T y módulos de comunicación (CM) carece de funciones de seguridad. Este tipo de comunicaciones deben protegerse.

Si no consigue proteger estas formas de comunicación, podrían producirse la muerte o lesiones corporales graves.

Para más información sobre seguridad y recomendaciones, consulte el documento técnico (white paper) "Operational Guidelines

(<https://www.siemens.com/global/en/products/services/cert/news/operational-guidelines-for-industrial-security.html>)" (directrices de uso), que encontrará en la página web Siemens Industrial Cybersecurity.

5.2 Comunicación segura

Las CPU S7-1200 G2 implementan una comunicación segura entre los PLC y el TIA Portal, la SIMATIC Automation Tool y los HMI. Esta implementación utiliza el protocolo estándar industrial TLS 1.3 (Transport Layer Security). La CPU S7-1200 G2 no es compatible con la comunicación PG/PC antigua.

Ventajas de la comunicación segura

Las ventajas que ofrece la comunicación segura son:

- Confidencialidad: Garantiza la confidencialidad de los datos y evita que personas no autorizadas puedan acceder a ellos.
- Integridad: Garantiza que el mensaje recibido no ha sido modificado durante la transmisión.
- Autenticación de punto final: Verifica la identidad del interlocutor de comunicación.

Hoy en día, las máquinas industriales y los sistemas de control conectados en red que gestionan datos sensibles están expuestos a un alto riesgo y plantean elevados requisitos de seguridad para el intercambio de datos.

La protección mediante firewall, conexión VPN o un módulo de seguridad era común en el pasado y lo sigue siendo. Además de la seguridad física, el uso de la comunicación segura permite transferir datos a interlocutores de comunicación externos de forma cifrada.

La CPU utiliza certificados (Página 145) X.509 para establecer una comunicación segura entre la CPU y los clientes. Algunos clientes, como STEP 7 y SIMATIC Automation Tool, pueden exigir que el certificado que se encuentra en la CPU sea de confianza. Tenga en cuenta qué certificado descarga en su CPU de modo que pueda confiar en él cuando así se le solicite.

Información adicional

Encontrará más detalles sobre la implementación de la comunicación segura en el sistema de información de TIA Portal. Encontrará información adicional sobre certificados, en particular, en los siguientes temas del sistema de información de TIA Portal:

- Confidencialidad mediante cifrado
- Administrar certificados con STEP 7
- Ejemplos de administración de certificados
- Autenticidad e integridad mediante firmas

5.3 Protocolos de comunicación y puertos utilizados por la comunicación Ethernet

Los puertos especificados son los números de puerto estándar que usa la CPU S7-1200 G2. Muchos protocolos de comunicación y muchas implementaciones permiten utilizar otros números de puerto. Las tablas siguientes muestran diferentes capas, protocolos y puertos utilizados en la CPU S7-1200 G2.

Tabla 5-1 Puertos y protocolos de la capa de transporte en S7-1200 G2

Puerto(s)	Sentido	Protocolo	Aplicación	Descripción	Ajuste predeterminado/notas
25	Salida	TCP	SMTP	SMTP se utiliza para enviar correos electrónicos.	Valor predeterminado: Desactivado. Se puede activar con la instrucción TMAIL_C en el programa STEP 7.
68	Salida	UDP	DHCP	El conjunto de direcciones IP se obtiene de un servidor DHCP durante el arranque de la interfaz PROFINET.	Valor predeterminado: Desactivado. Se puede cambiar en las propiedades de la CPU.
102	Entrada/ Salida	TCP	ISO on TCP	ISO-on-TCP (conforme a RFC 1006). El protocolo S7 utiliza ISO-on-TCP conforme a RFC 1006 para la comunicación PG/HMI con el TIA Portal.	Valor predeterminado: Activado. Esta función no se puede desactivar.
123	Salida	UDP	NTP	NTP se utiliza para sincronizar la hora del sistema de la CPU con la hora de un servidor NTP.	Valor predeterminado: Desactivado. Se puede activar en las propiedades de la CPU.
161	Entrada	UDP	SNMP	SNMP se utiliza para leer y ajustar datos de gestión de red (objetos gestionados por SNMP) mediante el administrador SNMP.	Valor predeterminado: Desactivado. Se puede activar mediante un juego de datos en el proyecto de STEP 7 o en las propiedades de la CPU. Proporciona cadenas comunitarias personalizables para limitar el acceso.
443	Entrada	TCP	HTTPS	HTTPS se utiliza para la comunicación segura con el servidor web interno de la CPU vía TLS.	Valor predeterminado: Desactivado. Se puede activar habilitando el servidor web en las propiedades de la CPU.
465, 587	Salida	TCP	SMTPS	SMTP se utiliza para enviar correos electrónicos a través de conexiones seguras.	Valor predeterminado: Desactivado. Se puede activar con la instrucción TMAIL_C en el programa STEP 7.

5.3 Protocolos de comunicación y puertos utilizados por la comunicación Ethernet

Puerto(s)	Sentido	Protocolo	Aplicación	Descripción	Ajuste predeterminado/notas
502	Entrada/ Salida	TCP	Modbus	Modbus/TCP es utilizado por instrucciones MB_CLIENT/MB_SERVER en el programa STEP 7.	Valor predeterminado: Desactivado. Se puede activar mediante instrucciones Modbus en el proyecto de STEP 7. El puerto 502 es el predeterminado para Modbus, pero puede configurarse con otros valores mediante las instrucciones de Modbus en el programa de STEP 7.
6514, 514	Salida	TCP (6514) UDP (514)	Cliente Syslog	El cliente Syslog de la CPU se utiliza para transferir mensajes Syslog a un servidor.	Valor predeterminado: Desactivado. Se puede activar en las propiedades de la CPU. Se puede configurar la transferencia de mensajes Syslog a un servidor Syslog en las propiedades de la CPU. La captura de eventos del registro del sistema dentro de una CPU no puede desactivarse. El puerto 6514 es el valor predeterminado para los servidores Syslog en STEP 7. El puerto 514 es el puerto estándar para servidores Syslog UDP, pero no es el valor predeterminado, incluso si se selecciona UDP en la configuración del proyecto STEP 7.
34964	Entrada/ Salida	UDP	PROFINET Context Manager	PROFINET Context Manager proporciona una herramienta de mapeo de puntos finales que permite establecer una relación de aplicación (PROFINET AR).	Valor predeterminado: Activado (puerto UDP abierto). Esta función no se puede desactivar.

Tabla 5-2 Rangos de puertos que podrían utilizarse en la Open User Communication (OUC) y en otros protocolos.

Rango de puertos	Sentido	Protocolo	Aplicación	Descripción
1-1999	Varía	TCP/UDP	OUC	Este rango de puertos puede utilizarse con limitaciones, excluyendo los puertos ya empleados.
2000-5000	Varía	TCP/UDP	OUC	Este es el rango de puertos recomendando para OUC.
5001-49151	Varía	TCP/UDP	OUC	Este rango de puertos puede utilizarse con limitaciones, excluyendo los puertos ya empleados.
49152-65535	Salida	TCP/UDP	Varía	Esta es el área de puertos dinámica utilizada para un punto final de conexión activa si la aplicación no determina el número de puerto local.

Estos parámetros de comunicación se definen en el programa STEP 7.

Tabla 5-3 Protocolos utilizados por S7-1200 G2 en la capa de enlace de datos y de red (Layer 2, 3) del modelo OSI.

Protocolo	Sentido	Ethertype	Descripción
PROFINET DCP	Entrada/salida	0x8892	PROFINET utiliza DCP para detectar dispositivos PROFINET y asignarles los ajustes básicos. DCP utiliza las direcciones MAC Multicast especiales: 01-0E-CF-00-00-00 y 01-0E-CF-00-00-01.
LLDP	Salida	0x88CC	PROFINET utiliza LLDP para detectar y administrar relaciones de vecindad entre dispositivos PROFINET. LLDP utiliza la dirección MAC Multicast especial: 01-80-C2-00-00-0E.
PROFINET IO	Entrada/salida	0x8892	Los frames PROFINET IO sirven para transmitir datos E/S cíclicamente entre el controlador PROFINET IO y los dispositivos IO a través de Ethernet.
ICMP	Entrada	0x0800	Internet Control Message Protocol sirve para fines de diagnóstico o control.
MRP	Entrada/salida	0x88E3	Media Redundancy Protocol permite controlar rutas de transmisión redundantes en una topología en anillo. MRP utiliza las direcciones MAC Multicast especiales: 01:15:4E:00:00:01 y 01:15:4E:00:00:02

5.4 Conexiones de comunicación asíncronas

Sinopsis de los servicios de comunicación

La CPU soporta los siguientes servicios de comunicación:

Servicio de comunicación	Funcionalidad	Ethernet
Comunicación PG	Puesta en marcha, test y diagnóstico	Sí
Comunicación HMI	Manejo y visualización	Sí
Comunicación S7	Intercambio de datos utilizando conexiones configuradas	Sí
PROFINET IO	Intercambio de datos entre controladores IO y dispositivos IO	Sí
Servidor web	Diagnóstico, mantenimiento y datos de proceso	Sí
SNMP (Página 189) ¹ (Simple Network Management Protocol)	Protocolo estándar para diagnóstico y parametrización de la red	Sí
Comunicación abierta vía TCP/IP	Intercambio de datos vía Industrial Ethernet con protocolo TCP/IP (con instrucciones de Open User Communication)	Sí
Comunicación abierta vía ISO on TCP	Intercambio de datos vía Industrial Ethernet con protocolo ISO on TCP (con instrucciones de Open User Communication)	Sí
Comunicación abierta vía UDP	Intercambio de datos vía Industrial Ethernet con protocolo UDP (con instrucciones de Open User Communication)	Sí

¹ La CPU soporta SNMP V1 sin TRAP (frames de alarma).

Conexiones disponibles

La CPU es compatible con un determinado número máximo de conexiones de comunicación asíncronas simultáneas para PROFINET. Estos valores no se pueden modificar. Es posible configurar las "Conexiones libres disponibles" para aumentar el número de cualquier categoría tal y como requiere su aplicación.

Algunos tipos de conexión tienen un número fijo de recursos reservados (algunas veces se denominan "garantizados"). Esto significa que la CPU está garantizada para soportar hasta el número de recursos reservados para el tipo de conexión. Pueden establecerse conexiones adicionales para un tipo de conexión por encima del número de recursos reservados pero esos recursos de conexión deben provenir del grupo de recursos "dinámico".

Los recursos dinámicos (algunas veces se denominan "libres") son una recopilación de recursos que pueden utilizarse para cualquier tipo de conexión. Estos recursos son utilizados por conexiones que no cuentan con recursos reservados o por conexiones que han consumido todos sus recursos reservados.

Las CPU S7-1200 G2 disponen de 10 recursos de conexión reservados y 78 recursos dinámicos para un total de 88 recursos de conexión.

En función de los recursos de conexión asignados está disponible el siguiente número de conexiones por CPU:

Tipo	Máximo garantizado conexiones	Máximo dinámico conexiones	Total conexiones posibles ¹
Comunicación con la programadora (PG)	4	78	82
Comunicación con interfaz hombre-máquina (HMI)	4	78	82
Comunicación S7	0	78	78
Open User Communication	0	78	78
Comunicación web	2	78	80

¹ Dado que las conexiones dinámicas se comparten, no es posible agotar todas las conexiones simultáneamente.

Una CPU, por ejemplo, tiene disponibles cuatro recursos de conexión de una programadora. Según sean las funciones de programadora que se utilicen, esta puede utilizar uno, dos o tres de los recursos de conexión disponibles. Siempre puede utilizarse una programadora.

NOTA

Conexiones de servidor web: La CPU proporciona conexiones para varios navegadores web. El número de navegadores que soporta la CPU simultáneamente depende de las conexiones que solicite o utilice un navegador web concreto y del número de recursos de conexión dinámica disponible en la CPU.

NOTA

Las conexiones de comunicación Open User Communication, S7, HMI, programadora y servidor web pueden utilizar varios recursos de conexión según las funciones que se estén usando actualmente.

5.5 Certificados soportados

Los servicios de comunicación seguros requieren certificados con determinados parámetros de seguridad.

Es posible crear o seleccionar estos certificados desde las siguientes áreas en la pestaña "General" del TIA Portal de la ventana "Propiedades" de la CPU:

- "Servidor web > Security": Uso para generar y asignar certificados del servidor web.
- "Protección y seguridad > Mecanismos de conexión": utilice esta opción para generar o asignar certificados de comunicación con el PLC o de comunicación PG/PC y HMI seguras.
- "Protección & Seguridad > Administrador de certificados": utilice esta opción para generar o asignar certificados de todo tipo. El ajuste estándar para crear certificados es TLS certificates for Secure Open User Communication (Secure OUC).

Para más información sobre cómo generar y asignar certificados o parámetros de certificados, remítase al sistema de información del TIA Portal.

5.6 PROFINET

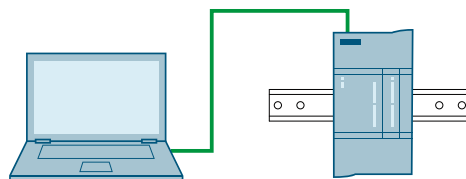
5.6.1 Comunicación de CPU

La CPU puede comunicarse con los siguientes dispositivos:

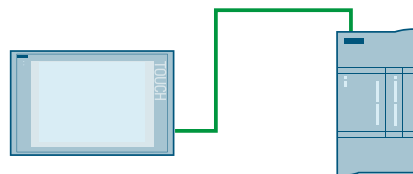
- Otras CPU
- Programadoras.
- Dispositivos HMI
- Dispositivos no Siemens que utilicen protocolos de comunicación TCP estándar.

A continuación encontrará algunos ejemplos de conexión:

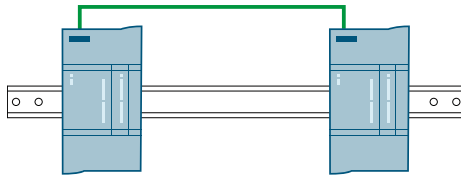
Programadora conectada a la CPU ([Página 167](#))



HMI conectada a la CPU ([Página 171](#))



Una CPU conectada a otra CPU (Página 172)

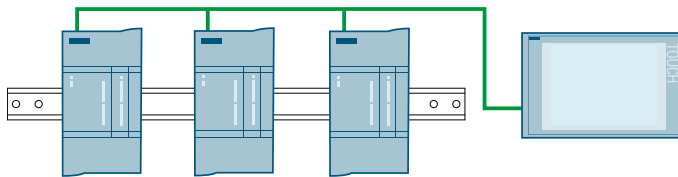


Conmutación Ethernet

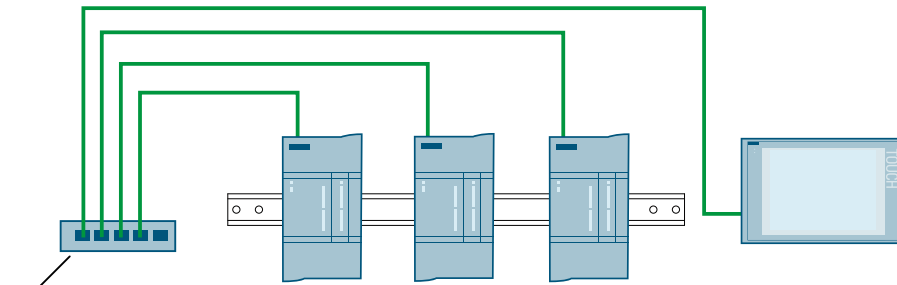
Las CPU S7-1200 G2 cuentan con un switch Ethernet de 2 puertos incorporado. Puede utilizar estos conmutadores integrados para crear una red.

A continuación encontrará algunos ejemplos de conexión:

Varias CPU conectadas a un dispositivo HMI mediante el conmutador Ethernet de 2 puertos integrado



Varias CPU conectadas a un dispositivo HMI mediante un conmutador Ethernet externo



②

② Interruptor Ethernet externo

5.6.2 Crear una conexión de red

Utilice la "Vista de redes" de la configuración de dispositivos para crear las conexiones de red entre los dispositivos del proyecto.

1. Seleccione "Vista de red" para visualizar los dispositivos que deben conectarse.

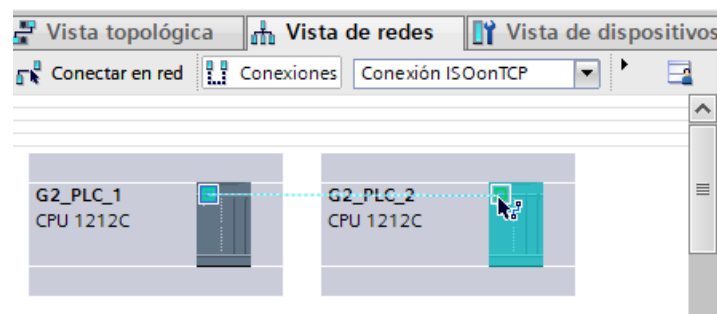


2. Seleccione la pestaña "Conexiones" en la barra de herramientas de Vista de redes y elija el tipo de conexión que desee en el menú desplegable.

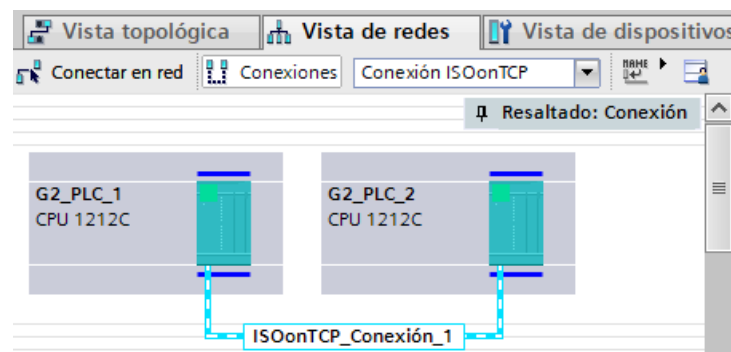
Nota: el S7-1200 G2 es compatible con las siguientes conexiones:

- Conexión S7 (Página 191)
- Conexión ISO on TCP (Página 161)
- Conexión TCP (Página 160)
- Conexión UDP (Página 161)
- Conexión HMI (Página 171) (entre el PLC y una HMI)

3. Seleccione el puerto de uno de los dispositivos y arrastre la conexión hasta el puerto del otro dispositivo.



4. Suelte el botón del ratón para crear la conexión de red.



Después de crear la conexión de red, utilice la pestaña "Propiedades" de la ventana de inspección para configurar los parámetros de la red.

5.6.3 Configurar la vía de conexión local/de interlocutor

Una conexión local/interlocutor de comunicación (remoto) define una asignación lógica de dos interlocutores para establecer servicios de comunicación. Una conexión define lo siguiente:

- Interlocutores de comunicación involucrados (uno activo, otro pasivo)
- Tipo de conexión (por ejemplo una conexión de PLC, HMI o dispositivo)
- Ruta de conexión

Los interlocutores ejecutan las instrucciones necesarias para configurar y establecer la conexión. El punto final activo y el punto final pasivo de la comunicación se especifican

mediante parámetros de instrucción. Después de que el programa STEP 7 configure y establezca la conexión, la CPU la mantiene y supervisa automáticamente.

Si la conexión finaliza (p. ej. debido a una interrupción de la línea), el interlocutor activo intenta restablecer la conexión configurada. No es necesario volver a ejecutar la instrucción.

Para más información, consulte "Uso de Open User Communication > Configuración de la conexión" y "Uso de Open User Communication > Parámetros de conexión" en el sistema de información del TIA Portal.

5.6.4 Localizar la dirección Ethernet (MAC) en la CPU

En las redes PROFINET, una dirección MAC (Media Access Control o control de acceso al medio) es un identificador que el fabricante asigna a la interfaz de red para su identificación. Generalmente, una dirección MAC codifica el número de identificación registrado del fabricante.

El formato estándar (IEEE 802.3) permite imprimir direcciones MAC de forma amigable y consta de seis grupos de dos dígitos hexadecimales, separados por guiones (-) o dos puntos (:), en orden de transmisión (p. ej. 01-23-45-67-89-ab ó 01:23:45:67:89:ab).

Toda CPU se suministra de fábrica con una dirección MAC unívoca y permanente. La dirección MAC de la CPU no se puede cambiar.

La dirección MAC está impresa en la esquina frontal superior izquierda de la CPU. Tenga en cuenta que tiene que bajar la puerta superior para ver la información de la dirección MAC.

La interfaz de la CPU se designa como X1, e inicialmente no tiene dirección IP, solo una dirección MAC instalada de fábrica. La comunicación PROFINET requiere que a todos los dispositivos se les asigne una dirección IP única.

NOTA

Se asignan tres direcciones MAC secuenciales a la CPU:

- El número más bajo, el impreso en la CPU, corresponde a la interfaz X1.
- El número inmediatamente superior corresponde al puerto P1R.
- El número más alto corresponde al puerto P2R.

Los protocolos de bajo nivel ([Página 181](#)) necesitan las direcciones MAC para P1R y P2R.

5.6.5 Asignación de direcciones de protocolo de Internet (IP)

5.6.5.1 Asignar direcciones IP a los dispositivos de programación y red

Si la interfaz de red de la programadora se conecta con una red de área local (LAN) con múltiples subredes, tanto la programadora como la CPU deben estar en la misma subred. La subred se asigna combinando la dirección IP con la máscara de subred del dispositivo. Consulte a su administrador de red local si necesita ayuda.

La ID de red de una dirección IP de clase C son los primeros tres octavos de la dirección IP. La ID de red de 211.154.184.16, por ejemplo, es 211.154.184. Este ID de red identifica la red IP de forma unívoca. La máscara de subred suele tener un valor de 255.255.255.0. No obstante, puesto que el equipo está integrado en una LAN corporativa, la máscara de subred puede tener distintos valores, p. ej., 255.255.254.0, para configurar subredes unívocas. La máscara

de subred, combinada con la dirección IP del dispositivo y una combinación lógica AND, define los límites de una subred IP.

NOTA

Asigne direcciones IP únicas a todos los dispositivos de la subred.

** ADVERTENCIA****Acceso no autorizado a una CPU**

Los usuarios con derechos de acceso completo o de acceso completo (incl. seguridad positiva) a la CPU pueden leer y escribir variables PLC. Independientemente del nivel de acceso a la CPU, los usuarios del servidor web pueden tener permiso para modificar datos de la CPU y ejecutar funciones. El acceso no autorizado a la CPU puede afectar al funcionamiento del proceso.

Siemens recomienda respetar las siguientes instrucciones de seguridad:

- Habilitar Control de acceso en "Protección y seguridad > Control de acceso".
- No habilitar el usuario "Anonymous".
- Utilizar contraseñas seguras, como se define en STEP 7.
- Utilizar una red privada virtual (VPN = Virtual Private Network) segura para conectarse al PLC S7-1200 desde una ubicación fuera de la red protegida.
- Realice la comprobación de errores y del rango de las variables usadas en la lógica del programa, puesto que los usuarios del servidor web pueden cambiar variables PLC a valores no válidos.

La interrupción de las operaciones del proceso puede resultar en muerte, lesiones corporales graves y/o daños materiales.

NOTA

Un adaptador de red secundario sirve para cuando la CPU no debe estar en la LAN corporativa. Esta opción es especialmente útil durante la comprobación inicial o los tests de puesta en marcha.

Asignar o comprobar la dirección IP de la programadora

Para asignar o comprobar la dirección IP de las programadoras, proceda del siguiente modo:

1. Abra el panel de control.
2. Vaya al centro de redes y recursos compartidos.
3. Haga clic en "Cambiar ajustes del adaptador" en la columna izquierda.
4. Haga clic con el botón derecho en la interfaz de red conectada a la CPU en cuestión.
5. Seleccione "Propiedades" para abrir el cuadro de diálogo de propiedades.
6. En el cuadro de diálogo de propiedades, marque la casilla "Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)".
7. Haga clic en el botón "Propiedades".

8. Seleccione "Obtener una dirección IP automáticamente" o seleccione "Usar la siguiente dirección IP" para introducir una dirección IP estática.

Si ha seleccionado "Usar la siguiente dirección IP", configure la dirección IP y la máscara de subred:

- Ajuste la dirección IP para que utilice el mismo ID de red y la misma subred que la CPU. Por ejemplo, si la dirección IP de la CPU es **192.168.0.1**, se puede ajustar la dirección IP a **192.168.0.200**.
- Seleccione una máscara de subred de 255.255.255.0.
- Deje la pasarela predeterminada vacía.

Consulte a su administrador de redes para que le ayude a configurar la red de modo que sea posible conectarse con la CPU S7-1200 G2.

5.6.5.2 Comprobar la dirección IP y la dirección MAC de la interfaz de red

Siga los siguientes pasos para comprobar las direcciones MAC e IP de la interfaz de red en STEP 7 con las siguientes opciones de menú:

1. En el "árbol del proyecto", expanda "Acceso online".
2. Haga clic con el botón derecho del ratón en la interfaz de red en cuestión y elija "Propiedades".
3. En el cuadro de diálogo, expanda "Configuraciones" y elija "Industrial Ethernet".

La ventana muestra las direcciones MAC e IP de la interfaz de red.

5.6.5.3 Asignar una dirección IP a una CPU online

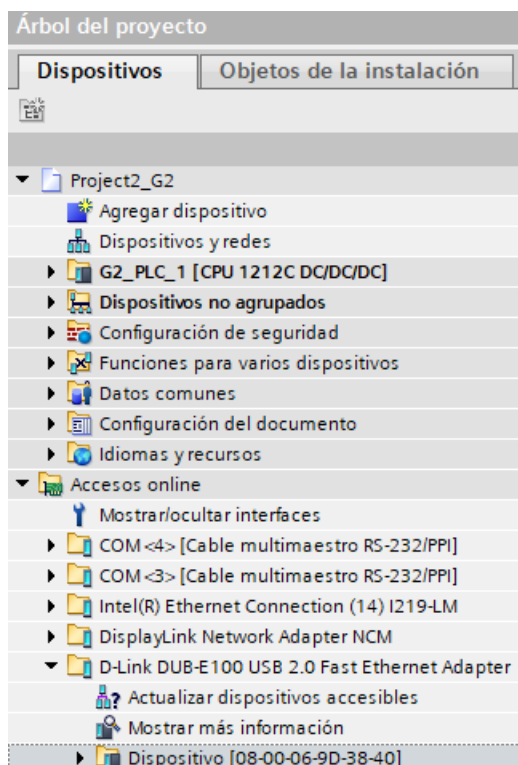
Es posible asignar una dirección IP a un dispositivo de red online. Esto es especialmente útil al configurar los dispositivos por primera vez.

Proceda del siguiente modo para verificar que la CPU no tiene una dirección IP configurada:

1. En el "árbol del proyecto", expanda "Acceso online".
2. Expanda la red en la que está ubicado el dispositivo.

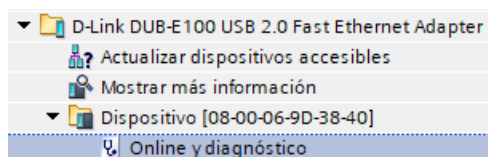
3. Haga doble clic en "Actualizar dispositivos accesibles".

Si STEP 7 muestra una dirección MAC en lugar de una dirección IP, no se ha asignado ninguna dirección IP.



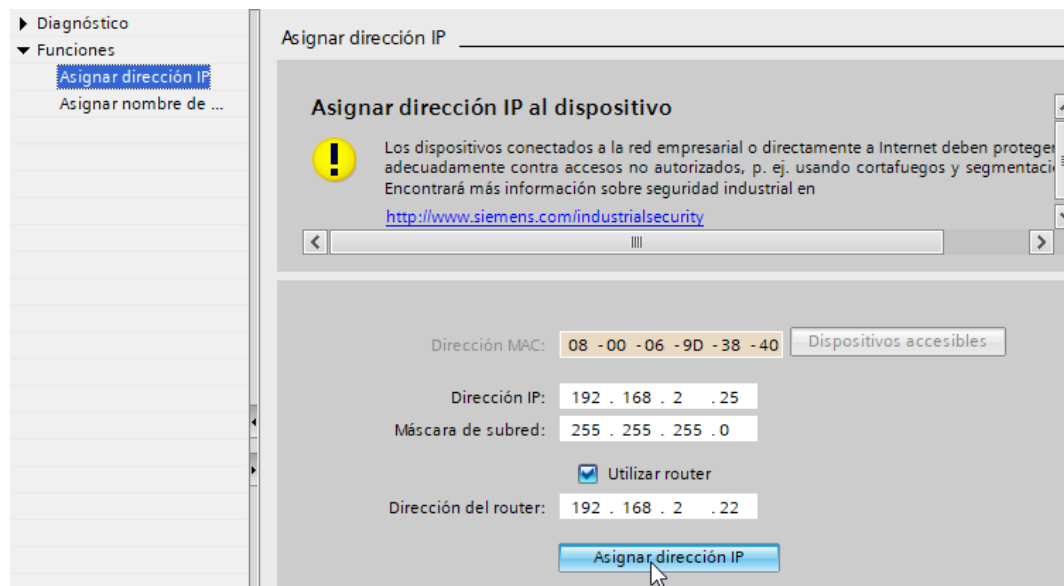
Para asignar una dirección IP, siga estos pasos:

1. Amplíe la variable PLC a la que desea asignar un dirección IP.
2. Haga doble clic en "Online y diagnóstico".

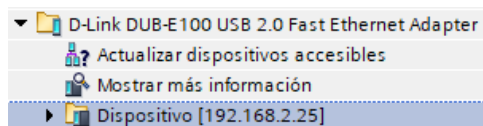


3. En el cuadro de diálogo "Online y diagnóstico", elija "Funciones > Asignar dirección IP".

- En el campo "Dirección IP", introduzca la nueva dirección IP y haga clic en "Asignar dirección IP".



Para verificar que STEP 7 ha asignado la nueva dirección IP a la CPU, haga doble clic en "Actualizar dispositivos accesibles". Ahora debería mostrar la dirección IP que ha configurado.



5.6.5.4 Configurar una dirección IP para una CPU en el proyecto

Configurar la interfaz PROFINET

En la Configuración de dispositivos (Página 116) de la CPU es posible configurar parámetros para la interfaz PROFINET. Haga clic en la interfaz PROFINET verde de la CPU y, a continuación, seleccione la pestaña "Propiedades" en la ventana de inspección para mostrar el puerto PROFINET.

Subred y máscara de subred

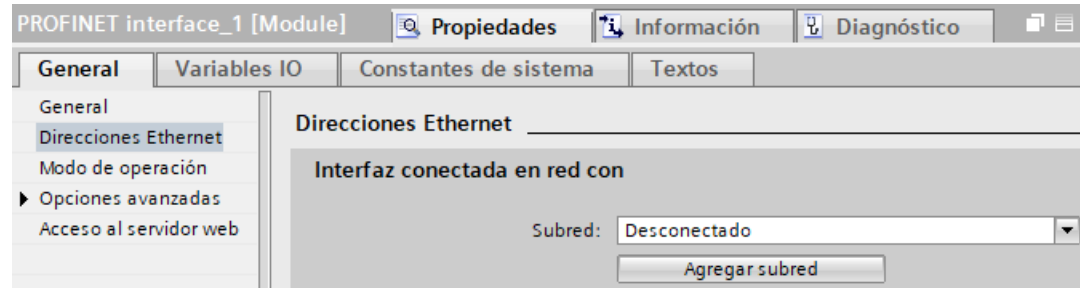
Una subred es una agrupación lógica de dispositivos de red conectados. Generalmente, los nodos de una subred están próximos físicamente en una red de área local (LAN). Una máscara, denominada "máscara de subred" o "máscara de red", define los límites de una subred IP.

Generalmente, una máscara de subred 255.255.255.0 se adecúa para una red local pequeña. Esto significa que los tres primeros octetos de todas las direcciones IP de esta red deberían ser iguales. Los diferentes dispositivos de la red se identifican mediante el último octeto (campo de 8 bits). Por ejemplo, es posible asignar la máscara de subred 255.255.255.0 y una dirección IP comprendida entre 192.168.2.0 y 192.168.2.255 a los dispositivos de una red local pequeña.

La única conexión entre las diferentes subredes se realiza mediante un router. Debe utilizar un router de IP si utiliza más de una subred.

Para configurar la subred en el proyecto STEP 7, proceda del siguiente modo:

1. En la configuración de dispositivos, seleccione la pestaña "Propiedades".
2. En la pestaña "General", seleccione "Direcciones Ethernet".
3. En la sección "Interfaz conectada con", haga clic en el botón "Agregar nueva subred" para crear una subred nueva. El ajuste predeterminado "no conectado" ofrece una conexión local. Puede elegir una subred añadida previamente en el menú desplegable.



Dirección de protocolo de Internet (IP)

Todo dispositivo debe tener también una dirección IP (Internet Protocol o Protocolo Internet). Esta dirección permite al dispositivo transferir datos a través de una red enrutada y más compleja. Toda dirección IP se divide en cuatro octetos de ocho bits y se expresa en formato decimal separado por puntos (p. ej. 211.154.184.16). La primera parte de la dirección IP se utiliza para la ID de red y, la segunda, para la ID del host, que es unívoca para cada dispositivo de la red. Una dirección IP 192.168.x.y es una designación estándar reconocida como parte de una red privada que no se enruta vía Internet.

En su proyecto STEP 7 puede configurar cómo se establece la dirección IP. En Configuración del dispositivo, haga clic en la pestaña "Propiedades" y seleccione "Direcciones Ethernet". Elija una de las siguientes opciones:

- Establecer la dirección IP en el proyecto
- Dirección IP del servidor DHCP (Dynamic HostConfiguration Protocol)
- Permitir ajustar la dirección IP directamente en el dispositivo

Opcionalmente, seleccione "Usar router" e introduzca la dirección IP del router si su red utiliza un router.

Protocolo de Internet versión 4 (IPv4)

☒ Ajustar dirección IP en el proyecto

Dirección IP: 192 . 168 . 0 . 1

Máscara de subred: 255 . 255 . 255 . 0

☐ Utilizar router

Dirección del router: 0 . 0 . 0 . 0

☐ Dirección IP de servidor DHCP

Modo de operación: Utilizar la dirección MAC c...

ID de cliente:

☒ Es posible modificar el ID del cliente en tiempo d...

☐ Permitir ajustar la dirección IP directamente en el dispositivo

Tabla 5-4 Parámetros para la dirección IP

Protocolo	Parámetro	Descripción
Establecer la dirección IP en el proyecto	Dirección IP	Dirección IP asignada a la CPU
	Máscara de subred	Máscara de subred asignada
Use el router		Haga clic en esta casilla de verificación para indicar el uso de un router IP. Los routers interconectan las distintas LAN. Si se utiliza un router, un equipo de una LAN puede enviar mensajes a otras redes que, a su vez, pertenecen a otras LAN. Si el destino de los datos se encuentra fuera de la LAN, el router reenvía los datos a otra red o grupo de redes desde donde pueden transferirse a su destino. Los routers necesitan direcciones IP para poder transferir y recibir paquetes de datos.
	Dirección del router	Dirección IP asignada al router (si es aplicable)
Dirección IP del servidor DHCP	Modo	Un servidor DHCP externo proporciona la dirección IP basándose en la dirección MAC de su interfaz de red o en un ID de cliente opcional. Sin embargo, si el ID de cliente no está configurado, el servidor no proporcionará la dirección MAC como identificación. Para más información, consulte "Asignación de direcciones mediante DHCP" en el sistema de información del TIA Portal.
	ID de cliente	
Permitir ajustar la dirección IP directamente en el dispositivo		Haga clic en el botón de opción para configurar la dirección IP directamente en el dispositivo.

NOTA

La operación de carga define todas las direcciones IP de los dispositivos configurados como "Ajustar dirección IP en el proyecto". Dado que la CPU no dispone de una dirección IP preconfigurada, descárguela al dispositivo accesible con la dirección MAC del dispositivo de destino. Si la CPU está conectada a un router de la red, también es preciso introducir la dirección IP del router.

El botón de opción "Permitir ajustar la dirección IP directamente en el dispositivo" permite cambiar la dirección IP online mediante una herramienta como la herramienta de automatización de SIMATIC, Online y diagnóstico en el TIA Portal (Página 150) o mediante la instrucción (Página 162) T_CONFIG después de descargar el programa.

** ADVERTENCIA****Descargar una configuración hardware con "Permitir ajustar la dirección IP directamente en el dispositivo"**

Tras descargar una configuración hardware con la opción "Permitir ajustar la dirección IP directamente en el dispositivo" activada, no es posible utilizar funciones de comunicación para conmutar la CPU de RUN a STOP o de STOP a RUN hasta que se defina una dirección IP. Los equipos del usuario siguen funcionando en estas condiciones y pueden causar reacciones imprevistas de la máquina o el proceso.

Asegúrese de que las direcciones IP de la CPU se han establecido anteriormente utilizando la CPU en un entorno de automatización actual. Esto puede hacerse utilizando STEP 7, la herramienta SIMATIC Automation Tool o un dispositivo HMI conectado conjuntamente con la instrucción T_CONFIG.

Un funcionamiento imprevisto de los equipos o el proceso pueden causar la muerte, lesiones corporales graves o daños materiales si no se toman las precauciones adecuadas.

** ADVERTENCIA****Condición en la que la red PROFINET puede detenerse**

Al modificar la dirección IP de una CPU online o desde el programa STEP 7, puede crear una condición en la que se detenga la red PROFINET. Si la dirección IP de una CPU cambia a una dirección fuera de la subred, la red PROFINET perderá la comunicación y se detendrá todo intercambio de datos. Existe la posibilidad de configurar los equipos del usuario para que sigan funcionando en estas condiciones. La pérdida de la comunicación PROFINET puede causar operaciones imprevistas de la máquina o el proceso.

Si hay que cambiar la dirección IP, asegúrese de que la nueva dirección IP está dentro de la subred.

Las operaciones imprevistas de la máquina o el proceso pueden causar la muerte, lesiones corporales graves o daños materiales si no se toman las precauciones adecuadas.

Configurar el puerto PROFINET

En el ajuste predeterminado, la CPU configura el o los puertos de la interfaz PROFINET para autonegotiation, una función que permite a los dispositivos conectados determinar y configurar automáticamente los mejores parámetros posibles para la comunicación. Para que la autonegotiation funcione debidamente, hay que configurar las dos estaciones para que

negocien. Si una estación tiene una configuración fija (p. ej. dúplex a 100 Mbps) y la otra estación está ajustada para negociar, la autonegotiation falla y el resultado es una operación semidúplex.

Para superar esta limitación de la autonegotiation, el S7-1200 G2 ofrece una opción que la desactiva. Al desactivar la autonegotiation, el S7-1200 G2 se configura automáticamente para la operación dúplex a 100 Mbps.

Siga los siguientes pasos para ajustar la velocidad de transferencia y el modo dúplex a un valor fijo para cada puerto:

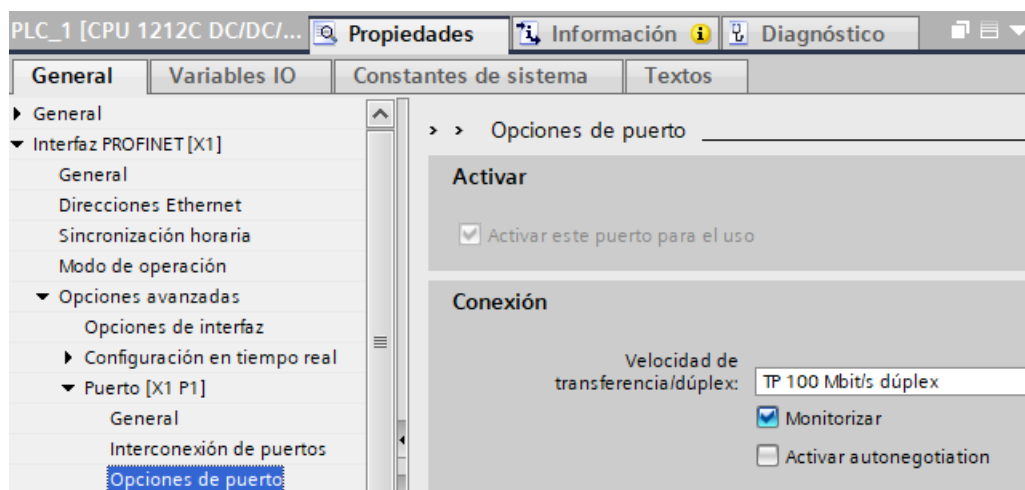
1. Seleccione las opciones avanzadas y el puerto que desea configurar. A continuación, seleccione las opciones de puerto.
2. En el campo Conexión, Velocidad de transferencia / dúplex, seleccione una de las opciones siguientes:
 - Automático: La CPU y el dispositivo parejo determinan la velocidad de transferencia y el modo dúplex del puerto mediante autonegotiation.
 - TP 100 Mbps dúplex: Si se desactiva la autonegotiation, el puerto opera a 100 Mbps dúplex. Si se activa la autonegotiation, el puerto puede operar a 100 Mbps dúplex o a otra velocidad de transferencia/dúplex que se negocie entre la CPU y el dispositivo parejo. Este deposita un aviso en el búfer de diagnóstico si está seleccionado "Monitor" (ver más abajo).

Puede seleccionar los siguientes parámetros:

- Monitor: Cuando se selecciona esta casilla de verificación, la CPU deposita un aviso en el búfer de diagnóstico en caso de que se produzca uno de los casos siguientes en el puerto:
 - No se puede establecer un enlace
 - Una conexión establecida falla
 - Se selecciona "TP 100 Mbps dúplex" para la velocidad de transferencia / dúplex y la CPU establece una conexión utilizando autonegotiation con una velocidad de transferencia negociada diferente de 100 Mbps o el modo dúplex negociado igual a semidúplex.
- Activar autonegotiation: Una vez se ha establecido el campo de velocidad de transferencia / dúplex a dúplex a 100 Mbps ya puede desactivarse la autonegotiation. Deseleccione la casilla de verificación "Activar autonegotiation" para desactivar la autonegotiation.

NOTA

Si se desactiva la "autonegotiation", la CPU y el dispositivo peer no negociarán la velocidad de transferencia y el modo dúplex del puerto.

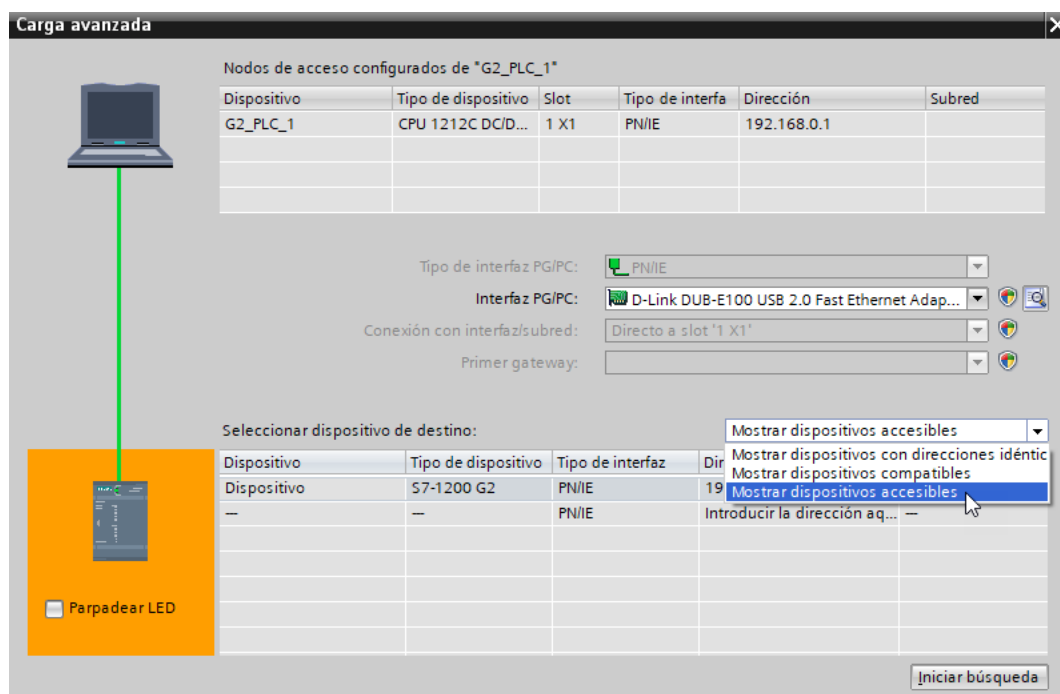


5.6.6 Comprobar la red PROFINET

Tras finalizar la configuración, cargue el proyecto (Página 128) en la CPU.

Utilizar el diálogo "Carga avanzada" para comprobar los dispositivos de red conectados

La función de la CPU S7-1200 G2 "Cargar en dispositivo" y su cuadro de diálogo "Carga avanzada en dispositivo" permiten visualizar todos los dispositivos de red accesibles y verificar si se han asignado direcciones IP unívocas a todos ellos. Para mostrar todos los dispositivos accesibles y disponibles con sus direcciones MAC o IP asignadas, seleccione "Mostrar dispositivos accesibles" en el menú desplegable "Seleccionar dispositivo de destino".



Si el dispositivo de red requerido no se encuentra en esta lista, las comunicaciones con dicho dispositivo se han interrumpido. En este caso es preciso examinar el dispositivo y la red para buscar errores de hardware y/o configuración.

5.6.7 Tiempo de arranque, denominación y asignación de direcciones de los dispositivos PROFINET

PROFINET IO puede ampliar el tiempo de arranque del sistema (tiempo de configuración). Un número mayor de dispositivos o los dispositivos lentos influyen en el tiempo de arranque necesario para conmutar a RUN.

En su red PROFINET puede tener un máximo de 31 dispositivos PROFINET IO, o 30 dispositivos si la CPU es un I-Device y 29 si la CPU es un I-Device compartido.

Todos los dispositivos PROFINET deben tener un nombre de dispositivo y una dirección IP.

Cada estación (o dispositivo IO) arranca independientemente en el arranque, y esto afecta al tiempo global de arranque de la CPU. Si para el "Tiempo de configuración" se ajusta un valor muy bajo, el tiempo global de arranque de la CPU puede no ser suficiente para que todas las estaciones completen su arranque. Si eso ocurre, aparecerán errores de estación no reales.

El tiempo de configuración por defecto es de 60 000 ms (1 minuto). Esto puede configurarse en la CPU en Propiedades > Arranque > Tiempo de parametrización.

Asignación de dirección PROFINET en el arranque del sistema

El controlador transmite los nombres de los dispositivos a la red, y estos responden con sus direcciones MAC. Entonces el controlador asigna una dirección IP al dispositivo utilizando el protocolo PROFINET DCP:

- Si la dirección MAC tiene una dirección IP configurada, la estación arranca.
- Si la dirección MAC no tiene una dirección IP configurada, STEP 7 asigna la dirección configurada en el proyecto y, entonces, la estación arranca.

Si se produce un problema durante este proceso, se produce un error de estación y no hay arranque. La situación provoca un rebase del timeout configurable.

5.6.8 Configurar la sincronización del Network Time Protocol (NTP)

El Network Time Protocol (NTP) es un protocolo ampliamente utilizado para sincronizar los relojes de los sistemas informáticos con los servidores de hora de Internet. En el modo NTP, la CPU envía consultas de hora en intervalos regulares (en el modo de cliente) al servidor NTP de la subred (LAN). A partir de las respuestas del servidor, el NTP determina la hora más probable y precisa y sincroniza la hora en el módulo de consulta.

⚠ ADVERTENCIA**Riesgo de ataques a las redes mediante la sincronización del Network Time Protocol (NTP)**

Si un atacante puede acceder a las redes por sincronización del Network Time Protocol (NTP), posiblemente alterará el control del proceso cambiando la hora del sistema de la CPU.

La CPU S7-1200 G2 deshabilita la función de cliente NTP de forma predeterminada. Si habilita la función NTP, solo las direcciones IP que configure podrán actuar como servidores NTP. Hay que configurar la función NTP de modo que permita corregir la hora del sistema de la CPU desde servidores remotos.

La CPU S7-1200 G2 es compatible con alarmas horarias e instrucciones de reloj que dependen de la precisión de la hora del sistema de la CPU. Si se configura NTP y se acepta la sincronización horaria desde un servidor, hay que asegurarse de que el servidor es una fuente fiable. Si no se comprueba, se puede producir una brecha de seguridad que permita a un usuario desconocido alterar el control del proceso cambiando la hora del sistema de la CPU.

Para más información sobre seguridad y recomendaciones, consulte el documento técnico (white paper) "Operational Guidelines

(<https://www.siemens.com/global/en/products/services/cert/news/operational-guidelines-for-industrial-security.html>)" (directrices de uso), que encontrará en la página web Siemens Industrial Cybersecurity.

Las interrupciones del control del proceso pueden causar la muerte, heridas graves o daños materiales.

La ventaja del método NTP radica en que permite sincronizar la hora entre subredes.

Para más información sobre la configuración del NTP en su programa STEP 7, consulte "Sincronización horaria con NTP" en el sistema de información del TIA Portal.

5.6.9 Open User Communication

5.6.9.1 Protocolos

La interfaz PROFINET integrada de la CPU soporta múltiples estándares de comunicación a través de una red Ethernet:

- Transport Control Protocol (TCP) (Página 160)
- ISO on TCP (Página 161)
- User Datagram Protocol (UDP) (Página 161)

Tabla 5-5 Protocolos e instrucciones de comunicación para cada uno

Protocolo	Ejemplos de uso	Entrada de datos en el área de recepción	Instrucciones de comunicación	Tipo de direccionamiento
TCP (Página 160)	Comunicación de CPU a CPU Transporte de tramas	Modo ad hoc (Página 162)	Solo TRCV_C y TRCV	Asigna números de puerto a los dispositivos local (activo) e interlocutor (pasivo)
		Recepción de datos con la longitud especificada	TSEND_C, TRCV_C, TCON, TCONSettings, TDISCON, TSEND, TRCV, T_RESET y T_DIAG	
ISO on TCP (Página 161)	Comunicación de CPU a CPU Fragmentación y reensamblado de mensajes	Modo ad hoc	Solo TRCV_C y TRCV	Asigna TSAP a los dispositivos local (activo) e interlocutor (pasivo)
		Controlado por protocolo	TSEND_C, TRCV_C, TCON, TCONSettings, TDISCON, TSEND, TRCV, T_RESET y T_DIAG	
UDP (Página 161)	Comunicación de CPU a CPU Comunicaciones de programa STEP 7	User Datagram Protocol	TUSEND y TURCV	Asigna números de puerto a los dispositivos local (activo) e interlocutor (pasivo), pero no es una conexión fija

5.6.9.2 TCP, ISO on TCP y UDP

TCP

Transport Control Protocol (TCP) es un protocolo estándar descrito por RFC 793: Transmission Control Protocol (<https://www.rfc-editor.org/info/rfc793>). El principal objetivo de TCP es proporcionar un servicio de conexión fiable entre pares de procesos. La mayoría de los protocolos de aplicación, p. ej., TELNET y FTP, suelen utilizar TCP. Este protocolo ofrece las siguientes características y capacidades:

- Ofrece un protocolo de comunicación eficiente vinculado estrechamente al hardware
- Permite la gestión de cantidades de datos de hasta 8192 bytes.
- Ofrece numerosas prestaciones a las aplicaciones, además de una recuperación de errores, control de flujo y fiabilidad considerables.
- Funciona como un protocolo orientado a la conexión
- Ofrece flexibilidad para la integración con sistemas de terceros que admitan exclusivamente TCP
- Ofrece funcionalidades de enrutado
- Solo es compatible con longitudes de datos estáticas
- Acusa los mensajes
- Dirige las aplicaciones mediante números de puerto
- Es necesario programar la gestión de datos debido a la interfaz de programación SEND/RECEIVE

ISO on TCP

La RFC 1006 (<https://www.rfc-editor.org/info/rfc1006>) describe el International Organization for Standardization (ISO) on Transport Control Protocol (TCP), comúnmente conocido como "ISO on TCP", como un mecanismo que permite portar aplicaciones ISO a la red TCP/IP. Este protocolo tiene las características y funcionalidades siguientes:

- Ofrece un protocolo de comunicación eficiente vinculado estrechamente al hardware
- Permite la gestión de cantidades de datos medianas y grandes (hasta 8192 bytes)
- Ofrece funcionalidades de enrutado; puede utilizarse en WAN
- Compatible con las longitudes de datos dinámicas
- Es necesario programar la gestión de datos debido a la interfaz de programación SEND/RECEIVE

A diferencia de TCP, los mensajes tienen un indicador de fin y están orientados a los mensajes.

Puesto que utiliza Transport Service Access Points (TSAPs), el protocolo TCP permite establecer varias conexiones con una sola dirección IP (hasta 64K conexiones). Gracias a RFC 1006, los TSAPs identifican unívocamente estas conexiones de puntos finales de comunicación a una dirección IP.

UDP

UDP es un protocolo estándar descrito por RFC 768: Protocolo de datagramas de usuario (<https://www.rfc-editor.org/info/rfc768>). UDP es un protocolo de control de transporte más sencillo que TCP que ofrece un mecanismo que le permite a una aplicación enviar un datagrama a otra; no obstante, el suministro de datos no está garantizado. El UDP tiene las características siguientes:

- Ofrece un protocolo de comunicación rápido
- Permite la gestión de cantidades de datos pequeñas y medianas (hasta 2048 bytes)
- Ofrece una capa delgada que tiene un nivel bajo de overheads
- Ofrece flexibilidad para la integración con muchos sistemas de terceros
- Ofrece funcionalidades de enrutado
- Utiliza números de puerto para direccionar los datagramas
- Esta aplicación se requiere para asumir la responsabilidad en cuanto a la recuperación de errores y a la seguridad, ya que no se acusan los mensajes
- Es necesario programar la gestión de datos debido a la interfaz de programación SEND/RECEIVE

UDP soporta la comunicación Broadcast. Para utilizar Broadcast es necesario configurar la parte de la dirección IP correspondiente a la configuración de ADDR. Ejemplo: una CPU que tenga una dirección IP 192.168.2.10 y una máscara de subred 255.255.255.0 utilizaría una dirección Broadcast de 192.168.2.255.

Para más información, consulte "Configuración de conexiones > Crear conexiones UDP/FDL con broadcast/multicast" en el sistema de información de TIA Portal

5.6.9.3 Modo ad hoc

Generalmente, TCP e ISO on TCP reciben paquetes de datos con longitud especificada, que varía entre 1 y 8192 bytes. Sin embargo, las instrucciones de comunicación TRCV_C y TRCV también ofrecen un modo de comunicación "ad hoc" que puede recibir paquetes de datos con una longitud variable entre 1 y 1460 bytes.

Para más información sobre el uso de estas instrucciones en modo ad hoc, consulte "TRCV_C: Recibir información vía Ethernet" y "TRCV: Recibir datos a través de la conexión de comunicación" en el sistema de información del TIA Portal

5.6.9.4 Instrucciones

Las instrucciones Open User Communication prevén la comunicación mediante varios protocolos de red e incluyen los siguientes grupos de carpetas:

Comunicación	
Nombre	Descripción
Comunicación S7	
Open user communication	
TSEND_C	Establecer conexión y enviar datos
TRCV_C	Establecer conexión y recibir datos
TMAIL_C	Enviar e-mail
CommConfig	Leer y cambiar parámetros de comunicación
Otros	
TCONSettings	Preparar y cambiar la conexión de comunicación
TCON	Establecer conexión
TDISCON	Desconectar comunicación
TSEND	Enviar datos a través de la conexión
TRCV	Recibir datos a través de la conexión
TUSEND	Enviar datos vía Ethernet (UDP)
TURCV	Recibir datos vía Ethernet (UDP)
T_RESET	Reiniciar conexión
T_DIAG	Comprobar conexión
T_CONFIG	Configurar interfaz

Para obtener más información sobre cada instrucción y su uso, siga estos pasos:

1. Abra un bloque de programa para visualizar la task card de instrucción.
2. Amplíe un grupo de instrucción.
3. Realice una de las siguientes acciones:
 - Seleccione la instrucción individual y pulse F1.
 - Pase el ratón por encima de una instrucción individual para mostrar una información sobre herramientas del TIA Portal. Si hace clic en la información sobre herramientas, o continúa pasando el ratón por encima de la instrucción, una información sobre herramientas en cascada le proporcionará un enlace al tema de instrucción correspondiente en el sistema de información del TIA Portal.

También puede acceder a las instrucciones que encontrará en la sección "Programación de un PLC > Instrucciones" en el sistema de información del TIA Portal.

NOTA**Elegir una instrucción por familia de PLC**

Si el sistema de información de TIA Portal presenta una instrucción de forma diferente dentro de las informaciones sobre herramientas o la tabla de contenido en función de la familia de PLC, siga la opción S7-1500 para el apartado relativo a la instrucción.

5.6.9.5 ID de conexión para las instrucciones de Open User Communication

Cree un DB de instancia para configurar el canal de comunicaciones (o conexión) entre los dispositivos insertando las instrucciones TSEND_C, TRCV_C o TCON en STEP 7. Utilice las propiedades de la instrucción para configurar los parámetros de la conexión. Uno de esos parámetro es la ID de conexión, que debe ser unívoca para la CPU. Cada conexión que cree tiene un DB y una ID de conexión distintos. Además, tenga en cuenta lo siguiente:

- Tanto la CPU local como la CPU interlocutora pueden utilizar el mismo número de ID de conexión para la misma conexión, aunque los números de ID de conexión no tienen que coincidir necesariamente. El número de ID de conexión solo es relevante para las instrucciones Open User Communication dentro del programa de usuario de la CPU individual.
- Puede utilizarse cualquier número entre 1 y 4095 para la ID de conexión de la CPU. Sin embargo, si se configuran las ID de conexión secuencialmente empezando por "1", es más fácil saber el número de conexiones que se están utilizando en una CPU concreta. Como alternativa, puede utilizar la instrucción TCONSettings para solicitar un ID de conexión de la CPU.

NOTA

Cada instrucción TSEND_C, TRCV_C o TCON de STEP 7 crea una conexión nueva. Es importante utilizar la ID de conexión correcta para cada conexión.

Para obtener más información, consulte los siguientes apartados en capítulo Open User Communication del sistema de información del TIA Portal:

- TCON: Establecer conexión de comunicación (S7-1200, S7-1500)
- TSEND_C: Establecer una conexión y transmitir datos
- TRCV_C: Establecimiento de la conexión y recepción de datos

5.6.9.6 Parámetros de la conexión OUC

Las instrucciones TSEND_C, TRCV_C y TCON requieren parámetros relacionados con la conexión para poder conectarse con el dispositivo interlocutor. La estructura TCON_Param asigna dichos parámetros para los protocolos TCP, ISO on TCP y UDP. Utilice la pestaña "Configuración" de las "Propiedades" de la instrucción para especificar estos parámetros. Si la pestaña "Configuración" no está disponible, suministre la estructura TCON_Param en los parámetros de la instrucción.

Para obtener más información, consulte los siguientes apartados en la sección "Uso de Open User Communication > Parámetros de la conexión" del sistema de información de TIA Portal:

- Parámetros de conexión con la estructura según TCON_Param
- Parámetros de conexión con la estructura según TCON_IP_v4
- Parámetros de conexión según TCON_QDN (S7-1500)
- Parámetros de conexión según TCON_QDN_SEC (S7-1500)
- Parámetros de conexión según TCON_IP_V4_SEC (S7-1500)
- Parámetros de conexión con la estructura según TCON_IP_RFC

NOTA

Si especifica la dirección de un dispositivo como FQDN mediante los tipos de conexión de TCON_QDN o TCON_QDN_SEC deberá configurar un servidor DNS ([Página 164](#)).

NOTA

Los tipos de conexión de TCON_QDN_SEC y TCON_IP_V4_SEC utilizan TLS para la seguridad ([Página 164](#)).

5.6.9.7 Transport Layer Security (TLS)

TLS (Transport Layer Security) es la seguridad de la capa de transporte en la capa de aplicación de la comunicación de datos. TLS aumenta la seguridad y la privacidad en la comunicación entre la CPU S7-1200 G2 y otros dispositivos.

5.6.9.8 Configuración de DNS

Un servidor DNS puede ser necesario cuando el propio módulo, un socio de comunicaciones o, por ejemplo, un servidor FTP deben ser accesibles a través del nombre de host (FQDN). Si especifica la dirección

de un interlocutor de conexión como FQDN, configure un servidor DNS. En ese caso, la dirección IP del interlocutor de conexión se obtiene a través del servidor DNS configurado.

Para utilizar el DNS, debe tener al menos un servidor DNS en su red y configurar al menos un servidor DNS para la CPU S7-1200 G2.

Para configurar un servidor DNS, siga estos pasos:

1. Desde la vista de dispositivos de la CPU S7-1200 G2, vaya a "Propiedades > General".
2. Vaya a "Configuración avanzada > Configuración DNS" para visualizar la subventana de configuración.

3. Elija "Ajustar el servidor DNS en el proyecto" en la lista desplegable.



4. En la tabla Lista de servidores, haga clic en "<Agregar nuevo>" e introduzca la dirección IP del servidor DNS.

5.6.9.9 Configurar una conexión OUC en el TIA Portal

Para obtener información completa sobre la configuración de una conexión de Open User Communication en STEP 7, consulte los siguientes temas y capítulos en "Uso de Open User Communication" en el sistema de información del TIA Portal:

- Conceptos básicos sobre Open User Communication
- Configuración de la conexión
- Parámetros de la conexión

5.6.9.10 Parámetros comunes para instrucciones

Parámetro de entrada REQ

Algunas instrucciones de OUC utilizan la entrada REQ para iniciar la operación en una transición de low a high. La entrada REQ debe ser high (TRUE) para una ejecución de una instrucción, pero la entrada REQ puede permanecer en TRUE durante tanto tiempo como se seleccione. La instrucción no inicia otra operación hasta que se ejecuta con la entrada REQ puesta a FALSE, de manera que pueda borrar el historial de la entrada REQ. Esto es necesario para que la instrucción pueda detectar la transición de "low" a "high" para iniciar la siguiente operación.

Cuando se inserta una de estas instrucciones en el programa, STEP 7 pide que se identifique el DB de instancia. Utilice un DB unívoco para cada llamada de la instrucción. Esto garantiza que cada instrucción procese correctamente la entradas, p. ej. REQ.

Parámetro de entrada ID

El parámetro ID es una referencia al "Local ID (hex)" en la "Vista de redes" de "Dispositivos y redes" de STEP 7 y es la ID de la red que se desea utilizar para el bloque de comunicación en cuestión. El ID debe ser idéntico al parámetro ID asociado en la descripción de la conexión local.

Parámetros de salida DONE, NDR, BUSY, ERROR y STATUS

Los siguientes parámetros son comunes a las instrucciones OUC y proporcionan salidas que indican el estado de finalización:

Tabla 5-6 Parámetros de salida de las instrucciones de la comunicación abierta

Parámetro	Tipo de datos	Valor predeterminado	Descripción
DONE	Bool	FALSE	Si adopta el estado lógico TRUE durante una ejecución indica que la última petición se ha finalizado sin errores; de lo contrario, FALSE.
NDR	Bool	FALSE	Si adopta el estado lógico TRUE durante una ejecución indica que la acción solicitada se ha finalizado sin errores y que se han recibido datos nuevos; de lo contrario, FALSE.
BUSY	Bool	FALSE	Si adopta el estado lógico TRUE mientras está activo indica que: - Tarea no finalizada aún. - No se puede iniciar una tarea nueva. Adopta el estado lógico FALSE cuando la tarea ha finalizado.
ERROR	Bool	FALSE	Si adopta el estado lógico TRUE durante una ejecución indica que la última petición se ha finalizado con errores. El código de error aplicable aparece en STATUS; de lo contrario, FALSE.
STATUS	Word	0	Se define como valor de estado de la siguiente manera: - Si se activa el bit DONE o NDR, STATUS se pone a 0 o a un código de información. - Si se activa el bit ERROR, STATUS se pone a un código de error. - Si no se activa ninguno de estos bits, la instrucción devuelve resultados de estado que describen el estado actual de la función. STATUS conserva su valor durante la ejecución de la función.

NOTA

Observe que DONE, NDR y ERROR sólo están activados durante una ejecución.

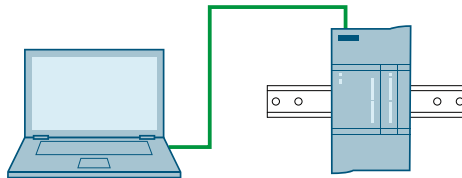
5.6.9.11 TSAPs o números de puerto restringidos para la comunicación ISO y TCP pasiva

Si la instrucción TCON se utiliza para configurar y establecer una conexión pasiva, no utilice las siguientes direcciones de puerto restringidas:

- TSAP ISO (pasivo):
 - 01.00, 01.01, 02.00, 02.01, 03.00, 03.01
 - 10.00, 10.01, 11.00, 11.01, ... BF.00, BF.01
- Puerto TCP (pasivo) y puerto UDP (pasivo):
 - 20, 21, 25, 80, 102, 443, 5001, 34962, 34963, 34964, 49152 a 65535

5.6.10 Comunicación con una programadora

Una CPU puede comunicarse con una programadora con STEP 7 en una red.



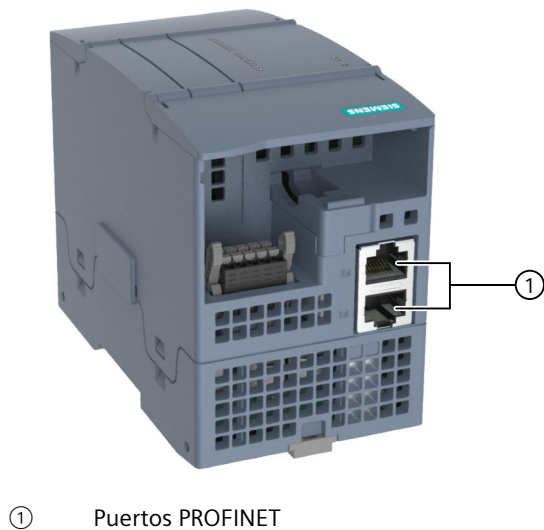
5.6.10.1 Establecer la conexión de hardware

Las interfaces PROFINET establecen las conexiones físicas entre una programadora y una CPU. Puesto que la CPU ofrece la función "auto-crossover", es posible utilizar un cable Ethernet estándar o cruzado ("crossover") para la interfaz. Para conectar una programadora directamente a una CPU no se requiere un switch Ethernet.

Para crear la conexión de hardware entre una programadora y una CPU, proceda del siguiente modo:

1. Monte la CPU ([Página 32](#)).
2. Conecte el cable Ethernet a uno de los dos puertos PROFINET situados en la parte superior izquierda de la CPU.

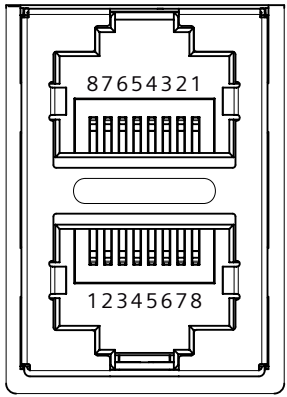
3. Conecte el cable Ethernet a la programadora.



Asignaciones de pines del puerto X1 de la interfaz PROFINET

Las CPU S7-1200 G2 se conectan a la red PROFINET por medio de conectores hembra RJ45 estándar. Todas las CPU S7-1200 G2 tienen dos puertos, pero una interfaz. La asignación de pines es la misma en todas las CPU.

Los dos puertos de las CPU S7-1200 G2 tienen una configuración de pines Ethernet MDI-X estándar, que es la siguiente:

Pin	Nombre de señal	Descripción	Asignación de pines del conector hembra RJ45
1	TD+	Transmitir datos	 X1P1 X1P2
2	TD-		
3	RD+	Recibir datos	
4	GND	Tierra	
5	GND		
6	RD-	Recibir datos	
7	GND	Tierra	
8	GND		

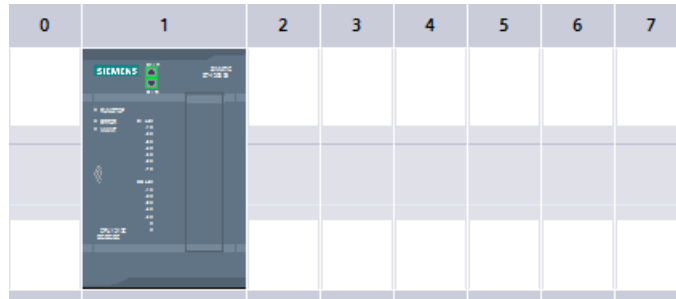
NOTA

Todas las CPU S7-1200 G2 son de dos puertos sin cortocircuito transversal entre pines. Hay un switch Ethernet interno en las unidades: Las parejas TD+/- y RD+/- no están cruzadas internamente.

5.6.10.2 Configurar los dispositivos

Si ya se ha creado un proyecto con una CPU, ábralo en STEP 7.

En caso contrario, cree un proyecto e inserte una CPU ([Página 117](#)) en el rack.



Autonegotiation

Si la configuración del puerto permite la autonegotiation, la CPU S7-1200 G2 detecta automáticamente el tipo de cable e intercambia las líneas de transmisión y recepción, si fuera necesario. Si la configuración del puerto desactiva Autonegotiation, la CPU también desactiva este intercambio automático. Los ajustes de autonegotiation del puerto se configuran ([Página 152](#)) en el cuadro de diálogo de opciones del puerto en el TIA Portal. Es una opción avanzada específica del puerto para la interfaz PROFINET (X1) de las propiedades de la CPU.

5.6.10.3 Comprobar la red PROFINET

Tras finalizar la configuración, cargue el proyecto en la CPU. La operación de carga define todas las direcciones IP de los dispositivos configurados como "Ajustar dirección IP en el proyecto".

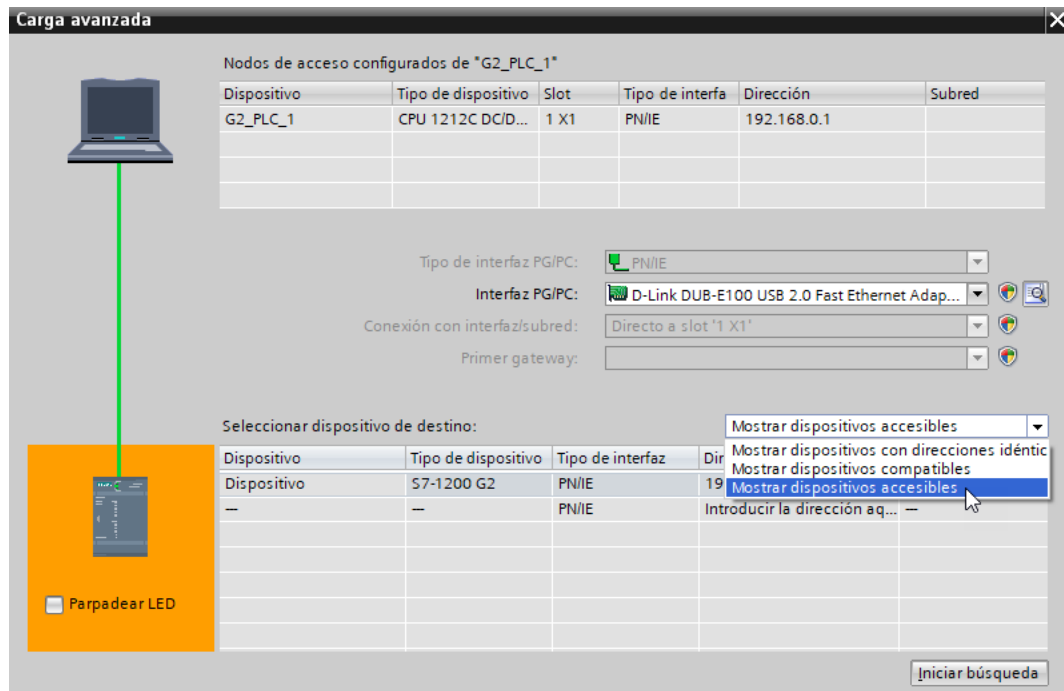
Asignar una dirección IP a una CPU online

La CPU no tiene una dirección IP preconfigurada. La dirección IP de la CPU se debe asignar manualmente de una de las siguientes formas:

- Asignar una dirección IP a una CPU online ([Página 150](#)).
- Asigne una dirección IP para una CPU en el proyecto. ([Página 152](#)) Debe configurar la dirección IP, guardar la configuración y descargarla en la CPU.

Utilizar el diálogo "Carga avanzada" para comprobar los dispositivos de red conectados

La función de la CPU "Cargar en dispositivo" y su cuadro de diálogo "Carga avanzada en dispositivo" permiten visualizar todos los dispositivos de red accesibles y verificar si se han asignado direcciones IP unívocas a todos ellos. Para mostrar todos los dispositivos accesibles y disponibles con sus direcciones MAC o IP asignadas, seleccione "Mostrar todos los dispositivos accesibles" en el menú desplegable.



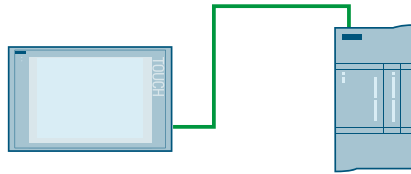
Si el dispositivo de red deseado no se encuentra en esta lista, la comunicación con ese dispositivo se habrá interrumpido por algún motivo. Compruebe si el dispositivo y la red presentan errores de hardware o de configuración.

5.6.10.4 Asignar direcciones IP (Internet Protocol)

En una red PROFINET, todo dispositivo debe tener una dirección IP (Internet Protocol o Protocolo Internet). Esta dirección permite al dispositivo transferir datos a través de una red enrutada y más compleja:

- Si tiene una programadora u otros dispositivos de red que utilicen una interfaz de red conectada a la LAN corporativa o a un adaptador Ethernet a USB conectado a una red aislada, asígneles direcciones IP. Para más información, consulte el apartado "Asignar direcciones IP a los dispositivos de programación y red" (Página 148).
- También es posible asignar una dirección IP a una CPU o a un dispositivo de red online (Página 150). Esto es especialmente útil al configurar los dispositivos por primera vez.
- Después de configurar la CPU o el dispositivo de red en el proyecto, puede configurar los parámetros de la interfaz PROFINET para incluir su dirección IP. Encontrará más información al respecto en "Configurar una dirección IP para una CPU en el proyecto". (Página 152)

La CPU S7-1200 G2 admite conexiones de comunicación PROFINET con dispositivos HMI.



Tenga en cuenta los siguientes requisitos al configurar la comunicación entre CPU y HMI:

Configuración/instalación:

- El puerto PROFINET de la CPU debe configurarse para poder establecer una conexión con el HMI.
- El HMI se debe instalar y configurar.
- La información de configuración del HMI forma parte del proyecto de la CPU y se puede configurar y cargar desde el proyecto.
- El controlador de la HMI debe estar seleccionado en el asistente de dispositivos. La CPU S7-1200 G2 utiliza el controlador "SIMATIC S7-1500" para comunicarse con las HMI Basic o Comfort, y el controlador "SIMATIC S7-1200/1500" para comunicarse con paneles Unified.

NOTA

Todas las CPU S7-1200 G2 disponen de una interfaz PROFINET equipada con dos puertos que funcionan como conmutador Ethernet.

Configuración de una comunicación entre la HMI y una CPU

Proceda de la siguiente forma para configurar la comunicación entre la HMI y una CPU:

1. Establecer la conexión de las comunicaciones hardware (Página 167). Una interfaz PROFINET establece la conexión física entre un dispositivo HMI y una CPU. Puesto que la función "auto-crossover" está integrada en la CPU, es posible utilizar un cable Ethernet estándar o cruzado ("crossover") para la interfaz. Para conectar un HMI a una CPU no se requiere un switch Ethernet.
2. Configurar el dispositivo (Página 169).
3. Configurar las conexiones de red lógicas entre un dispositivo HMI y una CPU (Página 146).
4. Configurar una dirección IP en el proyecto (Página 152). Es preciso configurar direcciones IP para el HMI y la CPU.
5. Comprobar la red PROFINET (Página 169). La configuración debe cargarse en cada CPU y cada dispositivo HMI.

Mecanismos de conexión con HMI admitidos

Puede configurar sus preferencias de comunicación con HMI en "Configuración de dispositivos" para su CPU en "Protección y Seguridad > Mecanismos de conexión". El S7-1200 G2 soporta los siguientes mecanismos de conexión con HMI en función del tipo de panel:

Tipo de panel	Mecanismos de conexión con HMI admitidos por S7-1200 G2
Basic Panel	GET/PUT (Página 191)
	Comunicación PG/PC y HMI segura
Comfort Panel	GET/PUT
	Comunicación PG/PC y HMI segura
Panel unificado	GET/PUT
	Comunicación PG/PC y HMI segura
	Modbus TCP/IP (Página 199) estándar

Variables y suscripciones HMI soportadas

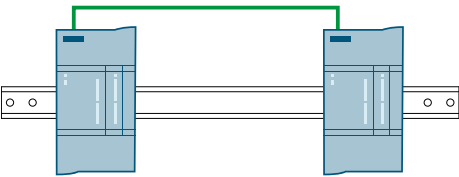
La CPU es compatible con 2000 variables por HMI y hasta 250 suscripciones de HMI.

Consulte también

Certificados soportados (Página 145)

5.6.11 Comunicación entre PLC

Una CPU puede comunicarse con otra CPU en una red.
Una forma de configurar dos CPU para que se comuniquen entre sí es utilizando las instrucciones TSEND_C y TRCV_C.



Considere lo siguiente al configurar la comunicación entre dos CPUs:

- Configuración/instalación
- Funciones soportadas: Leer/escribir datos en una CPU interlocutora
- Para la comunicación "uno a uno" no se requiere ningún switch Ethernet; éste es necesario cuando hay más de dos dispositivos dentro de una red, salvo que los dispositivos dispongan de un switch integrado.

Configurar la comunicación entre dos CPU

Para configurar la comunicación entre dos CPU, proceda del siguiente modo:

1. Establecer la conexión de las comunicaciones hardware (Página 167). Una interfaz PROFINET establece la conexión física entre dos CPUs. Puesto que la función "auto-crossover" está integrada en la CPU, es posible utilizar un cable Ethernet estándar o cruzado ("crossover") para la interfaz. Para conectar dos CPUs no se requiere un switch Ethernet.
2. Configurar los dispositivos (Página 169). Hay que configurar dos CPUs en el proyecto.
3. Configurar las conexiones de red lógicas entre dos CPU (Página 146).
4. Configurar una dirección IP en el proyecto (Página 152). Es preciso configurar direcciones IP para dos CPUs (p. ej. PLC_1 y PLC_2).
5. Configurar los parámetros de transmisión y recepción (Página 174). Las instrucciones TSEND_C y TRCV_C deben configurarse en ambas CPUs para habilitar la comunicación entre ellas.
6. Comprobar la red PROFINET (Página 169). La configuración debe cargarse en cada una de las CPUs.

5.6.11.1 Configuración de los parámetros de conexión

Configuración de los parámetros de conexión

Para especificar los parámetros de conexión, seleccione cualquier parte de la instrucción y haga lo siguiente:

1. Seleccione la pestaña "Propiedades" en la ventana de inspección de STEP 7.
2. Seleccione la pestaña "Configuración" a la derecha.
3. Seleccione "Parámetros de la conexión".

Consulte "Configurar la vía de conexión local/de interlocutor (Página 147)" para obtener más información sobre cada parámetro.

Definición de los TSAP (Transport Service Access Points) o los puertos

Si configura una conexión de comunicación en su programa STEP 7, STEP 7 asigna automáticamente el TSAP.

Si utiliza TBlocks, puede editar los campos TSAP en la sección "Detalles de dirección" del cuadro de diálogo Parámetros de conexión o directamente en el parámetro de conexión Bloque de datos.

Para obtener información detallada sobre cómo definir los parámetros TSAP, remítase al sistema de información del TIA Portal.

5.6.11.2 Configurar los parámetros de transmisión y recepción

Los bloques de comunicación (por ejemplo, TSEND_C y TRCV_C) se utilizan para establecer una conexión entre dos CPU. Para que las CPUs puedan intervenir en la comunicación PROFINET es preciso configurar parámetros para transmitir y recibir mensajes.

Para obtener más información sobre cómo configurar las instrucciones TSEND_C y TRCV_C, consulte los siguientes apartados en la sección Open User Communication del sistema de información del TIA Portal:

- TSEND_C: Establecer una conexión y transmitir datos
- TRCV_C: Establecimiento de la conexión y recepción de datos

5.6.12 Configurar una CPU y un dispositivo PROFINET IO

5.6.12.1 Agregar un dispositivo PROFINET IO

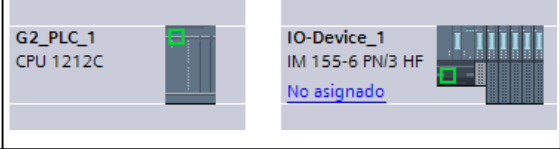
La comunicación entre la CPU y el dispositivo PROFINET IO permite la transmisión y recepción de datos con la longitud especificada.

Para añadir dispositivos PROFINET IO en su programa STEP 7, siga estos pasos:

1. Desde el "Árbol del proyecto", haga doble clic para seleccionar la "Configuración de dispositivos" de la CPU.
2. En la ventana central, seleccione la pestaña "Vista de redes".
3. En el panel "Catálogo de hardware" de la derecha, seleccione el dispositivo PROFINET IO (ordenado por referencia).
4. Arrastre y suelte el dispositivo IO seleccionado en la ventana de inspección "Vista de redes".

Abra por ejemplo las carpetas siguientes en el catálogo de hardware para agregar un dispositivo IO ET 200SP: Periferia descentralizada, ET 200SP, módulos de interfaz y PROFINET. A continuación, seleccione el módulo de interfaz en la lista de dispositivos ET 200SP y agregue el dispositivo ET 200SP.

Tabla 5-7 Agregar un dispositivo IO ET 200SP a la configuración de dispositivos

Insertar el dispositivo IO		Resultado	
			

Ahora, el dispositivo PROFINET IO puede conectarse a la CPU:

1. Haga clic con el botón derecho del ratón en el enlace "No asignado" del dispositivo y seleccione "Asignar a controlador IO nuevo" del menú contextual para visualizar el cuadro de diálogo "Seleccionar controlador IO".
2. Seleccione la CPU (en el ejemplo "S7-1200 G2") en la lista de controladores del proyecto.
3. Haga clic en "Aceptar" para crear la conexión de red.

También es posible ir al portal "Dispositivos y redes" y utilizar la "Vista de redes" para crear las conexiones de red entre los dispositivos del proyecto:

1. Para crear una conexión PROFINET, haga clic en el cuadro verde (PROFINET) del primer dispositivo y trace una línea hasta el cuadro PROFINET del segundo dispositivo.
2. Suelte el botón del ratón para configurar la conexión PROFINET.

Encontrará más información en "Configuración de dispositivos: Configurar la CPU para la comunicación [\(Página 128\)](#)".

5.6.12.2 Asignar CPU y nombres de dispositivo

Las conexiones de red entre los dispositivos también asignan el dispositivo PROFINET IO a la CPU, algo necesario para que la CPU pueda controlar dicho dispositivo. Para modificar la asignación, haga clic en el nombre del PLC que se muestra en el dispositivo PROFINET IO. Utilice el cuadro de diálogo para desconectar el dispositivo PROFINET IO de la CPU actual y reasignarlo a otra CPU. Como alternativa, puede dejar el dispositivo PROFINET IO sin asignar. Para conectarse a la CPU, los dispositivos de la red PROFINET deben tener asignados nombres. Si no ha asignado un nombre a los dispositivos, o si necesita cambiar el nombre de un dispositivo, utilice la opción "Vista de redes". Seleccione el dispositivo PROFINET IO y seleccione con el botón derecho "Asignar nombre de dispositivo".

NOTA

A cada dispositivo PROFINET IO se le debe asignar el mismo nombre en el proyecto de STEP 7 y en la red PROFINET.

Puede utilizar una de las siguientes herramientas para asignar el nombre del dispositivo en la red PROFINET:

- Herramienta "Online y de diagnóstico" de STEP 7
- Herramienta de puesta en servicio, configuración y diagnóstico PRONETA
- SIMATIC Automation Tool

Si hace falta un nombre o este no coincide en ninguna ubicación, el modo de intercambio de datos PROFINET IO no se ejecutará.

Para obtener más información, consulte el capítulo "Asignación de un nombre de dispositivo PROFINET" en el sistema de información TIA Portal.

5.6.12.3 Asignar direcciones IP (Internet Protocol)

En una red PROFINET, todo dispositivo debe tener una dirección IP (Internet Protocol o Protocolo Internet). Tenga en cuenta lo siguiente:

- Si tiene una programadora u otros dispositivos de red que utilicen una interfaz adaptadora integrada conectada a la LAN corporativa o a una tarjeta adaptadora Ethernet a USB conectada a una red aislada, asígneles direcciones IP. Para más información, consulte el apartado "Asignar direcciones IP a los dispositivos de programación y red" ([Página 148](#)).
- También es posible asignar una dirección IP a una CPU o a un dispositivo de red online. Esto es especialmente útil al configurar los dispositivos por primera vez. Para más información, consulte el apartado "Asignar una dirección IP a una CPU online" ([Página 150](#)).
- Después de configurar la CPU o el dispositivo de red en el proyecto, puede configurar los parámetros de la interfaz PROFINET para incluir su dirección IP. Encontrará más información al respecto en "Configurar una dirección IP para una CPU en el proyecto". ([Página 152](#))

5.6.12.4 Configurar el tiempo de ciclo IO

La CPU proporciona un dispositivo PROFINET IO con nuevos datos dentro de un periodo de tiempo de ciclo IO. El tiempo de actualización puede configurarse por separado para cada dispositivo y determina el intervalo de tiempo en el que los datos se transmiten de la CPU al dispositivo y viceversa.

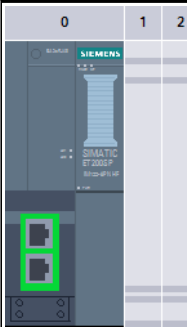
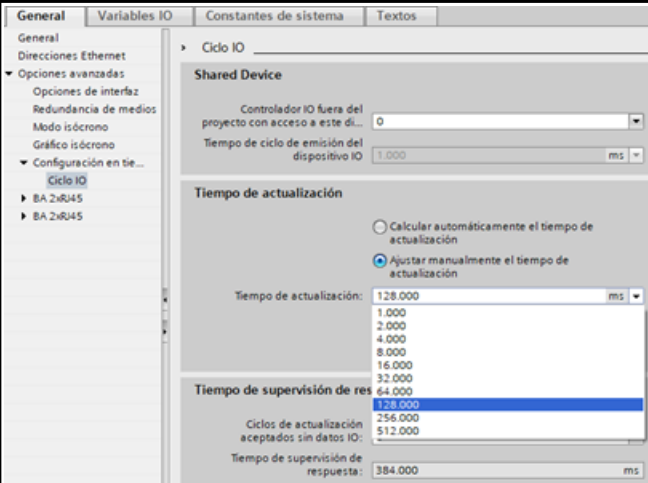
STEP 7 calcula automáticamente el tiempo de actualización del ciclo IO en la configuración predeterminada de cada dispositivo de la red PROFINET, tomando en consideración el volumen de datos que deben intercambiarse y el número de dispositivos asignados a dicho controlador. Si no desea que el tiempo de actualización se calcule automáticamente, es posible cambiar este ajuste.

Para acceder a los parámetros del ciclo IO, haga clic en un puerto PROFINET en el dispositivo IO ET 200SP. Desde el cuadro de diálogo de propiedades, elija "Opciones avanzadas > Configuración en tiempo real > Ciclo IO".

Defina el "Tiempo de actualización" del ciclo IO con las selecciones siguientes:

- Para que se calcule automáticamente un tiempo de actualización adecuado, seleccione "Calcular automáticamente el tiempo de actualización".
- Para ajustar manualmente el tiempo de actualización, elija "Ajustar manualmente el tiempo de actualización" y seleccione el tiempo de actualización necesario en la lista desplegable.

Tabla 5-8 Configurar el tiempo de ciclo PROFINET IO en un ET 200SP

Dispositivo PROFINET IO ET 200SP	Cuadro de diálogo del ciclo PROFINET IO en un ET 200SP
	

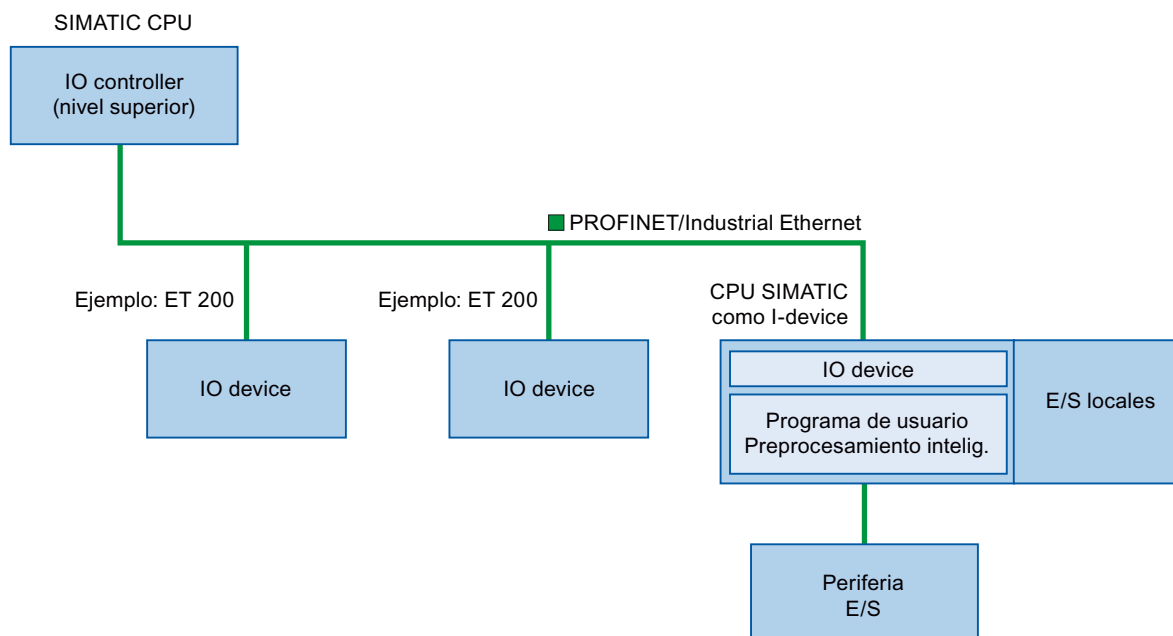
5.6.13 Configurar una CPU y un I-device PROFINET

5.6.13.1 Funcionalidad de I-device

Una CPU con funcionalidad I-device se denominará "I-device".

La funcionalidad de "I-device" (dispositivo IO inteligente) de una CPU facilita el intercambio de datos con un controlador IO y el funcionamiento de la CPU como una unidad de preprocesamiento inteligente de subprocesos, por ejemplo. El I-device está conectado como un dispositivo IO a un controlador IO de "nivel superior".

STEP 7 se encarga del preprocesamiento en la CPU. STEP 7 preprocesa los valores de proceso adquiridos en la periferia local o descentralizada (PROFINET IO) y pasan a estar disponibles mediante la interfaz de PROFINET IO para la CPU de una estación de nivel superior.



5.6.13.2 Propiedades y ventajas del I-device

El I-device le permite dividir proyectos de automatización de STEP 7 entre creadores y usuarios, sirviendo el archivo GSD como interfaz entre estos proyectos. Esto establece una conexión con los controladores IO estándar a través de una interfaz estandarizada. Además, el I-device posee un sistema PROFINET IO determinista para la comunicación en tiempo real a través de la interfaz PROFINET IO.

Ventajas

El I-device ofrece las siguientes ventajas:

- Enlace sencillo de controladores IO
- Comunicación en tiempo real entre controladores IO
- Descarga de trabajo del controlador IO distribuyendo la capacidad informática a I-devices
- Reducción de la carga de comunicación mediante el procesamiento de datos local

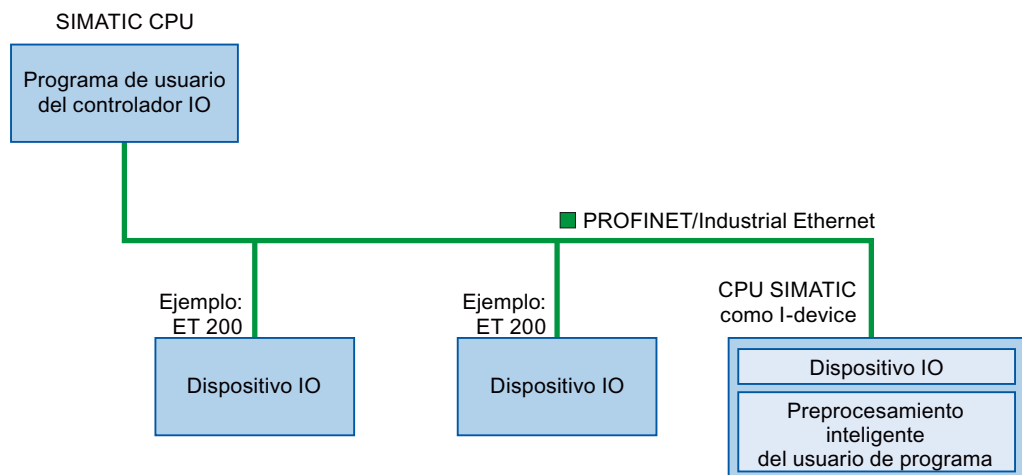
- Diseño de soluciones manejables que incluyen lo siguiente:
 - Procesamiento descentralizado: las tareas de automatización complejas se pueden dividir en subprocesos más pequeños para aumentar la manejabilidad y simplificar las subtareas.
 - Separación de subprocesos: los procesos complicados, extensos y de amplia distribución se pueden subdividir en varios subprocesos con interfaces manejables mediante I-devices. Almacene estos subprocesos en distintos proyectos de STEP 7 y combínelos más adelante en un solo proyecto maestro.
 - Protección de know-how: suministre componentes con un archivo GSD para la descripción de la interfaz del I-device en lugar de un proyecto de STEP 7. Este método protege su programa y elimina la necesidad de publicar el programa.

5.6.13.3 Características de un I-device

Un I-device se incluye en un sistema IO como si fuera un dispositivo IO estándar.

I-device sin sistema PROFINET IO subordinado

El I-device no cuenta con su propia periferia descentralizada. La asignación de configuraciones y parámetros de los I-devices asumiendo la función de dispositivo IO es igual que para un sistema de periferia descentralizada (por ejemplo, ET 200).

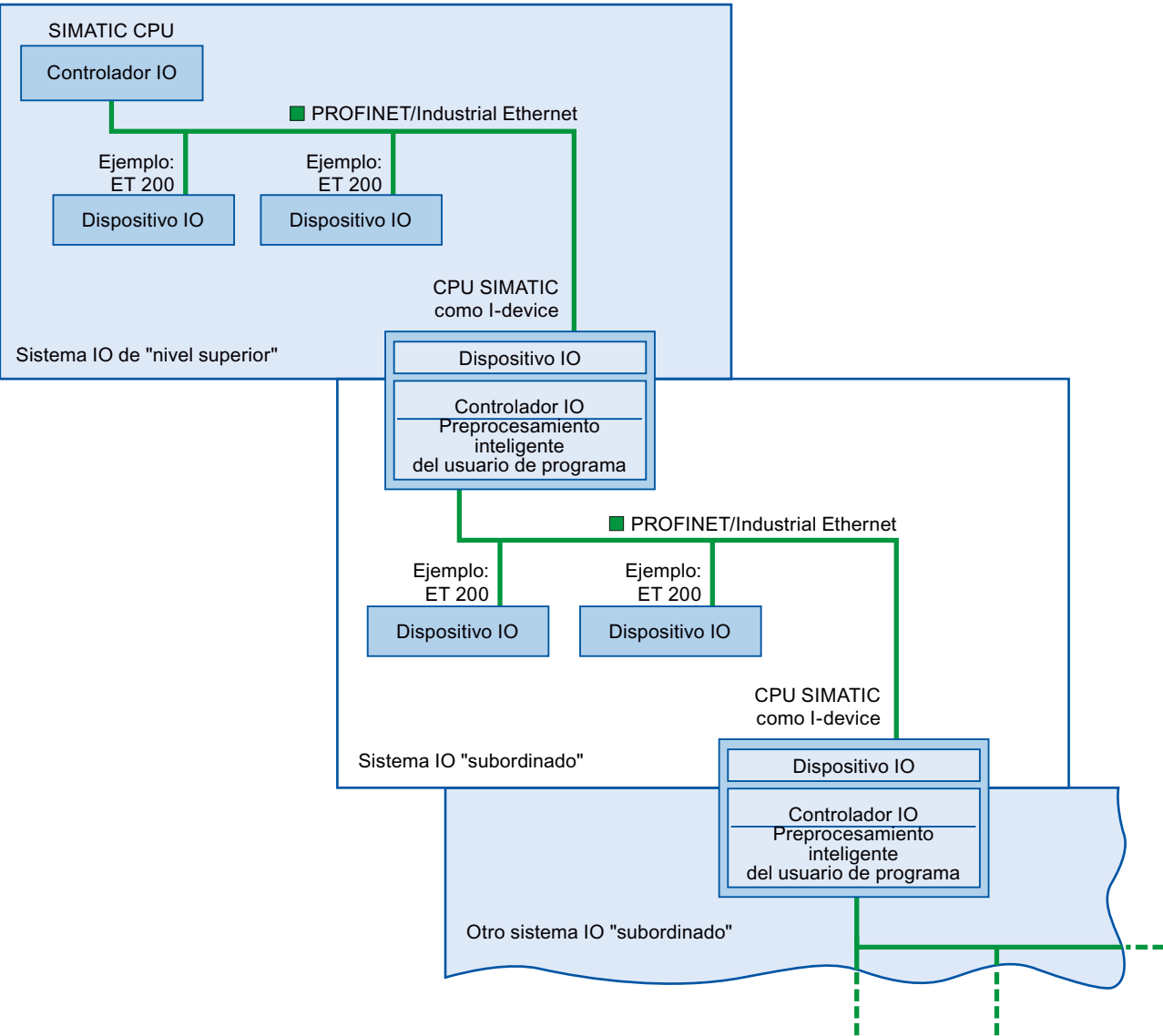


I-device con sistema PROFINET IO subordinado

Dependiendo de la configuración, un I-device también puede ser un controlador IO en una interfaz PROFINET, además de asumir la función de un dispositivo IO.

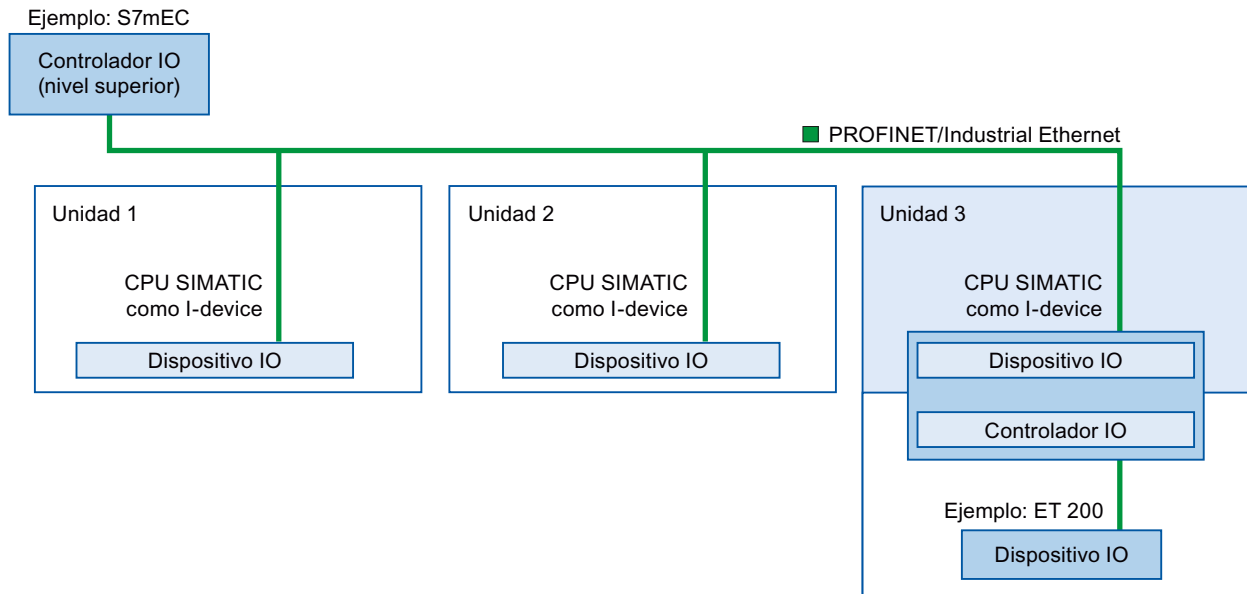
De este modo, el I-device puede formar parte de un sistema IO de nivel superior a través de su interfaz PROFINET y como controlador IO puede admitir su propio sistema IO subordinado.

El sistema IO subordinado, a su vez, puede contener I-devices. lo cual permite contar con sistemas IO estructurados jerárquicamente.



Ejemplo: I-device como dispositivo IO y controlador IO

Este ejemplo explica el uso de un I-device como dispositivo IO y controlador IO en un proceso de impresión. El I-device controla una unidad (un subproceso). Una unidad se usa, por ejemplo, para insertar hojas adicionales como octavillas o folletos en un paquete de material impreso.



La unidad 1 y la unidad 2 constan de un I-device con periferia local. El I-device junto con el sistema de periferia descentralizada (por ejemplo, ET 200) forma la unidad 3.

El programa STEP 7 en el I-device se encarga de preprocesar los datos de proceso. Para esta tarea, el programa STEP 7 del I-device necesita una configuración predeterminada (por ejemplo, datos de control) del controlador IO de nivel superior. El I-device proporciona un controlador IO de nivel superior con los resultados (por ejemplo, el estado de su subtarea).

5.6.13.4 Intercambio de datos entre un sistema IO de nivel superior y otro subordinado

Las áreas de transferencia son una interfaz con el programa STEP 7 de la CPU del I-device. La CPU procesa las entradas y establece las salidas.

Los datos para establecer la comunicación entre el controlador IO y el I-device están disponibles en las áreas de transferencia. Un área de transferencia contiene una unidad informativa que se intercambia uniformemente entre el controlador IO y el I-device (Página 184).

Las áreas de transferencia de entrada tienen un comportamiento diferente cuando se pierde la conexión de red entre el controlador y el I-device

En el controlador, la CPU escribe un cero en las áreas de transferencia de entrada al perderse la conexión de red. En el I-device, las áreas de transferencia de entrada conservan sus últimos valores.

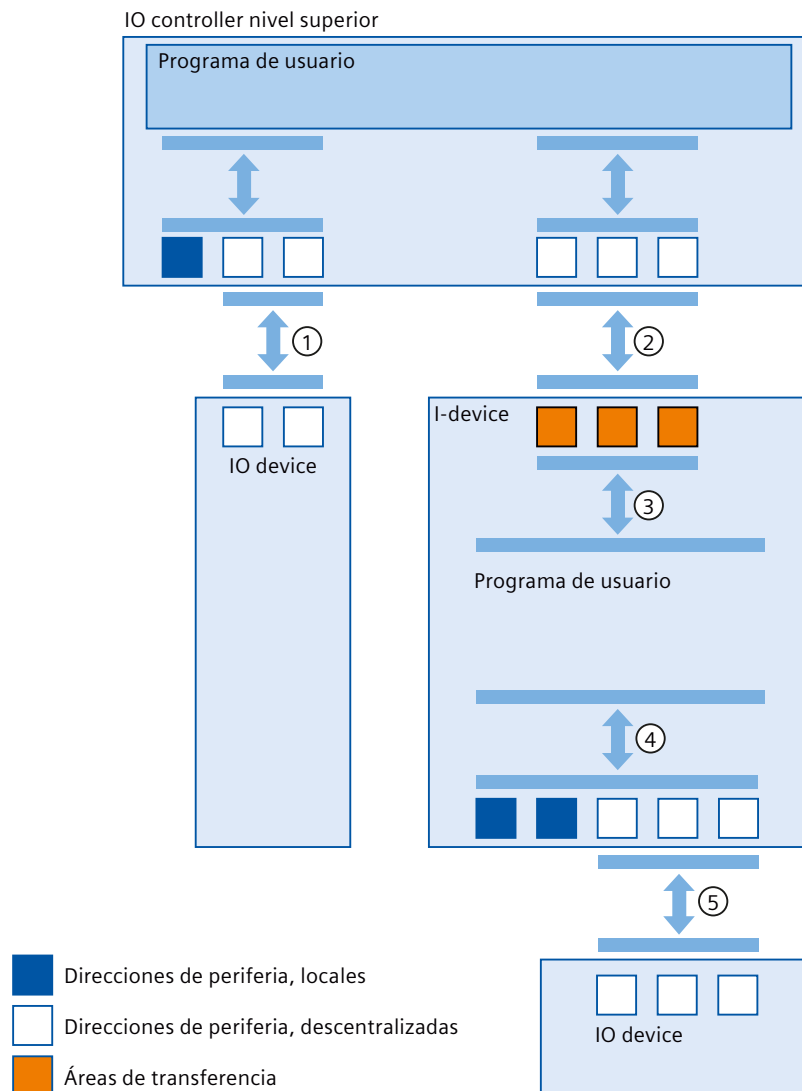
El sistema puede configurarse de forma que se evite esta condición en el caso general de un I-device (I-device no compartido). Para ello, borre las áreas de transferencia de entrada del

I-device en un "OB de fallo de rack o estación" para un evento entrante. Proceda del siguiente modo:

1. Agregue un "OB de fallo de rack o estación (Página 71)" al proyecto.
2. Agregue lógica al OB para que los valores de las entradas para el I-device pasen a cero cuando la variable de arranque de LADDR indique el valor del identificador de hardware del I-device y la variable de arranque de Event_Class indique un evento "entrante":
 - Encontrará el identificador de hardware del I-device en la tabla de variables predeterminada de la ficha "Constantes de sistema". El identificador de hardware es un tipo de "HW_Device" y el nombre de la variable indica que es un I-device (p. ej. "Local~PROFINET_interface_1~IODevice").
 - Un valor "16#39" en la Event_Class indica un evento "entrante". Si la variable de entrada "Event_Class" contiene el valor "16#39", esto indica que el "OB de fallo de rack o estación" está activo (en contraposición a cuando se borra).

Flujo de intercambio de datos

El intercambio de datos entre el sistema de nivel superior y el subordinado es como sigue:



- ① **Intercambio de datos entre el controlador IO de nivel superior y el dispositivo IO mediante PROFINET**
- ② **Intercambio de datos entre el controlador IO de nivel superior y el I-device mediante PROFINET**
El intercambio de datos entre un controlador IO de nivel superior y un I-device se basa en la relación convencional entre un controlador IO y un dispositivo IO. En el caso del controlador IO de nivel superior, las áreas de transferencia de los I-devices representan submódulos de una estación preconfigurada. Los datos de salida del controlador IO son los datos de entrada del I-device. Asimismo, los datos de entrada del controlador IO son los datos de salida del I-device.
- ③ **Relación de transferencia entre el programa STEP 7 y el área de transferencia**
STEP 7 y el área de transferencia intercambian datos de entrada y de salida.
- ④ **Intercambio de datos entre el programa STEP 7 y la periferia del I-device**
STEP 7 y la periferia local/descentralizada intercambian datos de entrada y de salida.
- ⑤ **Intercambio de datos entre el I-device y el dispositivo IO subordinado mediante PROFINET.**

5.6.13.5 Configuración del I-device

Existen dos posibilidades de configuración:

- Configuración de un I-device en un proyecto
- Configuración de un I-device que se ha usado en otro proyecto o en otro sistema de ingeniería

STEP 7 permite configurar un I-device para otro proyecto o para otro sistema de ingeniería exportando un I-device configurado a un archivo GSD. El archivo GSD se importa en otros proyectos o sistemas de ingeniería del mismo modo que otros archivos GSD. Las áreas de transferencia para el intercambio de datos, entre otros datos, se almacenan en este archivo GSD.

NOTA

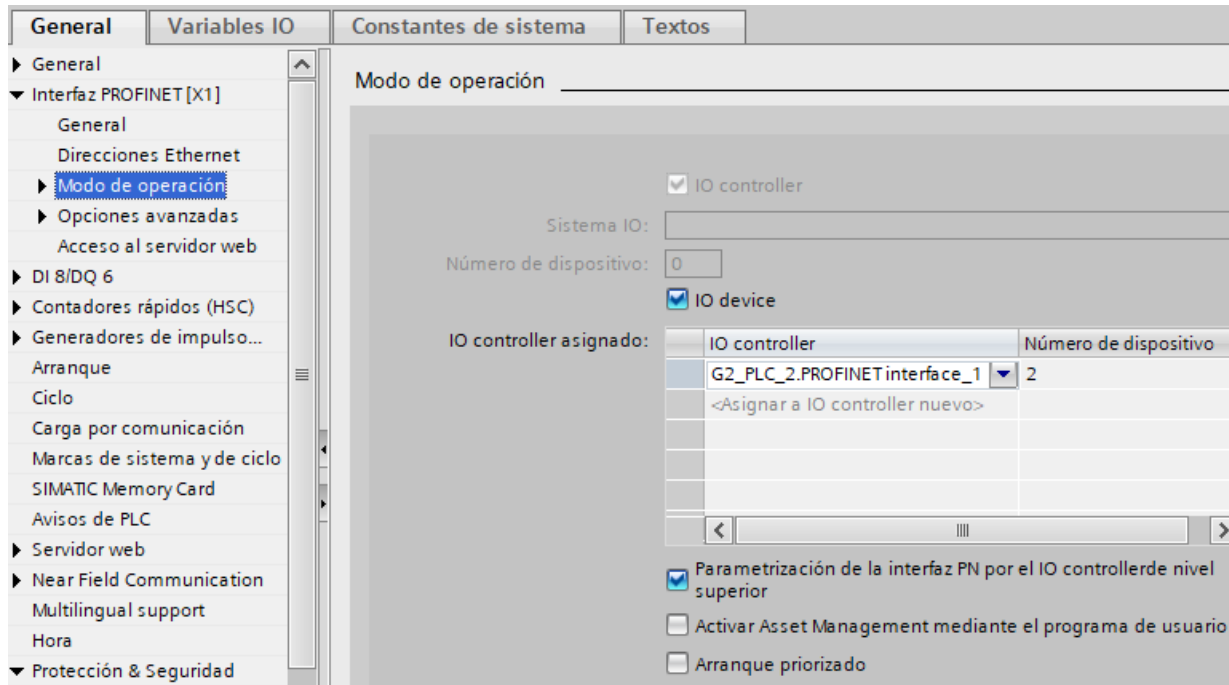
En caso de utilizar la S7-1200 G2 como I-device compartido y como controlador, hay que asegurarse de aumentar los tiempos de actualización de PROFINET IO y del I-device PROFINET con el fin de reducir el impacto en el rendimiento de la comunicación. El sistema es muy estable y funciona bien con un tiempo de actualización de 2 ms para un tiempo de dispositivo PROFINET individual y de 2 ms para un tiempo de PROFINET IO individual.

Configuración de un I-device en un proyecto

1. Arrastre y suelte una CPU PROFINET del catálogo de hardware en la vista de red.
2. Arrastre y suelte la segunda CPU PROFINET, que también se puede configurar como un dispositivo IO, del catálogo de hardware en la vista de red. Este dispositivo se ha configurado como I-device (por ejemplo, CPU 1212C).
3. Haga clic en la vista de dispositivos para mostrar la pestaña "Propiedades".
4. En la columna de la izquierda, seleccione y expanda la interfaz de PROFINET para el I-device y seleccione la categoría "Modo de operación".
5. Marque la casilla "dispositivo IO" en la ventana de inspección.

6. Elija el controlador IO en la lista desplegable "Controlador IO asignado".

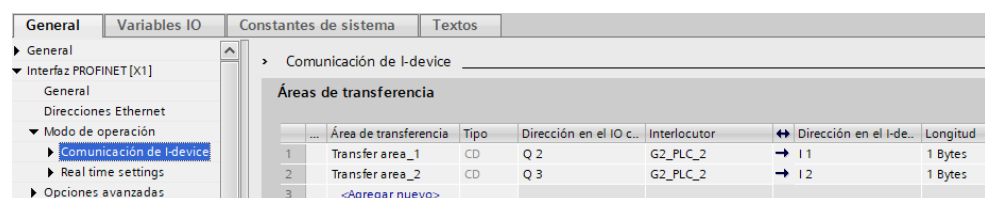
Una vez que haya elegido el controlador IO, la vista de redes mostrará el sistema de conexión en red e IO entre los dos dispositivos.



7. Mediante la casilla de verificación "Parametrización de la interfaz PN por el controlador IO de nivel superior", se especificará si el I-device o un controlador IO de nivel superior asignarán los parámetros de interfaz.

Si utiliza el I-device con un sistema IO subordinado, los parámetros de la interfaz PROFINET de I-device (por ejemplo, el parámetro de puerto) no se podrán asignar con el controlador IO de nivel superior.

8. Configure las áreas de transferencia. Las áreas de transferencia se encuentran en el apartado de navegación del área "Comunicación de I-device":
- Haga clic en el primer campo de la columna "Área de transferencia". STEP 7 asigna un nombre predeterminado que puede cambiar.
 - El tipo de relación de comunicación se establece en CD (dirección de comunicación) por defecto.
 - Las direcciones se preajustan automáticamente; puede corregir las direcciones, si es necesario, y determinar la longitud del área de transferencia que se transferirá de forma uniforme.



9. En "Comunicación de I-device" se crea una entrada distinta para cada área de transferencia. Si selecciona una de estas entradas, podrá ajustar los detalles del área de transferencia o bien corregirlos y comentarlos.

NOTA

Si se configura una S7-1200 G2 como I-device, el tamaño máximo de un área de transferencia es de 1024 bytes de entrada o salida. Hay posibles factores de restricción en función de las E/S locales y de las limitaciones de espacio de direccionamiento en el controlador.

Configuración de un I-device con un archivo GSD

Si utiliza un I-device en otro proyecto o si el I-device se utiliza en otro sistema de ingeniería, debe configurar el controlador IO de nivel superior y el I-device de la siguiente manera:

1. Configure las áreas de transferencia para que el I-device cree un nuevo archivo GSD. Este archivo GSD representa el I-device configurado en otros proyectos. Para más información, consulte el apartado "Instalar el archivo GSD" en el sistema de información del TIA Portal.
2. Asigne un nombre para el proxy de I-device y una descripción en los campos proporcionados.
3. Haga clic en el botón "Exportar" en la sección "Comunicación de I-device" de la ventana de inspección.

Para hacer una prueba, importe el archivo GSD, por ejemplo, en otro proyecto.

5.6.14 Funcionalidad de Shared Device

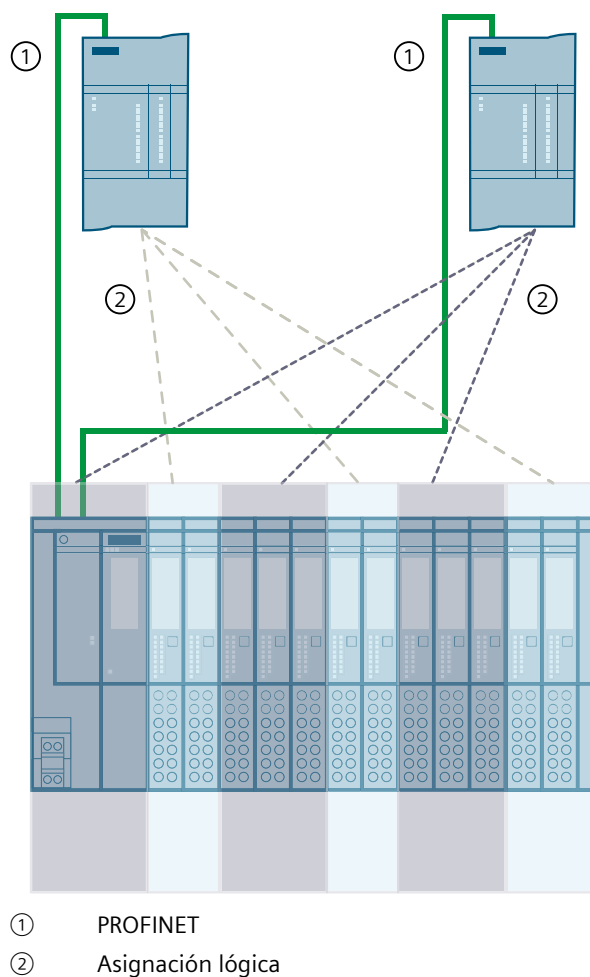
Los sistemas de gran tamaño o ampliamente descentralizados pueden usar varios controladores IO.

Por defecto, un controlador IO gestiona cada módulo de E/S de un dispositivo IO. La función "Shared Device" le permite dividir los módulos o submódulos de un dispositivo IO entre diferentes controladores IO.

Configuración

Al configurar una CPU S7-1200 G2 como I-device, se habilita la funcionalidad de I-device compartidos para hasta dos controladores IO. Si los controladores IO y el I-device son CPU SIMATIC, configúrelos dentro de un solo proyecto de STEP 7. Para más información, consulte "Configurar el Shared Device interno del proyecto" en el sistema de información del TIA Portal.

Si uno o ambos controladores IO no son CPU SIMATIC, use un archivo GSD para el proceso de configuración. Para obtener más instrucciones, consulte "Configurar Shared device (configuración de GSD)" en el sistema de información del TIA Portal.



Información adicional

Para obtener información más detallada sobre la funcionalidad de dispositivos compartidos, consulte "Configurar PROFINET IO > Configurar Shared Devices" en el sistema de información del TIA Portal.

5.6.15 Media Redundancy Protocol (MRP)

Las CPU S7-1200 G2 son compatibles con la funcionalidad Media Redundancy Protocol (MRP) y la configuración en anillo MRP como "administrador" o "cliente":

Media Redundancy Protocol	CPU como cliente	CPU como administrador o administrador (automático)
Funcionalidad	Debe funcionar en un anillo MRP enviando paquetes MRP a través de su interfaz y notificando pérdidas de conexión a un administrador de la red.	Debe enviar paquetes MRP por la red, detectar puertos abiertos en el anillo y administrar puertos bloqueados. Solo administrador (automático): Negocia el estado de administrador con otros posibles administradores.
Configuración en anillo	Envía tramas de prueba en lugar de realizar la comprobación ella misma.	Utiliza tramas de prueba para comprobar y asegurarse de que no hay interrupciones en el anillo.

Use el protocolo MRP y los parámetros de configuración para inicializar la operación de cliente y administrador MRP.

Para más información, consulte el capítulo "Configurar redundancia de medios" en el sistema de información del TIA Portal.

5.6.16 Redundancia de medios con duplicación planificada de tramas (MRPD)

La extensión MRP "Redundancia de medios con duplicación planificada de tramas" (MRPD) ofrece la ventaja de que, en caso de fallo de un dispositivo o una línea en el anillo, los demás dispositivos seguirán recibiendo datos E/S sin interrupción y con periodos de actualización cortos.

MRPD se basa en IRT y MRP. Para realizar la redundancia de medios con tiempos de actualización cortos, los dispositivos PROFINET presentes en el anillo envían sus datos en ambas direcciones. Los dispositivos reciben estos datos en ambos puertos del anillo para que no haya tiempo de reconfiguración.

Para obtener información detallada, consulte "Redundancia de medios con duplicación planificada de tramas (MRPD)" en el sistema de información del TIA Portal.

Requisitos para la redundancia de medios con MRPD

- Todos los dispositivos del anillo deben ser compatibles con MRPD. Los dispositivos terminales en el interruptor que intercambian cíclicamente datos de IRT con un componente del anillo deben ser compatibles también con MRPD.
La compatibilidad con MRPD aparece en la información del dispositivo que se indica en el catálogo de hardware de STEP 7 (dispositivos y redes).
- Ha configurado MRP para todos los dispositivos del anillo.
- Ha asignado el rol MRP "No es un dispositivo del anillo" a dispositivos que no están ubicados en el anillo.
- Ha configurado IRT para todos los componentes involucrados.

Configurar MRPD

No es necesario activar MRPD en STEP 7. La función estará disponible automáticamente cuando se cumplan todos los requisitos para MRPD.

5.6.17 PROFINET isócrono en tiempo real (IRT)

Las CPU S7-1200 G2 son compatibles con PROFINET isócrono en tiempo real (IRT).

IRT es un método de transmisión mediante el cual se sincronizan dispositivos PROFINET con una precisión muy alta. Un maestro de sincronización especifica el reloj con el que se sincronizan los dispositivos de sincronización. El rol de maestro de sincronización puede tenerlo un controlador IO o un dispositivo IO.

El maestro de sincronización y los dispositivos de sincronización son siempre dispositivos en un dominio Sync. En el dominio Sync, el ancho de banda está reservado para la comunicación isócrona en tiempo real. La comunicación en tiempo real y no en tiempo real (comunicación TCP/IP) es posible fuera del ancho de banda reservado.

PROFINET con IRT es ideal para lo siguiente:

- Alto rendimiento y determinismo para estructuras de gran cantidad en lo que respecta a las comunicaciones de datos del usuario (datos productivos).
- Alto rendimiento incluso con muchos dispositivos en la topología de la línea en lo que respecta a las comunicaciones de datos del usuario (datos productivos).
- Transmisión en paralelo de los datos de producción y de TCP/IP por cable, y aseguramiento del envío de datos de producción cuando el volumen de datos es elevado reservando ancho de banda para la transmisión.

Para obtener información detallada sobre IRT y sobre cómo configurar PROFINET con IRT, consulte "Configurar la comunicación isócrona en tiempo real" en el sistema de información de TIA Portal.

5.6.18 SNMP

Simple Network Management Protocol (SNMP) es un protocolo estándar de Internet para recopilar y organizar información relacionada con dispositivos administrados en redes IP y para modificar dicha información con el fin de cambiar el comportamiento del dispositivo. Los dispositivos que soportan típicamente SNMP son, entre otros, routers, switches, servidores, estaciones de trabajo, impresoras y racks de módems.

Los sistemas de administración de redes usan SNMP para monitorizar los dispositivos conectados a la red con el fin de detectar condiciones que precisen de atención administrativa. SNMP utiliza diferentes servicios y herramientas para detectar y diagnosticar la topología de red. Puede encontrar información sobre las propiedades de los dispositivos aptos para SNMP en los archivos Management Information Base (MIB). Deberá contar con los derechos requeridos para acceder a los archivos MIB.

SNMP presenta datos administrativos en forma de variables sobre los sistemas administrados que describen la configuración del sistema. La administración de aplicaciones puede requerir (y a veces ajustar) estas variables.

SNMP utiliza el protocolo de transporte UDP y tiene dos componentes de red:

- Administrador SNMP: supervisa los nodos de la red
- Cliente SNMP: recopila la diferente información específica de la red en los nodos de red y la guarda de forma estructurada en la MIB (Management Information Base). Puede usar estos datos para llevar a cabo diagnósticos de red detallados.

Por razones de seguridad, SNMP está deshabilitado por defecto en las CPU S7-1200 G2, lo que impide el acceso de lectura y escritura de las variables SNMP. Deberá habilitar SNMP para visualizar y editar variables SNMP en remoto.

Después de habilitar SNMP, determinadas condiciones pueden requerir que lo deshabilite. Algunos ejemplos de estas condiciones son los siguientes:

- Los ajustes de seguridad de la red no permiten el uso de SNMP.
- Se utiliza una solución SNMP propia (p. ej. con instrucciones de comunicación propias).

Si SNMP está deshabilitado en el dispositivo, algunas funciones y herramientas que necesiten acceder a variables de SNMP no estarán disponibles u operativas. Por ejemplo, la detección de la topología no está operativa en TIA Portal y algunas funciones de la SIMATIC Automation Tool V4.x y anteriores, tampoco.

NOTA

Al restablecer la CPU a los ajustes predeterminados de fábrica se deshabilita SNMP.

Habilitar y deshabilitar SNMP desde la configuración de dispositivos

Para habilitar o deshabilitar SNMP, siga estos pasos:

1. Desde el Árbol del proyecto, en la CPU, haga doble clic en Configuración de dispositivos.
2. Desde la pestaña General de las propiedades del dispositivo, expanda Configuración avanzada y seleccione SNMP.
3. Para habilitar SNMP, seleccione la casilla de verificación "Activar SNMP" o, para deshabilitarlo, deselectionela.
4. Introduzca un Community String de solo lectura o utilice el predeterminado (public) e introduzca un Community String de lectura y escritura o utilice el predeterminado (private).

NOTA

Para compartir los datos SNMP entre el proyecto de STEP 7 y el PLC, el nombre de Community introducido en el proyecto de STEP 7 debe coincidir con el nombre de Community introducido para el host cuando se creó la conexión a la base de datos SNMP.

5. Descargue la configuración en la CPU.

Habilitar y deshabilitar SNMP del programa STEP 7

Para obtener información detallada sobre cómo habilitar y deshabilitar SNMP en su programa STEP 7, consulte las siguientes áreas en el sistema de información del TIA Portal:

- Configurar SNMP
- Activar y desactivar SNMP
- Deshabilitar SNMP: ejemplo de programa completo

5.7 Comunicación S7

5.7.1 PUT y GET (escribir y leer desde una CPU remota)

Las instrucciones PUT y GET se pueden utilizar para comunicarse con las CPU S7 mediante conexiones PROFINET. Esto solo es posible si la función "Permitir acceso vía comunicación PUT/GET del interlocutor remoto" está activada para la CPU del interlocutor en la propiedad "Protección & Seguridad" de las propiedades de la CPU local:

- Acceso a datos en una CPU remota: Una CPU S7-1200 G2 solo puede utilizar direcciones absolutas en el campo de entrada ADDR_x para direccionar variables de CPU remotas (S7-200/300/400/1200).
- Acceder a los datos en un DB estándar: Una CPU S7-1200 G2 solo puede utilizar direcciones absolutas en el campo de entrada ADDR_x para direccionar variables de DB en un DB estándar de una CPU S7 remota.
- Acceder a los datos en un DB optimizado: Una CPU S7-1200 G2 no puede acceder a variables de DB en un DB optimizado de una CPU S7-1200 G2 remota.
- Acceso a datos en una CPU local: Una CPU S7-1200 G2 puede usar direcciones tanto absolutas como simbólicas como entradas de los campos de entrada RD_x o SD_x de las instrucciones PUT o GET.

Habilitar acceso PUT/GET

El modo PUT/GET no está activado automáticamente.

Para habilitar el acceso PUT/GET, proceda del siguiente modo:

1. En el árbol del proyecto, en "Ajustes de seguridad" > "Usuarios y roles", marque la casilla para habilitar el usuario Anonymous.
2. En la pestaña "Roles", haga clic en "Agregar nuevo rol" y asígnele un nombre.
3. En la pestaña "Roles", haga clic en la pestaña "Derechos de runtime" y seleccione su PLC en el menú desplegable de la izquierda.
4. Asigne al menos uno de los siguientes derechos de función a su PLC:
 - Acceso HMI
 - Acceso de lectura
 - Acceso completo

5. Seleccione la pestaña "Usuarios" en la esquina superior derecha y marque la casilla junto al nuevo rol que se va a asignar al usuario Anonymous.
6. En la ventana de inspección "Configuración de dispositivo" de la CPU, seleccione la pestaña "Propiedades" > "Protección y seguridad" > "Mecanismos de conexión" y marque la casilla "Permitir acceso vía comunicación PUT/GET del interlocutor remoto".

ADVERTENCIA

Prevenir riesgos de seguridad por ataques a la red

Si un atacante puede acceder a las redes, posiblemente podrá leer y escribir datos.

Por ejemplo, el intercambio de E/S mediante PROFINET, PUT/GET, bloque T y módulos de comunicación (CM) carece de funciones de seguridad. Este tipo de comunicaciones deben protegerse.

Si no consigue proteger estas formas de comunicación, podrían producirse la muerte o lesiones corporales graves.

Para más información sobre seguridad y recomendaciones, consulte el documento técnico (white paper) "Operational Guidelines

(<https://www.siemens.com/global/en/products/services/cert/news/operational-guidelines-for-industrial-security.html>)" (directrices de uso), que encontrará en la página web Siemens Industrial Cybersecurity.

Protocolo

A continuación se muestra el protocolo para instrucciones de comunicación y comunicación S7:

Protocolo	Ejemplos de uso	Entrada de datos en el área de recepción	Instrucciones de comunicación	Tipo de direccionamiento
Comunicación S7	Comunicación de CPU a CPU Leer/escribir datos de/en una CPU	Transmisión y recepción de datos con la longitud especificada	PUT y GET	Asigna TSAP a los dispositivos local (activo) e interlocutor (pasivo)

Instrucciones

Las instrucciones PUT y GET para la comunicación S7 le permiten leer y escribir datos desde una CPU remota:

Comunicación	
Nombre	Descripción
Comunicación S7	
GET	Leer datos de una CPU remota
PUT	Escribir datos en una CPU remota
Open user communication	
OPC UA	
Servidor WEB	
Otros	
Procesador de comunicaciones	
TeleService	

Para obtener información detallada sobre las instrucciones PUT y GET, consulte el capítulo "Comunicación S7 (S7-1200, S7-1500)" en el sistema de información del TIA Portal.

5.7.2 Crear una conexión S7

Debe tener autorización para acceder a interlocutores remotos con instrucciones PUT/GET.

Por defecto, la opción "Permitir acceso vía comunicación PUT/GET de interlocutor remoto" está desactivada. En ese caso, el acceso de lectura y escritura a los datos de la CPU solo es posible para conexiones que necesiten configuración o programación tanto para la CPU local como para el interlocutor.

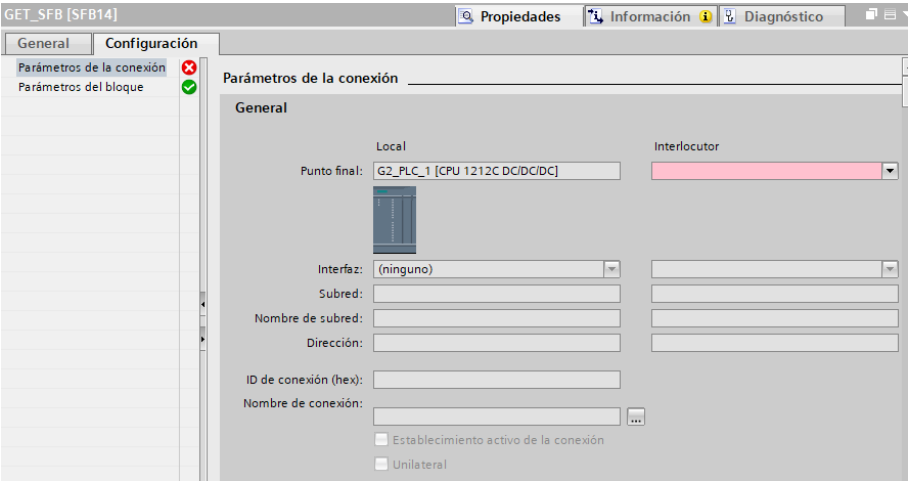
Para obtener información detallada, consulte el capítulo "Configurar conexiones S7 (S7-1200)" en el sistema de información del TIA Portal.

5.7.3 Parametrización de la conexión PUT/GET

La parametrización de la conexión mediante las instrucciones PUT/GET es una ayuda al usuario para configurar conexiones de comunicación S7 de CPU a CPU.

Tras insertar una instrucción PUT o GET, la pestaña Propiedades de la instrucción muestra el cuadro de diálogo para la asignación de parámetros de conexión de las instrucciones GET/PUT.

El diálogo "Parámetros de la conexión" le permite configurar la conexión S7 necesaria y configurar el parámetro "ID de conexión" al que hace referencia el "ID" del parámetro del bloque GET/PUT. El diálogo tiene información sobre el punto final local y le permite definir la interfaz local. También puede definir el punto final del interlocutor.



El diálogo "Parámetros del bloque" le permite configurar los parámetros adicionales del bloque.

Tabla 5-9 Parámetro de conexión: definiciones generales

Parámetro		Definición
Parámetro de conexión: General	Punto final	"Punto final local": nombre asignado a la CPU local "Punto final del interlocutor": nombre asignado a la CPU interlocutora (remota) Nota: en la lista desplegable "Punto final del interlocutor", el sistema ofrece todos los interlocutores S7 potenciales del proyecto actual además de la opción "no especificado". Un interlocutor no especificado representa a un interlocutor que no está actualmente en el proyecto STEP 7 (por ejemplo, un dispositivo interlocutor de terceros).
	Interfaz	Nombre asignado a las interfaces Nota: Puede modificar la conexión cambiando las interfaces local y del interlocutor.
	Subred	Tipo de subred
	Nombre de subred	Nombre asignado a las subredes
	Dirección	Direcciones IP asignadas Nota: Puede especificar la dirección remota de un dispositivo de terceros para un interlocutor "no especificado".
	ID de conexión (hex)	Número de ID: es generado automáticamente por la asignación de parámetros de conexión GET/PUT
	Nombre de conexión	Ubicación de los datos de las CPU local e interlocutora: es generado automáticamente por la asignación de parámetros de conexión GET/PUT
	Iniciativa local	Casilla de verificación para seleccionar la CPU local como la conexión activa
	Unilateral	Casilla de verificación para especificar una conexión de uno o dos sentidos; solo lectura Nota: en una conexión GET/PUT PROFINET, tanto el dispositivo local como el interlocutor pueden actuar de servidor o cliente. Esto le permite una conexión bidireccional, y la casilla "unidireccional" no está marcada.

5.7.3.1 Parámetro de ID de conexión

Puede cambiar las ID de conexión definidas por el sistema de uno de los siguientes modos:

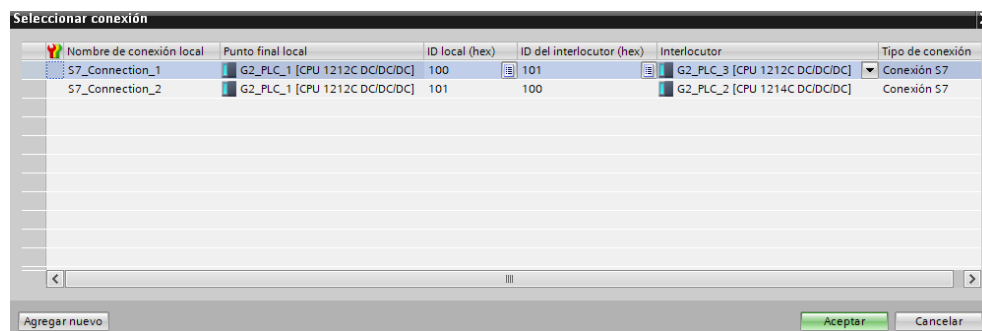
- Cambiar la ID actual directamente en la instrucción GET/PUT. Si la ID nueva pertenece a una conexión ya existente, la conexión se modifica.
- Cambiar la ID actual directamente en la instrucción GET/PUT, pero la nueva ID aún no existe. el sistema crea una nueva conexión S7.
- Cambiar la ID actual a través del diálogo "Resumen de conexiones": Su entrada se sincroniza con el parámetro ID en la correspondiente instrucción GET/PUT.

NOTA

El parámetro "ID" de la instrucción GET/PUT no es un nombre de conexión, sino una expresión numérica que se escribe como en el siguiente ejemplo: W#16#1

5.7.3.2 Parámetro de nombre de conexión

El nombre de la conexión es editable a través del diálogo "Seleccionar conexión". Este diálogo presenta todas las conexiones S7 disponibles que pueden seleccionarse como alternativa para la comunicación GET/PUT actual. Puede crear una nueva conexión en esta tabla. Haga clic en el botón que está a la derecha del campo "Nombre de conexión" para iniciar el diálogo "Seleccionar conexión".



5.8 Eventos de diagnóstico de E/S descentralizadas

Como muestra la tabla siguiente, la CPU soporta los diagnósticos que pueden configurarse para los componentes del sistema I/O descentralizado. Cada uno de estos errores genera una entrada de archivo en el búfer de diagnóstico.

Tabla 5-10 Gestionar eventos de diagnóstico para PROFINET

Tipo de error	¿Hay información de diagnóstico de la estación?	¿Entrada en el búfer de diagnóstico?	Modo de operación de la CPU
Error de diagnóstico	Sí	Sí	Permanece en modo RUN
Fallo de rack o estación	Sí	Sí	Permanece en modo RUN
Error de acceso a E/S ¹	No	Sí	Permanece en modo RUN
Error de acceso a la periferia ²	No	Sí	Permanece en modo RUN
Evento de presencia de módulo	Sí	Sí	Permanece en modo RUN

¹ Causa del ejemplo de error de acceso a E/S: Lectura de entradas o escritura de salidas para un módulo que ha sido retirado o que no comunica.

² Causa del ejemplo de error de acceso a la periferia: Lectura del área de periferia de entradas o escritura de área de periferia de salidas para un módulo que ha sido retirado o que no comunica.

Use la instrucción GET_DIAG en cada estación para obtener la información de diagnóstico. Esto le permitirá tratar desde el programa los errores encontrados en el dispositivo y, si es necesario, para la CPU a modo STOP. Este método hace necesario especificar el dispositivo de hardware desde el que leer la información de estado.

La instrucción GET_DIAG utiliza la "dirección L" (LADDR) de la estación para obtener el diagnóstico de toda la estación. Esta dirección L puede encontrarse en la vista Configuración de red. Al seleccionar todo el rack de la estación, la dirección L se muestra en la pestaña Propiedades de la estación. El LADDR de cada módulo individual se encuentra en las propiedades para el módulo en la configuración del dispositivo o en la tabla de variables predeterminada para la CPU.

5.9 Qué hacer cuando no se puede acceder a la CPU a través de la dirección IP

Si no se puede acceder a una CPU a través de la dirección IP, se puede ajustar una dirección IP de emergencia (temporalmente) para la CPU. La dirección IP de emergencia permite restablecer la comunicación con la CPU para descargar una configuración de dispositivo con una dirección IP válida.

Razones por las que puede ser necesaria una dirección IP de emergencia

La CPU puede no estar accesible si alguien ha descargado un proyecto con uno de los siguientes problemas:

- La dirección IP de la interfaz PROFINET de la CPU es un duplicado de otro dispositivo de la red.
- La subred no es correcta para la CPU.
- La máscara de subred hace que la CPU sea inaccesible.

En estos casos, la CPU deja de estar accesible desde STEP 7.

Asignación de una dirección IP de emergencia

Se puede asignar una dirección IP de emergencia en las siguientes condiciones:

- En la configuración de dispositivos de STEP 7 se ha seleccionado "Ajustar dirección IP en el proyecto" para el protocolo IP.
- La CPU está en modo STOP.

En estas condiciones se puede utilizar una herramienta DCP para ajustar una dirección IP de emergencia para la dirección IP del dispositivo. La SIMATIC Automation Tool, por ejemplo, tiene un comando DCP Set IP address. Se puede ajustar una dirección IP de emergencia independientemente del nivel de protección de la CPU. Tras ajustar una dirección IP temporal con una herramienta DCP, el LED de mantenimiento de la CPU se enciende. El búfer de diagnóstico también incluye una entrada que indica que se ha habilitado una dirección de emergencia de una interfaz Ethernet.

Restauración de una dirección IP tras asignar una dirección IP de emergencia

El búfer de diagnóstico informa de cuándo se ha habilitado o deshabilitado una dirección IP de emergencia. La dirección IP de emergencia se puede inicializar con una desconexión/conexión (Power OFF-Power ON).

Después de haber asignado una dirección IP de emergencia se puede descargar un proyecto STEP 7 con una dirección IP válida para la CPU. Tras descargar el proyecto, ejecute una desconexión/conexión (Power OFF - Power ON) de la CPU.

5.10 Comunicación Modbus

Códigos de función Modbus

Una CPU que actúe como cliente Modbus TCP puede leer y escribir tanto datos como estados de E/S en un servidor Modbus TCP remoto. Los datos remotos se pueden leer y procesar en la lógica del programa.

Una CPU que actúe como servidor Modbus TCP permite que un dispositivo de supervisión lea y escriba tanto datos como estados de E/S en la memoria de la CPU. Un cliente Modbus TCP puede escribir nuevos valores en la memoria de la CPU servidor que está disponible para la lógica del programa.

⚠ ADVERTENCIA**Prevenir riesgos de seguridad por ataques a la red**

Si un atacante puede acceder a las redes, posiblemente podrá leer y escribir datos.

Por ejemplo, el intercambio de E/S mediante PROFINET, PUT/GET (Página 191), bloque T y módulos de comunicación (CM) carece de funciones de seguridad. Este tipo de comunicaciones deben protegerse.

Si no consigue proteger estas formas de comunicación, podrían producirse la muerte o lesiones corporales graves.

Para más información sobre seguridad y recomendaciones, consulte el documento técnico (white paper) "Operational Guidelines

(<https://www.siemens.com/global/en/products/services/cert/news/operational-guidelines-for-industrial-security.html>)" (directrices de uso), que encontrará en la página web Siemens Industrial Cybersecurity.

Tabla 5-11 Funciones de lectura de datos: Leer datos de programa y E/S remotos

Código de función Modbus	Funciones de lectura de servidor, direccionamiento estándar
01	Leer bits de salida: De 1 a 2000 bits por petición
02	Leer bits de entrada: De 1 a 2000 bits por petición
03	Leer registros de retención: De 1 a 125 palabras por petición
04	Leer palabras de entrada: De 1 a 125 palabras por petición

Tabla 5-12 Funciones de escritura de datos: Escribir en E/S remota y modificar datos de programa

Código de función Modbus	Funciones de escritura de servidor, direccionamiento estándar
05	Escribir un bit de salida: 1 bit por petición
06	Escribir un registro de retención: 1 palabra por petición
15	Escribir uno o más bits de salida: De 1 a 1968 bits por petición
16	Escribir uno o más registros de retención: De 1 a 123 palabras por petición

El código de función Modbus 23 puede escribir o leer uno o más registros de retención: De 1 a 121/125 palabras (escritura/lectura) por petición.

Direcciones de estación de red Modbus

En una red Modbus TCP, cada dispositivo se direcciona de forma unívoca por medio de su dirección IP y su número de puerto. Para establecer una conexión, introduzca estos detalles en el campo de configuración adecuado. Seguidamente, el protocolo Modbus utiliza esta información de dirección para acceder a los dispositivos a través de la red y comunicarse con ellos.

Direcciones de memoria Modbus

El número de direcciones de memoria Modbus disponible depende del modelo de CPU, la cantidad de memoria de trabajo y la cantidad de memoria de CPU usada por otros datos de programa. En esta tabla, se indican valores nominales de rangos de direcciones.

Tabla 5-13 Direcciones de memoria Modbus

Estación		Rango de direcciones
Estación TCP	Dirección de memoria estándar	10K
	Dirección de memoria avanzada	64K

5.10.1 Modbus TCP

5.10.1.1 Vista general

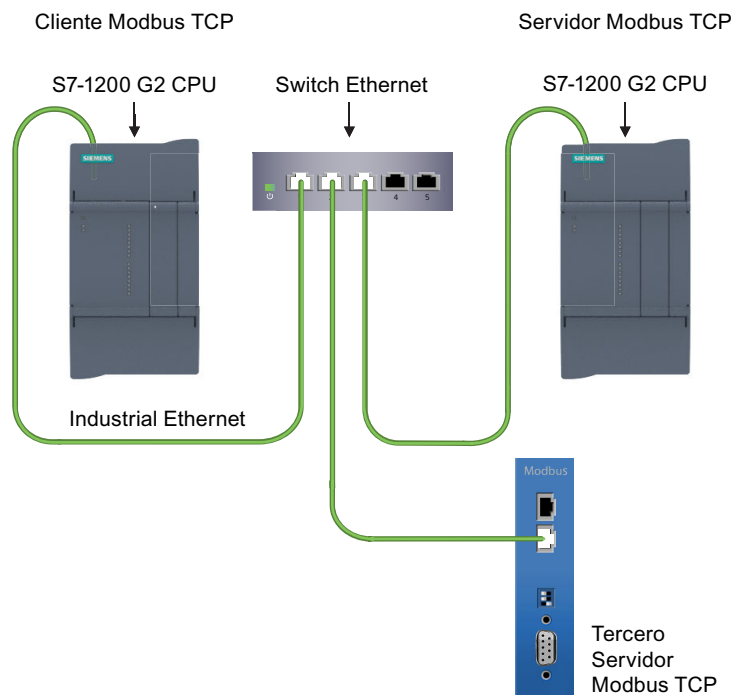
Modbus TCP (Transmission Control Protocol) es un protocolo de comunicaciones en red estándar que usa el conector PROFINET de la CPU para comunicaciones TCP/IP.

Modbus TCP utiliza conexiones para Open User Communication (OUC) como vía de comunicaciones Modbus. Puede haber varias conexiones cliente-servidor, además de la conexión entre STEP 7 y la CPU. Se admiten conexiones de cliente y de servidor mezcladas hasta el número máximo de conexiones que admita el modelo de CPU ([Página 143](#)).

Cada conexión MB_SERVER debe usar un DB de instancia y número de puerto únicos. Solo se admite una conexión por número de puerto. Cada MB_SERVER (con su DB de instancia y dirección IP y número de puerto únicos) se debe ejecutar individualmente para cada conexión.

Un cliente Modbus TCP debe controlar la conexión cliente-servidor con el parámetro DISCONNECT. Las acciones de cliente Modbus básicas se indican a continuación:

1. Iniciar una conexión a una dirección IP y número de puerto particulares de un servidor.
2. Iniciar la transmisión de cliente de un mensaje Modbus y recibir las respuestas del servidor.
3. Iniciar la desconexión de cliente y servidor para permitir la conexión con otro servidor.



5.10.1.2 Instrucciones Modbus TCP y versiones

Las instrucciones Modbus TCP ofrecen la capacidad de comunicación entre los clientes Modbus TCP, los servidores Modbus TCP y los dispositivos Modbus TCP de terceros mediante un conmutador. Se encuentran en las siguientes carpetas:

Comunicación	
Nombre	Descripción
Comunicación S7	
Open user communication	
Otros	
MODBUS TCP	
MB_CLIENT	Comunicarse como cliente TCP Modbus vía PROFINET
MB_SERVER	Comunicarse como servidor TCP Modbus vía PROFINET
Procesador de comunicaciones	

Para obtener más información sobre las instrucciones Modbus TCP y sus usos, busque en el sistema de información de TIA Portal "MB_CLIENT" y "MB_SERVER" la biblioteca MODBUS (TCP) V4.0 y posteriores.

NOTA

Elegir una instrucción por familia de PLC

Si el sistema de información de TIA Portal presenta una instrucción de forma diferente en función de la familia de PLC, siga la opción S7-1500 para el apartado relativo a la instrucción.

Comunicación de campo cercano (NFC)

Near Field Communication (NFC) le permite escanear una etiqueta en su CPU y acceder a información mediante la aplicación (Página 202) S7-1200 G2 NFC desde un dispositivo iPhone® de Apple®. Abra la aplicación y coloque su iPhone cerca del símbolo NFC en la superficie frontal de la CPU S7-1200 G2 para escanear la etiqueta NFC (Página 203). Cuando haya finalizado el escaneo podrá leer la información de la CPU y realizar distintas tareas de mantenimiento en la CPU a medida que escribe la NFC.

La NFC viene deshabilitada de serie en un nuevo proyecto de STEP 7. Si desea usar la NFC en su proyecto de STEP 7, debe activarla (Página 202) en el proyecto antes de descargar el proyecto en su CPU. Tenga en cuenta que si desactiva NFC en su proyecto de STEP 7 y vuelve a descargarlo en la CPU, esta última borra los datos de la etiqueta NFC.

Si instala (Página 202) la aplicación S7-1200 G2 NFC en su iPhone podrá leer información de la CPU y escribir operaciones en la CPU. Las opciones compatibles con la interacción dependen de ciertas condiciones de la CPU. Para obtener más información sobre qué comandos de lectura/escritura son compatibles con distintas condiciones de la CPU, consulte Condiciones de la CPU para los comandos de lectura/escritura (Página 205).

ADVERTENCIA

Riesgos al usar un teléfono móvil cerca de la CPU S7-1200 G2

El hecho de usar un teléfono móvil cerca del sistema S7-1200 G2 con comunicaciones móviles y wifi activas puede provocar reacciones impredecibles.

Para reducir cualquier interferencia de un teléfono móvil en el sistema S7-1200 G2 y para garantizar un correcto funcionamiento de su CPU, ponga el teléfono en "modo avión" para desactivar los datos móviles y la conexión wifi antes de acercar el teléfono (<10 m) a la CPU.

Si no se cumplen estas directrices, es posible que se produzcan averías o reacciones inesperadas que pueden causar lesiones corporales graves, daños materiales y/o la muerte.

ADVERTENCIA

Riesgos al utilizar un teléfono móvil en un entorno peligroso o explosivo

No utilice un teléfono móvil en un entorno peligroso o explosivo a menos que el dispositivo esté homologado para usarse en él.

Si no se cumplen estas directrices, es posible que se produzcan averías o reacciones inesperadas que pueden causar la muerte, lesiones corporales graves o daños materiales.

6.1 Instalación y configuración de la aplicación NFC

En App Store®, busque, descargue e instale la aplicación S7-1200 G2 NFC gratuita de Siemens. El siguiente icono está asociado a la aplicación:



Nota: Si su iPhone o la versión de iOS no es compatible, la aplicación S7-1200 G2 NFC no se descargará. Consulte los requisitos de la aplicación en la App Store para conocer la versión del dispositivo y la compatibilidad de la versión de iOS con la aplicación S7-1200 G2 NFC.

Pulse el icono de ajustes  para personalizar el aspecto y el idioma de la aplicación S7-1200 G2 NFC.

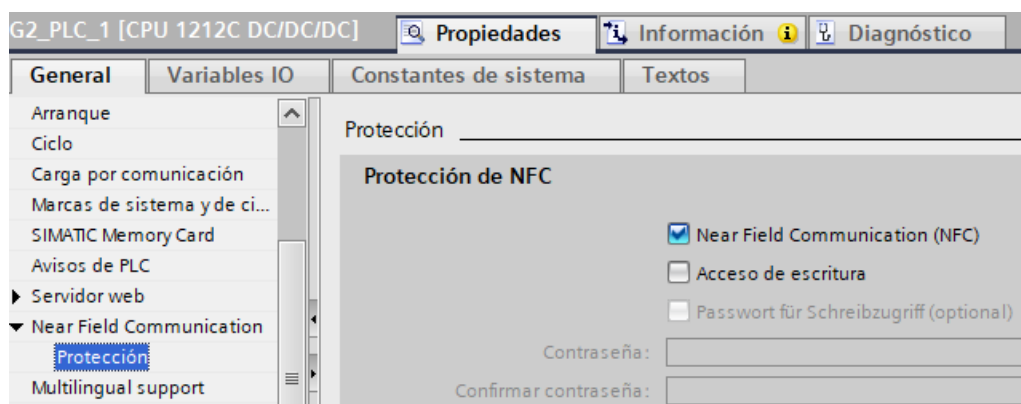
Para acceder a la información de seguridad de la aplicación S7-1200 G2 NFC, pulse el icono  que se encuentra en la esquina inferior derecha y pulse "Información de seguridad".

6.2 Activar NFC y ajustes opcionales en STEP 7

Para poder leer datos precisos de su CPU usando la aplicación S7-1200 G2 NFC, debe activar la Near Field Communication en STEP 7.

Para activar NFC y ajustes opcionales en STEP 7, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione "Configuración de dispositivos" en el árbol del proyecto.
2. En la pestaña "Propiedades", vaya a "Near Field Communication > Protección".
3. Marque la casilla para activar la Near Field Communication (NFC).



4. Opcional: Marque la casilla "Acceso de escritura".
5. Si ha seleccionado "Acceso de escritura", puede configurar una "Contraseña para acceso de escritura".
6. Descargue su proyecto en la CPU.

NOTA

Si realiza cambios en su proyecto de STEP 7 y lo descarga en la CPU, vuelva a escanear la etiqueta NFC para garantizar que sus cambios están integrados en la aplicación NFC.

Privilegios del acceso de escritura

Si su CPU está encendida y configurada en su proyecto de STEP 7 con NFC y acceso de escritura, puede usar la aplicación S7-1200 G2 NFC para realizar operaciones de escritura en la CPU. Con acceso de escritura puede hacer lo siguiente:

- Cambiar el modo de operación de la CPU
- Realizar un borrado total
- Ajustar la hora del reloj de la CPU en función de la hora del iPhone
- Editar la dirección IP, la subred y la pasarela de la CPU
- Editar el nombre de la CPU PROFINET

NOTA

No es posible usar la aplicación S7-1200 G2 NFC para realizar operaciones de escritura en una CPU apagada. Encontrará más información en Condiciones de la CPU para los comandos de lectura/escritura ([Página 205](#)).

Tiene la opción de activar el acceso de escritura con o sin activación y configuración de una contraseña. Si selecciona la opción "Contraseña de escritura" y establece una contraseña en la configuración de su proyecto de STEP 7, la aplicación le pedirá que introduzca la contraseña para realizar una operación de escritura.

ADVERTENCIA

Habilitar acceso de escritura sin una contraseña

Si habilita el acceso de escritura sin activar y ajustar una contraseña de escritura, usuarios no autorizados podrían modificar datos de la CPU y ejecutar funciones. El acceso no autorizado a la CPU puede afectar al funcionamiento del proceso.

Para reducir el riesgo de que el funcionamiento del proceso se vea afectado, active "Contraseña de escritura" y establezca una contraseña segura, como se define en STEP 7.

Si no se cumplen estas directrices, es posible que se produzcan lesiones corporales graves, daños materiales y/o la muerte.

6.3 Escanear un dispositivo con la aplicación S7-1200 G2 NFC

Puede usar la aplicación S7-1200 G2 NFC para escanear una CPU S7-1200 G2.

Para escanear e identificar una CPU, proceda del siguiente modo:

1. Pulse el icono "Leer"  en la parte inferior central de la aplicación S7-1200 G2 NFC. La ventana emergente "Listo para escanear" le mostrará "Mantenga el teléfono cerca de la parte frontal de la CPU".
2. Mantenga el smartphone a menos de 1 cm del símbolo  de la CPU. Manténgalo hasta que reciba un círculo azul y una marca de verificación azul con el mensaje "La lectura NFC se ha realizado correctamente". Tenga en cuenta que el escaneo se interrumpe después de 60 segundos si la aplicación S7-1200 G2 NFC no lee una etiqueta NFC compatible.

La información del nuevo dispositivo se muestra en la pantalla principal y en "Ajustes > Últimos dispositivos escaneados".

Problema conocido

AirDrop® es una función de iPhone que permite a los usuarios intercambiar datos entre dos iPhones por medio de NFC. Si tiene abierta la aplicación S7-1200 G2 NFC con la pantalla "Listo para escanear" en un iPhone y acerca otro iPhone, AirDrop hará que reciba el icono de la marca de verificación azul con el mensaje "La lectura NCF se ha realizado correctamente", cuando en realidad la aplicación no ha realizado la lectura del dispositivo S7-1200 G2. Escanee la etiqueta NFC en la CPU S7-1200 G2 sin que haya otro iPhone cerca para que la lectura sea correcta.

Solución de problemas

Si experimenta problemas al escanear un dispositivo, consulte Solución de problemas ([Página 206](#)) para obtener ayuda.

6.4 Gestionar dispositivos en la aplicación S7-1200 G2 NFC

Puede seleccionar, actualizar y eliminar dispositivos en la aplicación S7-1200 G2 NFC.

Seleccionar un dispositivo

Por defecto, la pantalla principal muestra sólo el último dispositivo escaneado. Para seleccionar otro dispositivo escaneado, pulse "Ajustes > Últimos dispositivos escaneados" y seleccione el dispositivo de la lista.

Actualizar un dispositivo

Vuelva a escanear el dispositivo para actualizar la fecha de escaneo y el sello de tiempo. Esto no modifica los ajustes de la aplicación que ya haya especificado.

Eliminar un dispositivo

Para eliminar un dispositivo, proceda de la siguiente manera:

1. Pulse el icono de ajustes .
2. Seleccione "Últimos dispositivos escaneados".
3. Deslice a la izquierda y seleccione "Eliminar" en el dispositivo que desee eliminar.

6.5 Condiciones de la CPU para los comandos de lectura/escritura

La aplicación S7-1200 G2 NFC admite varios comandos para leer información de la CPU, escribir comandos para realizar operaciones y escribir datos del conjunto de direcciones IP y nombres de PROFINET en la CPU. Use la siguiente clave para identificar su condición de uso de la CPU:

La CPU está encendida:

- 1 Configurada en STEP 7; NFC y acceso de escritura activados para la CPU
- 2 Configurada en STEP 7; NFC activada para la CPU; acceso de escritura no activado para la CPU
- 3 Configurada en STEP 7; NFC no está activada para la CPU
- 4 No configurada en STEP 7

La CPU está apagada:

- 5 Configurada en STEP 7; NFC está activada para la CPU
- 6 Configurada en STEP 7; NFC no está activada para la CPU
- 7 No configurada en STEP 7

Use la siguiente tabla para determinar qué comandos son compatibles en la aplicación S7-1200 G2 NFC para cada condición de uso de la CPU:

S7-1200 G2 NFC SIMATIC NFC	Operación	Condición						
		1	2	3	4	5	6	7
 Dispositivos Le permite ver información específica del dispositivo para la CPU y sus CB/SB y CM/SM conectados.	Tipo de dispositivo	Leer	Leer	--	Leer	Leer	--	Leer
	Referencia	Leer	Leer	--	Leer	Leer	--	Leer
	Versión de hardware	Leer	Leer	--	Leer	Leer	--	Leer
	Número de serie (SN)	Leer	Leer	--	Leer	Leer	--	Leer
	Versión de firmware	Leer	Leer	--	Leer	Leer	--	Leer
	Número de slot	Leer	Leer	--	Leer	Leer	--	Leer
	Dirección MAC	Leer	Leer	--	Leer	Leer	--	Leer
	Dirección IP, subred, pasarela, nombre de PROFINET	Leer/Escribir	Leer	--	Leer/Escribir	Leer	--	Leer
	Servidor web encendido/apagado	Leer	Leer	--	Leer	Leer	--	--
	Versión del TIA Portal	Leer	Leer	--	Leer	Leer	--	--
	Información de tarjeta SD	Leer	Leer	--	Leer	--	--	--
 Operaciones Le permite realizar leer/escribir operaciones.	Estado operativo	Leer/Escribir	Leer	--	Leer	--	--	--
	Borrar memoria	Escribir	--	--	Escribir	--	--	--
	Ajustar hora	Escribir	--	--	Escribir	--	--	--

S7-1200 G2 NFC SIMATIC NFC	Operación	Condición						
		1	2	3	4	5	6	7
 Le permite leer diagnósticos.	Diagnóstico de dispositivo configurado/real	Leer	Leer	--	Leer	Leer	--	Leer
	Tiempos de ciclo	Leer	Leer	--	Leer	--	--	--
	Uso de la memoria de la CPU	Leer	Leer	--	Leer	--	--	--
	Búfer de diagnóstico	Leer	Leer	--	Leer	--	--	--

6.6 Solución de problemas

Si está experimentando problemas, consulte la siguiente guía de solución de problemas:

Problema	Problema	Posible acción correctiva
El escaneo no se completa	El teléfono está demasiado lejos de la CPU.	Acerque el teléfono a la CPU o ponga el teléfono sobre la marca NFC  de la CPU, manteniéndolo hasta que reciba la confirmación de una lectura satisfactoria.
	El teléfono se alejó de la CPU demasiado pronto.	La cantidad de datos transferidos de la CPU a la aplicación S7-1200 G2 NFC en una lectura afectará al tiempo de lectura. Asegúrese de mantener el teléfono quieto durante al menos 5 segundos para que la lectura pueda completarse.
	La CPU objetivo no tiene la NFC activada en STEP 7.	Active NFC en la configuración de STEP 7 y descargue la configuración del nuevo proyecto en la CPU.
	El proyecto con NFC en STEP 7 no se ha descargado en la CPU.	Descargue la configuración del proyecto en la CPU.
	Está realizando una lectura de un dispositivo que no viene equipado con la función NFC.	La S7-1200 G2 es actualmente la única CPU que cuenta con la etiqueta NFC digital y puede usarse con la aplicación NFC.
	Etiqueta NFC del dispositivo dañada o defectuosa.	Consulte el registro de diagnósticos para confirmar que se ha detectado un problema de hardware. Si hay uno, sustituya la CPU.
Se recibe el mensaje "Dispositivo no compatible"	Se disparó un componente del hardware después de la aplicación NFC.	Actualice la aplicación NFC.
	Ha escaneado una etiqueta NFC en un dispositivo incompatible.	Solo escanee dispositivos Siemens S7-1200 G2 con la aplicación S7-1200 G2 NFC.

Problema	Problema	Posible acción correctiva
La contraseña no es válida	Ha introducido una contraseña incorrecta.	Compruebe la contraseña introducida al activar la protección NFC en STEP 7 para la CPU objetivo y vuelva a introducir la contraseña.
	Ha olvidado su contraseña.	En STEP 7, vaya a Propiedades > NFC > Activar protección NFC, restablezca la contraseña (Página 202), y descargue el proyecto en su CPU. Si no tiene acceso al proyecto de STEP 7, solicite al propietario del proyecto que le proporcione la contraseña de protección NFC o que la restablezca.
	Ha descargado una nueva configuración en la CPU con la protección NFC desactivada	Use su iPhone para volver a leer la etiqueta NFC de la CPU.
No se puede cambiar la dirección IP o el nombre PROFINET usando la aplicación S7-1200 G2 NFC	Ha configurado la dirección IP y/o el nombre de PROFINET en su proyecto de STEP 7.	Al configurar su dirección IP o el nombre PROFINET en su proyecto de STEP 7 se deshabilita la escritura en dichas áreas de la aplicación S7-1200 G2 NFC. Para configurar estos ajustes con la aplicación, elimínelos de su proyecto de STEP 7 y descargue la configuración del nuevo proyecto en la CPU.

Servidor web

El servidor web de la CPU S7-1200 G2 CPU proporciona una Web API para que desarrolle páginas web personalizadas que pueden leer y escribir datos de proceso. La Web API de la S7-1200 G2 implementa la funcionalidad Web API de S7-1500, que se documenta en el capítulo **Páginas web > API (Application Programming Interface)** de este Manual del servidor web (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/59193560>).

Diferencias con la Web API de la S7-1500

El manual del servidor web describe la funcionalidad Web API para las CPU S7-1500 y otros controladores. Esta funcionalidad está disponible para las CPU S7-1200 G2 con las siguientes excepciones y diferencias:

- La CPU S7-1200 G2 no ofrece páginas web estándar. Tiene flexibilidad para diseñar las páginas que más se ajusten a sus finalidades.
- El número de sesiones API simultáneas es de 30.
- La S7-1200 G2 no admite los siguientes métodos API:
 - Plc.CreateBackup
 - Plc.RestoreBackup

Página predeterminada para aplicación web

Puede usar los siguientes métodos para establecer una página predeterminada para las páginas web que cree con la Web API:

- WebServer.SetDefaultPage
- WebApp.SetDefaultPage

Si no ha creado una aplicación web y configurado una página predeterminada, el navegador devuelve un error 404. Para encontrar información sobre cómo configurar y establecer páginas predeterminadas, consulte Manual del servidor web (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/59193560>)

Ejemplos

Consulte los ejemplos online para desarrollar páginas web. Los ejemplos muestran una serie de funciones.

Información adicional

Con la funcionalidad de la Web API, S7-1200 G2 no admite los antiguos comandos AWP para desarrollar páginas web personalizadas.

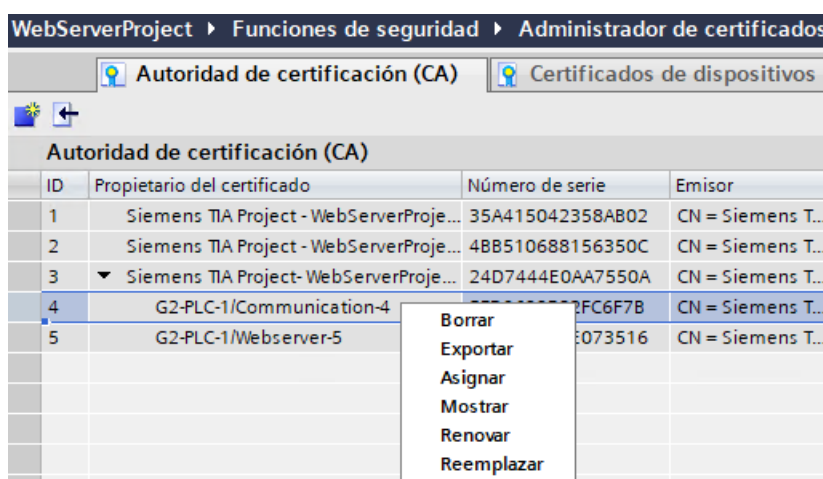
La Web API no incluye un método para actualizar el firmware.

7.1 Requisitos de certificados del servidor web

Para comunicarse con la Web API S7-1200 G2 desde un navegador web es necesario tener instalada una autoridad de certificación (CA) de confianza en la programadora. La autoridad de certificación (CA) de confianza hace posibles las comunicaciones seguras por HTTPS.

Este proceso incluye las siguientes tareas:

- Proteger el proyecto de TIA Portal desde Configuración de seguridad > Configuración > Proteger este proyecto, tal como se describe en el Sistema de información de TIA Portal, apartado Activar la protección del proyecto
- Seleccionar "Utilizar ajustes globales de seguridad para el administrador de certificados" para la CPU en las propiedades de la configuración del dispositivo, Protección y seguridad > Administrador de certificados
- Crear un certificado de comunicación del PLC ([Página 145](#))
- Activar el servidor web en la configuración de dispositivos de la CPU ([Página 123](#))
- Utilizar la Configuración de seguridad > Funciones de seguridad > Administrador de certificados para instalar o exportar el certificado de comunicación del PLC y el certificado de servidor web, tal como se describe en el Sistema de información de TIA Portal, capítulo Administrador de certificados



- Seguir la FAQ (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/103528224>) empezando por el paso 2 para instalar, guardar y marcar como de confianza los certificados instalados o exportados desde el proyecto de TIA Portal

Referencias

Encontrará más información sobre la administración de certificados para el servidor web en el Sistema de información de TIA Portal y en los documentos siguientes:

- Manual del servidor web (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/59193560>)
- Cómo instalar un certificado para el servidor web (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/103528224>)

Estos documentos son aplicables para CPU S7-1500, pero la mayoría del contenido es aplicable también a las CPU S7-1200 G2.

Motion Control

8.1 Presentamos S7-1200 G2 Motion Control

Motion Control permite llevar a cabo tareas específicas que requieren mover herramientas o materiales (por ejemplo, llenado, mecanizado o soldadura).

Las máquinas y las líneas de producción deben adaptarse cada vez más a diferentes formatos, tamaños, tipos de producto y procesos de producción. S7-1200 G2 Motion Control ofrece una solución precisa, dinámica y fácil de implementar.

Las instrucciones de Motion Control controlan accionamientos con la función PROFIdrive, accionamientos con interfaz de consigna analógica y servomotores con el estándar PLCopen. El panel de mando del eje y las completas funciones online y de diagnóstico admiten la puesta en marcha y la optimización de accionamientos. S7-1200 G2 Motion Control está totalmente integrado en la CPU S7-1200 G2.

Control del movimiento

Puede implementar Motion Control con la CPU S7-1200 G2 mediante los siguientes conceptos:

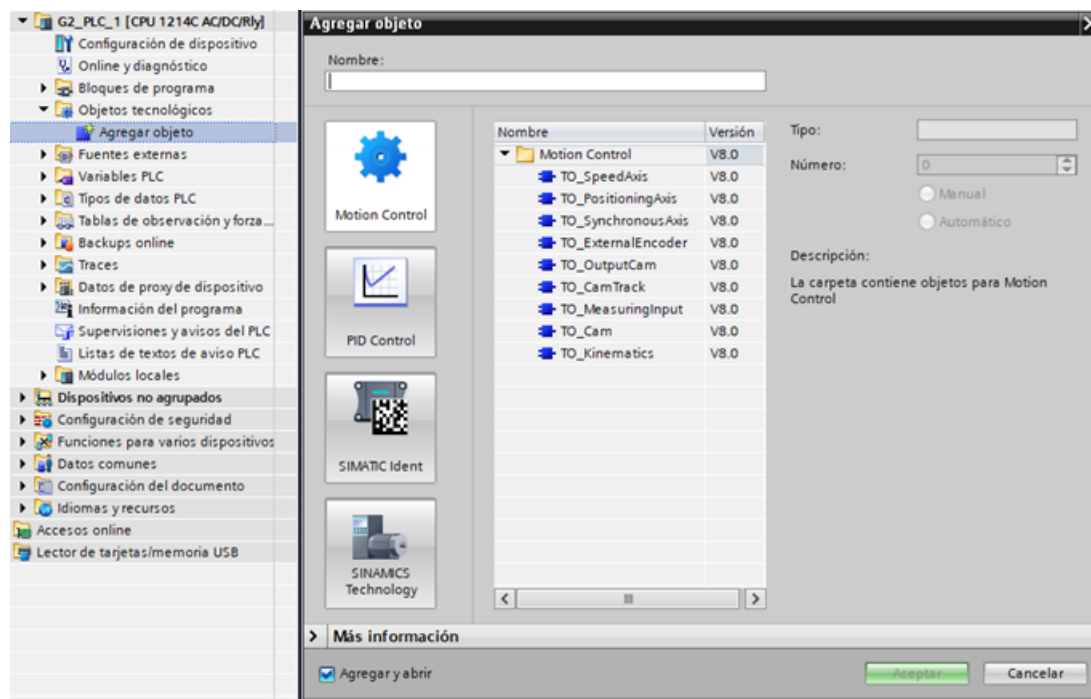
- Los objetos tecnológicos sirven como enlaces para el accionamiento y permiten configurar el comportamiento dinámico.
- Las instrucciones de Motion Control le permiten controlar cada objeto tecnológico.
- Los bloques de organización ejecutan las instrucciones de Motion Control del programa de usuario de manera estructurada.

8.2 Objetos tecnológicos de Motion Control

En S7-1200 G2 Motion Control, los objetos tecnológicos (TO) representan elementos de mando de Motion Control, como un eje de posicionamiento o una leva. Un TO establece una relación lógica entre el programa de usuario y el dispositivo físico y define el perfil de movimiento al permitir la parametrización (por ejemplo, estableciendo límites como aceleración, desaceleración y sobreaceleración). Esta información se almacena en el bloque de datos (DB) tecnológico correspondiente, en el cual puede leer información sobre el estado de la tarea de Motion Control, como velocidad, posición o estado de error.

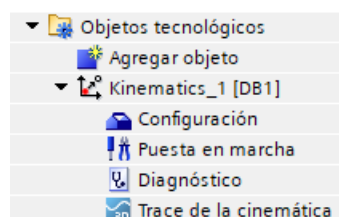
Crear un nuevo TO

Puede agregar un TO a su proyecto de STEP 7 seleccionando "Agregar nuevo objeto" en la carpeta Objetos tecnológicos del árbol del proyecto.



Configuración y puesta en marcha

En STEP 7 existen varias herramientas que ayudan a configurar, poner en marcha y depurar los TO en su proyecto de Motion Control.



Recursos de Motion

Al crear un TO de Motion Control, este recurre a una reserva de medios formada por los recursos disponibles en la CPU para las tareas de movimiento. Existen dos reservas, una para Motion Control y otra para Extended Motion Control. Si supera el límite de recursos disponibles para cada reserva, se produce un error al compilar su programa en el TIA Portal.

Los costes asociados a cada TO son acumulativos en algunos casos. Por ejemplo, para la implementación de una solución de tres ejes de Cartesiano Portal se necesitan un TO Kinematics, que cuesta 30 recursos de Extended Motion Control, y tres TO PositioningAxis,

que cuestan 80 recursos de Motion Control cada uno. En tal caso, el coste total es de 30 recursos de Extended y 240 recursos de Motion.

Encontrará más información sobre los recursos de Motion en Datos técnicos [\(Página 243\)](#).

TO compatibles

La CPU S7-1200 G2 ofrece distintos niveles de compatibilidad para varios TO de Motion Control tal y como se describe en la siguiente tabla:

TO	Compatible	Recursos de Motion Control requeridos (de los 800 que proporciona la CPU)	Recursos de Extended Motion Control requeridos (de los 40 que proporciona la CPU)
TO_SpeedAxis	✓	40	
TO_PositioningAxis	✓	80	
TO_SynchronousAxis	✓	160	
TO_ExternalEncoder	✓	80	
TO_OutputCam	✓	20	
TO_CamTrack	✓	160	
TO_MeasuringInput	✓	40	
TO_Cam	Parcialmente compatible		2
TO_Kinematics	Parcialmente compatible		30

Puede encontrar ayuda sobre cómo programar cada TO de Motion Control en el sistema de información de TIA Portal, según lo establecido para S7-1500/S7-1500T. Estos TO son equivalentes en S7-1200 G2.

8.3 Instrucciones de Motion Control

El programa de STEP 7 llama las instrucciones de Motion Control (MC) y actúa en los TO configurados. Estos bloques existen en la biblioteca de Motion como bloques de función (FB) y crean una instancia de datos cuando se colocan en el programa de usuario en STEP 7.

Puede usar instrucciones de MC para llevar a cabo tareas de Motion de diferente complejidad, como establecer una velocidad constante, mover una herramienta a una posición deseada o sincronizar dos ejes.

Instrucciones compatibles

Las siguientes instrucciones de MC están disponibles para la CPU S7-1200 G2:

Instrucción de MC	Motion Control	Extended Motion Control
MC_Power	✓	
MC_Reset	✓	
MC_Home	✓	
MC_Halt	✓	
MC_MoveAbsolute	✓	
MC_MoveRelative	✓	
MC_MoveVelocity	✓	
MC_MoveJog	✓	
MC_Stop	✓	
MC_SetAxisSTW	✓	
MC_SaveAbsoluteEncoderData	✓	
MC_SetSensor		✓
MC_MeasuringInput	✓	
MC_MeasuringInputCyclic	✓	
MC_AbortMeasuringInput	✓	
MC_OutputCam	✓	
MC_CamTrack	✓	
MC_GearIn	✓	
MC_PhasingRelative		✓
MC_PhasingAbsolute		✓
MC_CamIn		✓
MC_GearOut		✓
MC_CamOut		✓
MC_InterpolateCam		✓
MC_GetCamLeadingValue		✓
MC_GetCamFollowingValue		✓
MC_GroupInterrupt		✓
MC_GroupContinue		✓
MC_GroupStop		✓
MC_MoveLinearAbsolute		✓

Instrucción de MC	Motion Control	Extended Motion Control
MC_MoveLinearRelative		✓
MC_MoveCircularAbsolute		✓
MC_MoveCircularRelative		✓

Puede encontrar ayuda sobre cómo programar cada instrucción de MC en el sistema de información de TIA Portal, según lo establecido para S7-1500/S7-1500T. Estas instrucciones son equivalentes en S7-1200 G2.

8.4 Bloques de organización (OB) de Motion Control

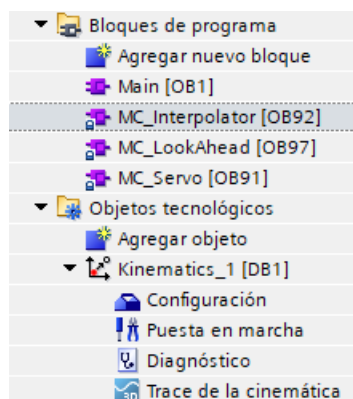
Puede usar un bloque de organización (OB) para controlar la manera en que la CPU ejecuta los programas de STEP 7 y gestiona interrupciones y eventos. Para Motion Control, esto podría implicar ejecutar algoritmos de regulación de posición de bucle cerrado de objetos tecnológicos, monitorizar y generar consignas, o ejecutar la lógica para crear el movimiento deseado del eje.

Generar OB

Hay dos tipos de OB relacionados con Motion Control. Los OB de usuario le permiten introducir su lógica de Motion Control. Los OB generados por el compilador son bloques protegidos y no pueden editarse.

OB compatibles

STEP 7 crea bloques de organización (OB) compatibles cuando crea un TO en su proyecto.



OB admitidos por G2

La CPU S7-1200 G2 admite los siguientes OB de Motion Control:

- MC_PreServo (Página 76): la CPU llama MC_PreServo inmediatamente antes de MC_Servo, lo que le permite hacer ajustes antes de que se ejecute la lógica Servo.
- MC_Servo (Página 74): realiza los cálculos necesarios para controlar la velocidad y la posición de los ejes. Este bloque está protegido.

- MC_PostServo (Página 77): la CPU llama MC_PostServo inmediatamente después de que se ejecute MC_Servo, lo que le permite modificar salidas.
- MC_PreInterpolator: la CPU llama MC_PreInterpolator inmediatamente antes de que se ejecute MC_Interpolator, lo que le permite ajustar las entradas usadas por MC_Interpolator. Estas entradas estarán sincronizadas con IPO.
- MC_Interpolator (Página 74): evalúa las instrucciones de Motion Control, genera consignas y monitoriza entradas. Este bloque está protegido.
- MC_LookAhead (Página 77): calcula el procesamiento de Motion para el TO Kinematics. Este bloque está protegido.

Puede encontrar ayuda sobre cómo programar cada OB de Motion Control en el sistema de información de TIA Portal, según lo establecido para S7-1500/S7-1500T. Estos OB son equivalentes en S7-1200 G2.

8.5 Diferencias entre S7-1200 G2 y S7-1500/S7-1500T

El funcionamiento de S7-1200 G2 Motion Control es similar al de S7-1500/1500T, con las siguientes adiciones destacadas:

- Compatibilidad con un subconjunto de Extended Motion Control
- Compatibilidad con un subconjunto de dispositivos Kinematics
 - Kinematics Cartesian Portal hasta 3D con orientación
- La compatibilidad con el sincronismo por perfil de leva se limita a Puntos
- Compatibilidad con versiones de biblioteca V8.0 y superiores
- Compatibilidad solo con hilo individual

El funcionamiento de S7-1200 G2 Motion Control es similar al de S7-1500/1500T, con las siguientes diferencias destacadas:

- No admite motion control basado en PTO
- No admite Kinematics Zones
- No admite Kinematics definido por el usuario

8.5.1 Adaptar Motion Control a S7-1200 G2

S7-1200 G2 Motion Control es diferente al de S7-1200. La CPU S7-1200 G2 usa un Motion Control que se basa en la misma tecnología empleada por la S7-1500/S7-1500T. Sin embargo, la S7-1200 G2 no utiliza Basic Motion Control, mientras que S7-1200 sí lo hace. Por estos motivos, no puede cargar un proyecto de S7-1200 con Motion Control en una CPU S7-1200 G2.

Debe portar manualmente sus proyectos de S7-1200 Motion Control a S7-1200 G2. Tenga en cuenta lo siguiente al realizar esta migración:

- Los TO son diferentes
 - Tren de impulsos (PTO) no compatible.
 - TO_CommandTable no compatible.
 - Interfaces de configuración en STEP 7 diferentes.
- La biblioteca de MC es diferente
 - Tendrá que soltar y reemplazar nuevos bloques desde la nueva biblioteca.
 - El comportamiento de la mayoría de bloques es el mismo en todas las bibliotecas.
 - Algunas instrucciones de MC ya no existen.

NOTA

Esta no es una lista exhaustiva de diferencias.

8.6 Información adicional

Siemens ofrece soporte adicional para S7-1200 G2 Motion Control.

Información adicional

Puede obtener más información sobre los apartados de Motion Control en el sistema de ayuda de STEP 7.

También puede consultar la familia de manuales de Motion Control V8.0 disponible en Siemens Industry Online Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/>).

PID

9.1 Funciones PID

STEP 7 ofrece las siguientes instrucciones PID para la CPU S7-1200 G2:

- La instrucción PID_Compact se utiliza para controlar procesos técnicos con variables de entrada continuas o PWM.
- La instrucción PID_3Step se utiliza para controlar dispositivos accionados por motor, como válvulas que requieren señales discretas para las acciones de apertura y cierre o una señal analógica para especificar la posición objetivo.
- La instrucción PID_Temp ofrece un regulador PID universal que permite manejar los requisitos específicos de control de temperatura.

NOTA

Los cambios realizados en la configuración PID y las descargas en estado RUN no son efectivos hasta que la CPU no pasa de STOP a RUN. Los cambios realizados en el cuadro de diálogo "Parámetros PID" puede que no surtan efecto de inmediato.

Las tres instrucciones PID (PID_Compact, PID_3Step y PID_Temp) pueden calcular los parámetros proporcionales, integrales y derivativos para su sistema regulado durante el preajuste. También puede usar el ajuste de precisión para afinar los parámetros. No es necesario especificar los parámetros manualmente.

NOTA

Ejecute la instrucción PID en intervalos regulares del tiempo de muestreo (preferentemente en un OB cíclico). No ejecute la instrucción PID en el OB de ciclo del programa principal (p. ej. OB 1).

El tiempo de muestreo del algoritmo PID representa el intervalo entre dos cálculos del valor de salida (valor de control). El tiempo de muestreo del algoritmo PID se calcula durante el autoajuste y se redondea a un múltiplo del tiempo de ciclo. Las demás funciones de la instrucción PID se ejecutan en cada llamada.

Algoritmo PID

El valor de salida del regulador PID está formado por tres acciones:

- P (proporcional): cuando se calcula con la acción "P", el valor de salida es proporcional a la diferencia entre la consigna y el valor de proceso (valor de entrada).
- I (integral): Cuando se calcula con la acción "I", el valor de salida aumenta en proporción a la duración y el valor de la diferencia entre la consigna y el valor de proceso (valor de entrada) para corregir la diferencia.
- D (derivativo): Cuando se calcula con la acción "D", el valor de salida aumenta como una función de la tasa de cambio de la diferencia entre la consigna y el valor de proceso (valor de entrada). El valor de proceso se corrige a la consigna lo más rápido posible.

El regulador PID utiliza la siguiente fórmula para calcular el valor de salida de las instrucciones PID_Compact y PID_Temp.

$$y = K_p \left[(b \cdot w - x) + \frac{1}{T_i \cdot s} (w - x) + \frac{T_d \cdot s}{a \cdot T_d \cdot s + 1} (c \cdot w - x) \right]$$

y	Valor de salida	x	Valor de proceso
w	Consigna	s	Operador laplaciano
K _p	Ganancia proporcional (componentes P, I, D)	a	Coefficiente de retardo derivativo (acción D)
T _i	Tiempo de acción integral (acción I)	b	Ponderación de acción proporcional (acción P)
T _d	Tiempo de acción derivativa (acción D)	c	Ponderación de la acción derivativa (acción D)

El regulador PID utiliza la siguiente fórmula para calcular el valor de salida de la instrucción PID_3Step.

$$\Delta y = K_p \cdot s \cdot \left[(b \cdot w - x) + \frac{1}{T_i \cdot s} (w - x) + \frac{T_d \cdot s}{a \cdot T_d \cdot s + 1} (c \cdot w - x) \right]$$

y	Valor de salida	x	Valor de proceso
w	Consigna	s	Operador laplaciano
K _p	Ganancia proporcional (componentes P, I, D)	a	Coefficiente de retardo derivativo (acción D)
T _i	Tiempo de acción integral (acción I)	b	Ponderación de acción proporcional (acción P)
T _d	Tiempo de acción derivativa (acción D)	c	Ponderación de la acción derivativa (acción D)

Información adicional

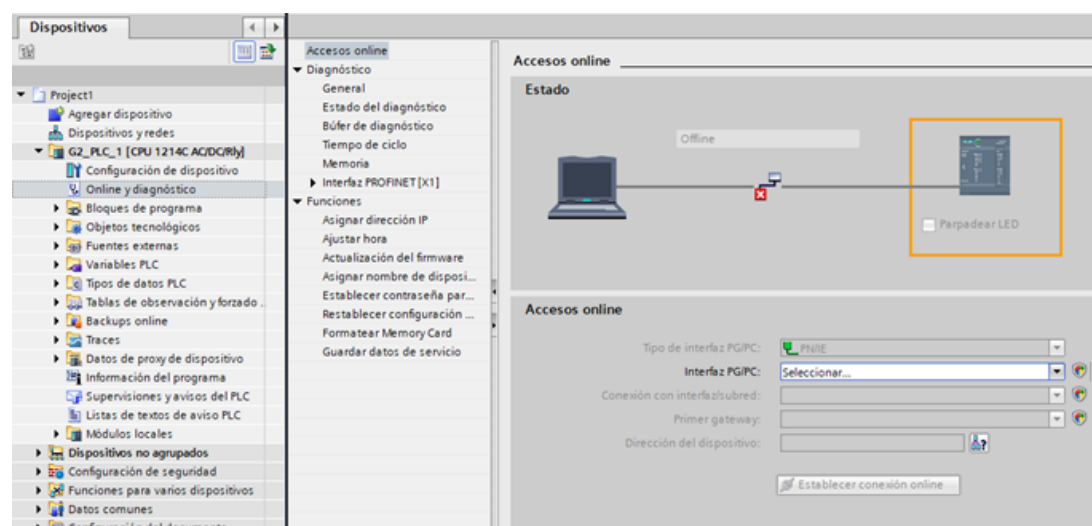
Para obtener una explicación exhaustiva de las funciones e instrucciones PID, consulte el manual de funciones "Regulación PID de SIMATIC S7-1200, S7-1500" (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/108210036>), o encuentre más información en el sistema de información del TIA Portal.

Herramientas online y diagnóstico

10.1 Descripción general

TIA Portal le permite establecer parámetros de diagnóstico y modificar ajustes para el comportamiento online de su CPU S7-1200 G2 usando las herramientas que se enumeran a continuación. Puede actualizar el firmware, monitorizar el tiempo de ciclo y el uso de memoria, y monitorizar o modificar valores en la CPU, así como otras funciones valiosas.

Para configurar estos parámetros, seleccione la CPU en el árbol del proyecto y seleccione "Online y diagnóstico" en el menú desplegable.



Herramienta	Descripción
Acceso online	
Acceso online	Puede establecer una conexión online entre la programadora y la CPU para cargar programas y datos de ingeniería de proyectos. En el caso de CPU protegidas, debe introducir la contraseña de la CPU de nivel de protección o un usuario y contraseña. Los roles de usuario y las contraseñas forman parte de Gestión de usuarios y control de acceso (UMAC) (Página 115) en el proyecto de STEP 7.
Diagnóstico	
General	Muestra información general sobre los bloques de su proyecto.
Estado de diagnóstico	Muestra el estado de los procesos de diagnóstico.
Búfer de diagnóstico (Página 89)	Use el búfer de diagnóstico para revisar la actividad reciente en la CPU. El búfer de diagnóstico es accesible desde "Online y diagnóstico" para una CPU online en el árbol del proyecto. Contiene las entradas siguientes: • Eventos de diagnóstico • Cambios en el modo de operación de la CPU (transiciones a modo STOP o RUN)

10.1 Descripción general

Herramienta	Descripción
Tiempo de ciclo	Es posible monitorizar el tiempo de ciclo de una CPU online. Tras conectarse a la CPU online, abre la guía de herramientas online para ver las mediciones pertinentes.
Memoria	Es posible monitorizar el uso de memoria de una CPU online. Tras conectarse a la CPU online, abre la guía de herramientas online para ver las mediciones pertinentes.
Interfaz PROFINET	Puede usar la interfaz PROFINET para ver direcciones MAC, direcciones IP y ajustes de puertos.
Funciones	
Asignar dirección IP	Tras acceder a "Online y diagnóstico" desde el árbol de proyectos para una CPU en línea, es posible visualizar o cambiar la dirección IP.
Ajustar la hora	Es posible visualizar o ajustar los parámetros de fecha y hora en la CPU online.
Actualización de firmware	Puede actualizar el firmware de una CPU conectada desde las herramientas online y de diagnóstico de TIA Portal, siguiendo uno de los métodos siguientes: - Actualización desde la CPU del proyecto - Actualización desde los dispositivos accesibles en el árbol del proyecto
Asignar nombre de dispositivo PROFINET	Los dispositivos de la red PROFINET deben tener asignados nombres antes de poder ser conectados a la CPU. Utilice el editor "Dispositivos y redes" para asignar nombres a los dispositivos PROFINET, en caso de que estos no hayan sido asignados o bien si el nombre del dispositivo debe ser modificado.
Establecer contraseña de protección de datos de configuración del PLC	La función "Protección de datos de configuración confidenciales del PLC" permite proteger cada CPU de forma individual en el proyecto. Desde la configuración de dispositivos se puede habilitar esta protección y establecer una contraseña para la "protección de datos de configuración confidenciales del PLC". Los clientes como TIA Portal y SIMATIC Automation Tool solo pueden acceder a los datos confidenciales en el PLC mediante contraseña. También es posible utilizar el asistente de seguridad para habilitar esta función y establecer la contraseña para la "protección de datos de configuración confidenciales del PLC".
Restablecer los ajustes de fábrica	Se puede restablecer una CPU S7-1200 G2 a sus ajustes originales de fábrica bajo las siguientes condiciones: - La CPU tiene una conexión online. - La CPU está en modo STOP. Si restablece los valores de fábrica de la CPU, la hora de la CPU volverá a su ajuste predeterminado.
Formatear la Memory Card	Puede formatear la SIMATIC Memory Card de la CPU conectada desde las herramientas online y de diagnóstico de TIA Portal.
Guardar datos de servicio	Cuando hay que realizar tareas de servicio, SIEMENS Customer Support solicita información sobre el estado de un módulo del sistema con fines de diagnóstico. Si eso ocurre en su sistema, el Customer Support puede pedirle que guarde los datos de servicio del módulo y que envíe el archivo generado.

Puede obtener más información sobre las propiedades de las herramientas descritas anteriormente en los apartados correspondientes del sistema de información del TIA Portal.

10.2 LEDs de estado

La CPU y los módulos de periferia utilizan LED para indicar el estado operativo de la CPU y el estado de los dispositivos.

LEDs de estado de la CPU

La CPU incorpora los siguientes indicadores de estado:

- STOP/RUN
 - Luz amarilla permanente indica el estado operativo STOP
 - Luz verde permanente indica el estado operativo RUN
 - Si parpadea (alternando entre verde y amarillo), significa que la CPU está en estado operativo ARRANQUE
- ERROR
 - Luz roja intermitente señala un error, como un error interno de la CPU, un error de la Memory Card o un error de configuración (los módulos no coinciden)
 - La luz roja intermitente durante tres segundos señala un error temporal. Un ejemplo es que el reloj de tiempo real (RTC) se ajuste a la hora predeterminada debido a una pérdida de alimentación. Otro ejemplo sería el fallo de una transacción NFC.
 - Estado defectuoso:
 - STOP (encendido), ERROR (parpadeo), MAINT (parpadeo)
- MAINT (mantenimiento) está encendido cuando es necesario realizar tareas de mantenimiento o si la etiqueta NFC es defectuosa cuando NFC está activado en la configuración del dispositivo.

También se puede utilizar la instrucción LED para determinar el estado de los LED.

Tabla 10-1 LEDs de estado de la CPU

Descripción	RUN/STOP Verde/Amarillo	ERROR Rojo	MAINT Amarillo
CPU apagada	Apagado	Apagado	Apagado
CPU encendida	Parpadeo (alternando entre amarillo y verde) ¹	Parpadeo ¹	Parpadeo ¹
Estado de ARRANQUE	Parpadeo (alternando entre amarillo y verde) ¹	-	Apagado
Actualización de firmware en curso	Parpadeo (amarillo)	-	-
Actualización de firmware completa	-	-	Parpadeo
Estado STOP	Encendido (amarillo)	-	-
Estado RUN	Encendido (verde)	-	-
Falta Memory Card del programa (si se utiliza memoria de carga externa)	Encendido (amarillo)	Parpadeo	-
Evaluación de la Memory Card	Parpadeo (amarillo)	-	-
Error	Encendido (amarillo o verde)	Parpadeo	-
E/S forzadas	Encendido (amarillo o verde)	-	Encendido
NFC defectuoso, NFC activado en configuración	Encendido (amarillo o verde)	-	Encendido
Fallo de transacción NFC	Encendido (amarillo o verde)	Parpadeo (3x) ³	-
Hardware defectuoso (Página 225)	Encendido (amarillo)	Encendido	Apagado
Prueba de LED o firmware de la CPU defectuoso (Página 225)	Parpadeo (alternando entre amarillo y verde)	Parpadeo	Parpadeo
Versión desconocida o incompatible de la configuración de CPU (Página 225)	Encendido (amarillo)	Parpadeo	Parpadeo

¹ Al aplicar alimentación a la CPU, los tres indicadores de estado del sistema parpadean, de modo que ERROR y MAINT están encendidos cuando RUN/STOP están en amarillo y están apagados cuando RUN/STOP están en verde.

² Cíclicamente; tres segundos de parpadeo y un segundo de pausa.

³ Por cada fallo de transacción NFC entre la CPU y la etiqueta NFC, el LED ERROR parpadea tres veces.

Descripción	RUN/STOP Verde/Amarillo	ERROR Rojo	MAINT Amarillo
LED parpadeante (función de acceso online para identificar la CPU) ²	Parpadeo (alternando entre amarillo y verde)	Parpadeo	Parpadeo
Memoria de carga interna borrada	Parpadeo (amarillo)	Apagado	Parpadeo
Memoria de carga interna vacía	Parpadeo (3 segundos) (amarillo)	Apagado	Parpadeo (3 segundos)

¹ Al aplicar alimentación a la CPU, los tres indicadores de estado del sistema parpadean, de modo que ERROR y MAINT están encendidos cuando RUN/STOP están en amarillo y están apagados cuando RUN/STOP están en verde.

² Cíclicamente; tres segundos de parpadeo y un segundo de pausa.

³ Por cada fallo de transacción NFC entre la CPU y la etiqueta NFC, el LED ERROR parpadea tres veces.

LED de estado para E/S integradas

Cada CPU proporcionará un indicador de canal de E/S para cada entrada y salida digital integrada conforme a la siguiente tabla:

Descripción	Canal de E/S digitales (Verde)
CPU apagada	Apagado
El punto de entrada o salida está apagado	Apagado
El punto de entrada o salida está encendido	Encendido

LED de estado para la comunicación en la CPU

La CPU incorpora asimismo dos LEDs que indican el estado de la comunicación PROFINET. Estos LED son visibles desde el lado superior de la CPU junto a los conectores PROFINET. Cada puerto PROFINET tiene un LED que se comporta de acuerdo con la siguiente tabla:

Descripción	Puerto PROFINET (Verde)
CPU apagada	Apagado
Enlace caído (no se ha establecido conexión)	Apagado
Enlace operativo (conexión establecida)	Encendido
Actividad de comunicación	Parpadeo

LED de estado de un módulo de señales (SM) y de una Signal Board (SB)

Cada SM/SB digital o analógico incorpora un LED DIAG que indica el estado del módulo o la tarjeta:

- Verde indica que el módulo o la tarjeta están operativos
- Rojo indica que el módulo o la tarjeta están averiados o no operativos

Cada módulo o tarjeta digital incorpora un LED de canal E/S para cada una de las entradas y salidas digitales.

- Si está en verde, el canal está encendido
- Si está apagado, el canal está apagado

Cada módulo analógico o tarjeta analógica incorpora un LED I/O Channel para cada una de las entradas y salidas analógicas.

- Verde indica que el canal se ha configurado y está activo
- Rojo indica una condición de error de la entrada o salida analógica en cuestión

Cada SB/SM analógico incorpora un LED I/O Channel para cada una de las entradas y salidas analógicas de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 10-2 LED de estado de una Signal Board (SB) analógica o un módulo de señales (SM) analógico

Descripción	DIAG (Verde/Rojo)	Analog I/O Channel (Verde/Rojo)
Bus de periferia apagado, fuente externa encendida o apagada	Apagado	Apagado
Bus de periferia encendido, fuente externa apagada		
• Diagnóstico de fallos de alimentación activado	Parpadeo (rojo)	Apagado
• Diagnóstico de fallos de alimentación desactivado	Encendido (verde)	Encendido (verde)
Arranque realizado, pero aún no se ha iniciado sesión en la CPU	Parpadeo (rojo)	Apagado
Se ha iniciado sesión, pero aún no se ha realizado la configuración	Parpadeo (verde)	Apagado
Módulo configurado sin errores	Encendido (verde)	Encendido (verde), todos los canales activados
Error ^{1 2}		
• Error de módulo	Parpadeo (rojo)	Parpadeo (rojo), todos los canales
• Error de canal con diagnóstico de canal activado	Parpadeo (rojo)	Parpadeo (rojo), canales afectados
• Error de canal con diagnóstico de canal desactivado	Encendido (verde)	Encendido (verde), canales afectados
Actualización de firmware en curso	Parpadeo (verde)	Apagado

¹ El parpadeo del LED solo es posible cuando el firmware está operativo.

² El LED rojo DIAG actúa como una indicación resumida de fallos que incluye errores de módulo y de canal con el diagnóstico de canal activado.

Cada SB/SM digital incorpora un LED I/O Channel para cada una de las entradas y salidas digitales de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 10-3 LED de estado de una Signal Board (SB) digital o un módulo de señales (SM) digital

Descripción	DIAG (Verde/Rojo)	Digital I/O Channel (Verde)
Bus de periferia apagado, fuente externa encendida o apagada	Apagado	Apagado
Bus de periferia encendido, fuente externa apagada		
• Diagnóstico de fallos de alimentación activado	Parpadeo (rojo)	Apagado
• Diagnóstico de fallos de alimentación desactivado	Encendido (verde)	Apagado
Arranque realizado, pero aún no se ha iniciado sesión en la CPU	Parpadeo (rojo)	Apagado
Se ha iniciado sesión, pero aún no se ha realizado la configuración	Parpadeo (verde)	Apagado
Módulo configurado sin errores		
• El punto de entrada o salida está apagado	Encendido (verde)	Apagado
• El punto de entrada o salida está encendido	Encendido (verde)	Encendido
Error	Parpadeo (rojo)	Apagado
Actualización de firmware en curso	Parpadeo (verde)	Apagado

10.3 Reacción a error de la CPU

Error "Versión de la configuración de CPU desconocida o incompatible"

El búfer de diagnóstico puede notificar el error "Versión de la configuración de CPU desconocida o incompatible", que puede producirse de una de las siguientes formas:

- Al intentar cargar un proyecto no válido.
- Al intentar descargar un proyecto con una protección de datos de configuración confidenciales del PLC (Página 219) diferente entre la CPU y el proyecto

Si ha llegado a este estado usando una tarjeta de transferencia (Página 104) de una versión no válida, proceda del siguiente modo para la recuperación:

1. Extraiga la tarjeta de transferencia.
2. Realice una transición de STOP a RUN.
3. Realice un borrado total (MRES) o una desconexión y reconexión.

Si llega a este estado usando un proyecto no válido en una tarjeta de programa (Página 106), restablezca la CPU a los ajustes de fábrica (Página 219) usando la opción "Formatear Memory Card".

Si ha llegado a este estado por una discrepancia entre la CPU y el proyecto para la protección de datos de configuración confidenciales del PLC, utilice las herramientas "Online y

diagnóstico" (Página 219) para establecer la contraseña de la CPU para la protección de datos de configuración confidenciales del PLC como contraseña para el proyecto o bórrela de la CPU online.

Después de recuperar la CPU de la condición de error, puede descargar un programa válido.

Comportamiento de la S7-1200 G2 tras un error crítico

Si el firmware de la CPU detecta un error grave, intentará ejecutar un re arranque en modo de defecto y, si se realiza correctamente, indicará el modo defectuoso con los LED STOP/RUN, ERROR y MAINT parpadeando constantemente.

Si la CPU completa correctamente el re arranque en el estado Defecto, la CPU realizará estas acciones:

- Pone en el valor configurado las salidas de CPU y de Signal Board
- Pone las salidas de los módulos de señales del rack local y la periferia descentralizada en el ajuste definido en "Reacción a STOP de la CPU" en la configuración de las salidas digitales del módulo

Si el re arranque en el modo Defecto falla (por ejemplo debido a un error de hardware), los LED STOP y ERROR estarán encendidos y el LED MAINT estará apagado.

 **ADVERTENCIA**

No se puede garantizar el funcionamiento en un estado defectuoso

Los dispositivos de control pueden fallar y provocar condiciones no seguras, causando a su vez reacciones inesperadas de los equipos controlados.

Utilice una función de parada de emergencia, dispositivos de protección electromecánicos y otras medidas redundantes de seguridad que sean independientes del PLC.

Las reacciones inesperadas pueden producir la muerte, lesiones corporales graves o daños materiales.

10.4 Diagnóstico de módulo analógico

Los módulos analógicos tienen múltiples diagnósticos en función del módulo y el tipo de canal. Es posible habilitar y deshabilitar estos diagnósticos por separado para cada módulo y canal desde el TIA Portal en la configuración de dispositivos del proyecto o en las propiedades generales del módulo.

Los fallos de alimentación se notifican del siguiente modo:

Fallo de alimentación	Error notificado
El módulo analógico con un error de diagnóstico de alimentación notifica:	Rebase por exceso: 32767 para todos los canales de entrada
	Diagnóstico de falta de alimentación, si está habilitado para módulos de salida

Este diagnóstico puede habilitarse por separado para cada canal por tipo y canal. Ver la tabla inferior:

Tipo de canal	Error notificado
Entrada de tensión	Rebase por exceso: 32 767
	Rebase por defecto: -32 768
Entrada de corriente (de 0 a 20 mA)	Rebase por exceso: 32 767
	Rebase por defecto: -32 768
Entrada de corriente (de 4 a 20 mA) (para entrada <1,185 mA)	Rotura de hilo: 32 767
	Rebase por exceso: 32 767
Salida de tensión (para salida >0,5 V)	Diagnóstico de cortocircuito, si está habilitado
Salida de corriente (para salida >1,0 mA)	Diagnóstico de circuito abierto, si está habilitado

Un módulo de entradas analógicas con un error de diagnóstico en cualquier canal devuelve 32 767 o -32 768 en ese canal aunque el diagnóstico no esté habilitado. Los canales de entrada analógica devuelven 32767 cuando están desactivados.

10.5 Comparar CPUs online y offline

Los bloques lógicos de una CPU online y los del proyecto se pueden comparar. Si los bloques lógicos del proyecto no coinciden con los de la CPU online, el editor de comparación permite sincronizar el proyecto con la CPU online descargando los bloques lógicos del proyecto en la CPU, o eliminando del proyecto los que no existan en la CPU online.

NOTA

Acceso de lectura necesario en la CPU protegida para las operaciones de comparación offline/online

Para el TIA Portal, el nivel de seguridad "Acceso HMI" no es suficiente para llevar a cabo las operaciones de comparación offline/online. Hay que tener "Acceso de lectura" o "Acceso completo" para realizar las operaciones de comparación offline/online.

Consulte también Protección y seguridad en Propiedades de la CPU ([Página 123](#)).

Puede obtener más información sobre la comparación de CPU offline/online, así como las topologías relacionadas en su red, en el sistema de información del TIA Portal.

10.6 Observar y forzar valores en la CPU

10.6.1 Vista general de las herramientas online de monitorización y modificación

El TIA Portal proporciona herramientas online para monitorizar la CPU:

- Puede mostrar o monitorizar los valores actuales de las etiquetas. La función de vigilancia no modifica la secuencia del programa. Facilita información sobre la secuencia y los datos del programa en la CPU.
- También puede usar otras funciones para controlar la secuencia y los datos del programa de usuario.
 - Puede modificar el valor de las etiquetas en la CPU online para ver cómo responde el programa de usuario.
 - Puede forzar una salida periférica (como Q0.1:P o "Start":P) a un valor específico.

NOTA

Debe siempre prestar atención al utilizar las funciones de forzado. Estas funciones pueden influir en la ejecución del programa de usuario/de sistema.

Tabla 10-4 Capacidades online de los editores del TIA Portal

Editor	Vigilar	Modificar	Forzado permanente
Tabla de observación	Sí	Sí	No
Tabla de forzado permanente	Sí	No	Sí
Editor de programas	Sí	Sí	No
Tabla de etiquetas	Sí	No	No
Editor de DB	Sí	Sí	No

Puede obtener más información sobre las herramientas online para monitorizar la CPU en los apartados correspondientes del sistema de información del TIA Portal.

10.6.2 Tablas de observación del programa de usuario

Una tabla de observación permite observar y forzar datos a medida que la CPU ejecuta el programa. Estos datos pueden ser de la memoria imagen de proceso (I o Q), M, DB o entradas físicas (I_:P), dependiendo de la función de observación o forzado. No es posible observar con precisión las salidas físicas (Q_:P) debido a que la función de vigilancia sólo puede visualizar el último valor escrito desde la memoria Q y no lee los valores reales de las salidas físicas.

La función de vigilancia no modifica la secuencia del programa. Facilita información sobre la secuencia y los datos del programa en la CPU.

Las funciones de control permiten al usuario controlar la secuencia y los datos del programa. Debe prestar atención al utilizar las funciones de forzado. Estas funciones pueden influir en la ejecución del programa de usuario/de sistema. Las dos funciones de control son Modificar y Forzar.

La tabla de observación permite realizar las siguientes funciones online:

- Observar el estado de las variables
- Forzar los valores de las distintas variables

Puede obtener más información sobre cómo usar una tabla de observación para monitorizar y modificar valores en la CPU en los apartados correspondientes del sistema de información del TIA Portal.

10.6.3 Utilizar la tabla de forzado permanente

Una tabla de forzado permanente incluye una función de "forzado permanente" que sobrescribe el valor de una entrada o salida con un valor específico para la dirección de entrada o salida de periferia. La CPU aplica el valor forzado permanentemente en la memoria imagen de proceso de las entradas antes de ejecutar el programa de usuario y en la memoria imagen de proceso de las salidas antes de escribir las salidas en los módulos.

Puede obtener más información sobre el forzado permanente de valores en la CPU con la función Forzado permanente en los apartados correspondientes del sistema de información del TIA Portal.

10.7 Descargar en modo RUN

10.7.1 Vista general

La CPU admite la "Carga en estado operativo RUN". Esta función permite descargar cambios en el programa mientras se ejecuta.

ADVERTENCIA

Riesgos al descargar en estado operativo RUN

Si se cargan cambios en la CPU durante el estado operativo RUN, afectarán directamente al proceso. Si el programa se modifica estando la CPU en estado operativo RUN, es posible que se produzca un funcionamiento imprevisto del sistema.

Solo el personal cualificado que tenga pleno conocimiento de los efectos que esta función puede tener en el sistema debería efectuar la carga en el estado operativo RUN.

El funcionamiento imprevisto del sistema puede provocar la muerte, lesiones corporales graves o daños materiales.

La función "Carga en estado operativo RUN" permite realizar cambios en un programa y luego cargarlos en la CPU sin necesidad de pasar al estado operativo STOP:

- Es posible realizar cambios menores en el proceso en curso sin tener que desconectar el equipo (p. ej. modificar el valor de un parámetro).
- Esta función permite comprobar un programa más rápidamente (p. ej. invertir la lógica de un contacto normalmente abierto o cerrado).

10.7 Descargar en modo RUN

Se pueden realizar los siguientes cambios en bloques de programa y variables y cargarlos en RUN:

- Crear, sobrescribir y eliminar funciones (FC), bloques de función (FB) y tablas de variables.
- Crear, borrar y sobrescribir bloques de datos (DB) y bloques de datos de instancia para bloques de función (FB). Puede añadirlos a las estructuras de los DB y cargarlos en estado operativo RUN. La CPU puede conservar los valores de las variables de bloques existentes e inicializar las nuevas variables de bloque de datos a sus valores iniciales o la CPU puede establecer las variables de bloque de datos en los valores iniciales en función de los ajustes de configuración.
- Crear, sobrescribir, modificar y borrar bloques de organización (OB).

Puede cargar un máximo de 20 bloques en el estado operativo RUN a la vez. Si necesita cargar más de 20 bloques, debe poner la CPU en el estado operativo STOP.

Si desea cargar cambios durante un proceso en curso, debe considerar las posibles consecuencias de seguridad en las máquinas y los operadores antes de cargarlos.

NOTA

Si la CPU está en estado operativo RUN y se han realizado cambios en el programa, TIA Portal intentará siempre cargar primero en RUN. Si no desea que esto suceda, deberá poner la CPU en estado operativo STOP.

Si los cambios realizados no se admiten en "Cargar en RUN", TIA Portal le pedirá que ponga la CPU en estado operativo STOP.

10.7.2 Requisitos para la "Carga en estado operativo RUN"

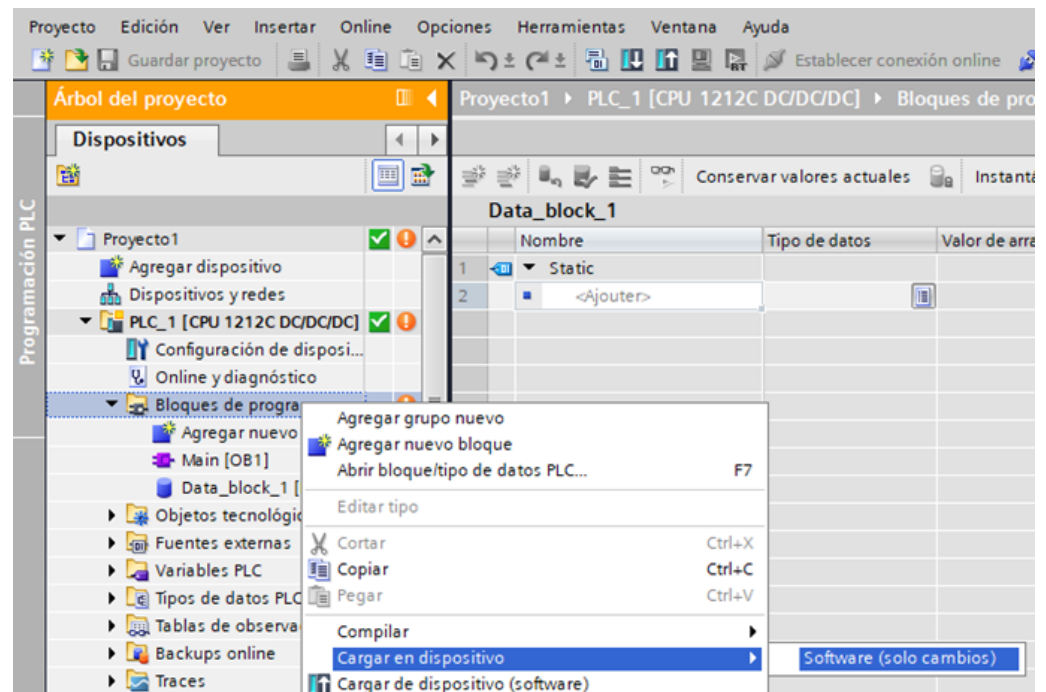
Para poder cargar los cambios del programa en una CPU en estado operativo RUN, debe cumplir estos requisitos previos:

- Los bloques de programa deben compilarse correctamente.
- Se debe haber establecido correctamente la comunicación entre la CPU y la programadora.

10.7.3 Modificar el programa en el estado operativo RUN

Para poner el programa en estado operativo RUN, primero hay que asegurarse de que tanto la CPU como el programa cumplen los requisitos (Página 230) y, a continuación, llevar a cabo los pasos siguientes:

1. Para descargar el programa en RUN, seleccione uno de los métodos siguientes:
 - Elija el comando "Cargar en dispositivo" en el menú "Online".
 - Haga clic en el botón "Cargar en dispositivo" de la barra de herramientas.
 - En el "Árbol del proyecto", haga clic con el botón derecho en "Bloques de programa" y seleccione el comando "Descargar en dispositivo > Software (solo cambios)".



Si el programa se compila correctamente, TIA Portal empezará a cargar el programa en la CPU.

2. Cuando TIA Portal le solicite que cargue el programa o cancele la operación, haga clic en "Carga" para cargar el programa en la CPU.

10.7.4 Descargar bloques seleccionados

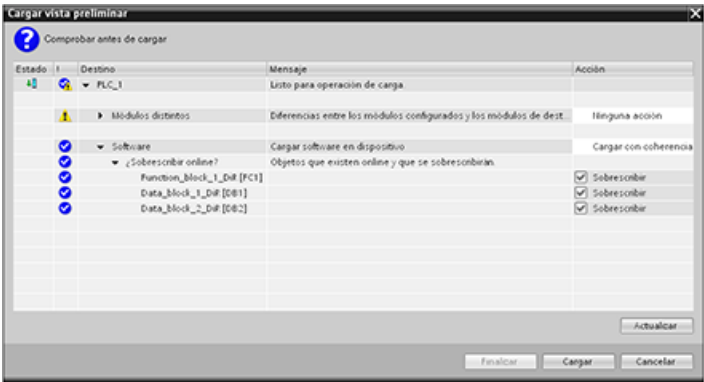
Desde la carpeta Bloques de programa se puede seleccionar un único bloque o una selección de bloques para cargarlos.

Si selecciona un único bloque para cargarlo, entonces la única opción de la columna "Acción" es "Cargar con coherencia".

Puede ampliar la línea de categoría para comprobar qué bloques se cargarán. En este ejemplo se ha realizado una pequeña modificación del bloque offline y no es necesario cargar otros bloques.



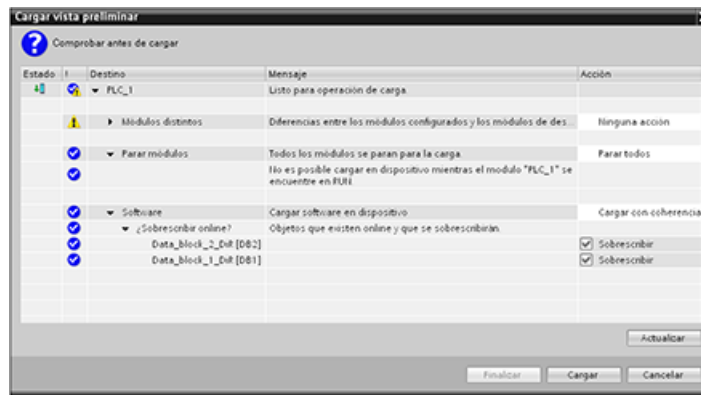
En este ejemplo se necesita más de un bloque para la descarga.



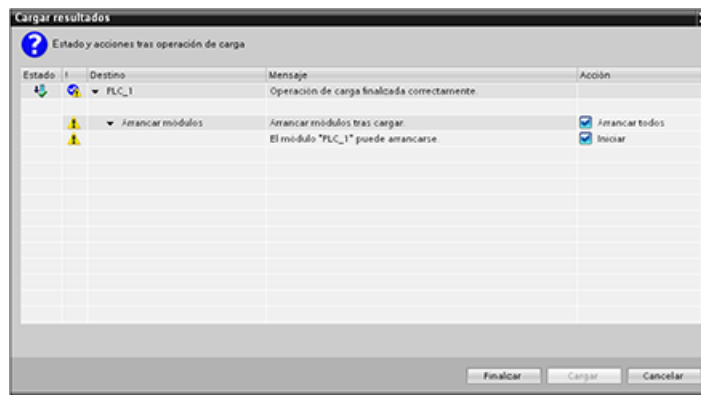
NOTA

Puede cargar un máximo de 20 bloques en el estado operativo RUN a la vez. Si necesita cargar más de 20 bloques, debe poner la CPU en el estado operativo STOP.

Si intenta cargar en RUN, pero el sistema detecta que esto no es posible antes de la carga real, entonces en el cuadro de diálogo aparece la línea de categoría de módulos de parada.



Haga clic en el botón "Cargar" y aparecerá el cuadro de diálogo "Resultados de la operación de carga". Haga clic en el botón "Finalizar" para finalizar la carga.



10.7.5 Descargar un único bloque seleccionado con un error de compilación en otro bloque

Si intenta realizar una carga coherente con un error de compilación en otro bloque, el cuadro de diálogo indicará un error y el botón de carga estará deshabilitado.



Debe corregir el error de compilación en el otro bloque. En ese caso, el botón "Cargar" pasa a estar activo.

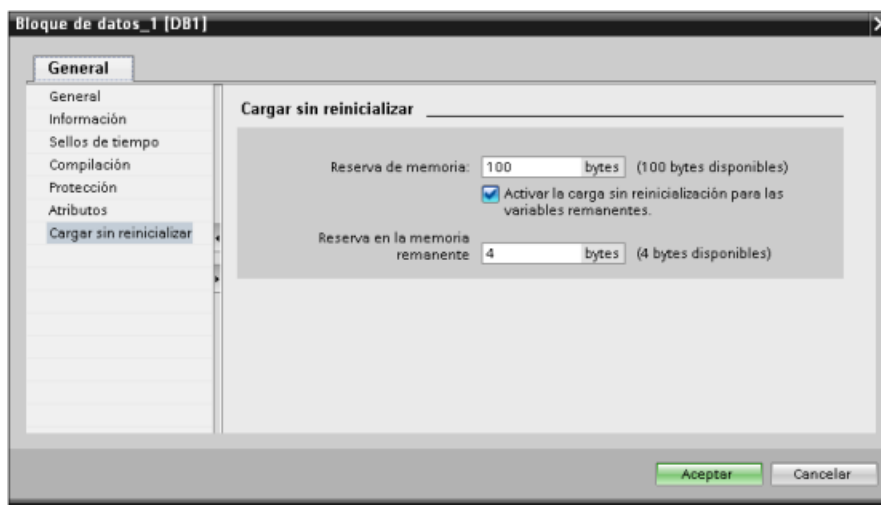


10.7.6 Modificación y carga de variables existentes en modo RUN

La función "Carga en estado operativo RUN" le permite añadir y modificar variables en los bloques de datos y bloques de función y, a continuación, cargar el bloque cambiado en la CPU en estado operativo RUN.

Cargar sin reinicialización

Cada DB y FB tienen una cantidad de memoria reservada, que puede utilizar para añadir variables al bloque que posteriormente puede cargar en estado operativo RUN. De forma predeterminada, el tamaño inicial de la reserva de memoria es 100 bytes. Puede añadir variables adicionales a los datos hasta el tamaño de la reserva de memoria y cargar el bloque extendido en la CPU en estado operativo RUN. También puede aumentar la reserva de memoria si necesita más memoria para las variables adicionales en el bloque. Si la cantidad de variables es superior a la cantidad de memoria que ha asignado, no podrá cargar el bloque extendido en la CPU en estado operativo RUN.



La función "Carga sin reinicializar" permite ampliar un bloque de datos añadiendo más variables de bloque de datos y cargar el bloque de datos ampliado en estado operativo RUN. De este modo, puede añadir variables al bloque de datos y cargarlo sin reinicializar el

programa. La CPU retiene los valores de las variables de bloques de datos existentes e inicializa las variables añadidas recientemente a sus valores de arranque.

Para habilitar esta función para un proyecto online con una CPU en estado operativo RUN, proceda del siguiente modo:

1. Desde la carpeta Bloques de programa del árbol del proyecto de TIA Portal, haga clic con el botón derecho del ratón en el bloque y seleccione "Propiedades".
2. Haga clic en "Cargar sin reinicialización" y seleccione la casilla de verificación "Activar la carga sin reinicialización para las variables remanentes" del editor de bloques para habilitar la función.
3. Haga clic en "Aceptar" cuando se le solicite que confirme su elección.
4. Añada variables a la interfaz del bloque y cargue el bloque en estado operativo RUN. Puede añadir y cargar tantas variables nuevas como lo permita su reserva de memoria.

Si ha añadido más bytes en el bloque de los que ha configurado para la reserva de memoria, TIA Portal mostrará un error cuando intente cargar el bloque en estado operativo RUN. Debe editar las propiedades del bloque para aumentar la cantidad. No puede borrar las entradas existentes ni modificar la "Reserva de memoria" del bloque mientras esté habilitada la función "Carga sin reinicializar". Para deshabilitar la función "Carga sin reinicializar", proceda del siguiente modo:

1. Desde la carpeta Bloques de programa del árbol del proyecto de TIA Portal, haga clic con el botón derecho del ratón en el bloque y seleccione "Propiedades".
2. Haga clic en "Cargar sin reinicialización" y deselectione la casilla de verificación "Activar la carga sin reinicialización para las variables remanentes" del editor de bloques para desactivar la función.
3. Haga clic en "Aceptar" cuando se le solicite que confirme su elección.
4. Cargue el bloque. En el cuadro de diálogo de carga, debe seleccionar "Reinicializar" para cargar el bloque ampliado.

A continuación, la carga reinicializa todas las variables de bloques nuevas y existentes a sus valores de arranque.

Carga de variables de bloques remanentes

Para cargar variables de bloques remanentes en estado operativo RUN, se necesita asignar una reserva de memoria remanente. Para configurar esta reserva de memoria remanente, proceda del siguiente modo:

1. Desde la carpeta Bloques de programa del árbol del proyecto de TIA Portal, haga clic con el botón derecho del ratón en el bloque y seleccione "Propiedades" en el menú contextual.
2. Seleccione la propiedad "Carga sin reinicializar".
3. Seleccione la casilla de verificación para "Activar la carga sin reinicialización para las variables remanentes".
4. Configure el número de bytes disponibles para la reserva de memoria remanente.
5. Haga clic en "Aceptar" para guardar los cambios.
6. Añada las etiquetas de bloque de datos remanentes al bloque de datos y cargue el bloque de datos en estado operativo RUN.

Para agregar y descargar tantas variables de bloque de datos remanentes nuevas como lo permita su reserva de memoria remanente, haga clic en "Activar reserva de memoria" en la barra de herramientas. Para más información, consulte "Información básica sobre la carga de ampliaciones de bloques sin reinicialización" en el sistema de información de TIA Portal.

Si ha añadido más bytes remanentes en el bloque de datos de los que ha configurado para la reserva de memoria remanente, TIA Portal mostrará un error cuando intente cargar el bloque en estado operativo RUN. Solo puede añadir etiquetas de bloque de datos remanentes hasta completar la reserva de memoria remanente para poder cargarlas en estado operativo RUN.

Al descargar las variables de bloque remanentes ampliadas, estas contienen sus valores actuales.

Configuración de cantidad de memoria reservada para bloques nuevos

El tamaño de reserva de memoria predeterminado para nuevos bloques de datos es de 100 bytes. Cuando cree un nuevo bloque, tendrá 100 bytes disponibles de reserva. Si desea que el tamaño de la reserva de memoria sea distinta para los bloques nuevos, puede cambiar el ajuste en la configuración de programación del PLC:

1. Desde TIA Portal, elija el comando de menú **Opciones > Configuración**.
2. En el cuadro de diálogo Configuración, amplíe "Programación PLC" y elija "General".
3. En el área "Carga sin reinicializar", introduzca el número de bytes para la reserva de memoria.

Al crear bloques nuevos, TIA Portal utiliza la configuración de reserva de memoria que se ha introducido para los bloques nuevos.

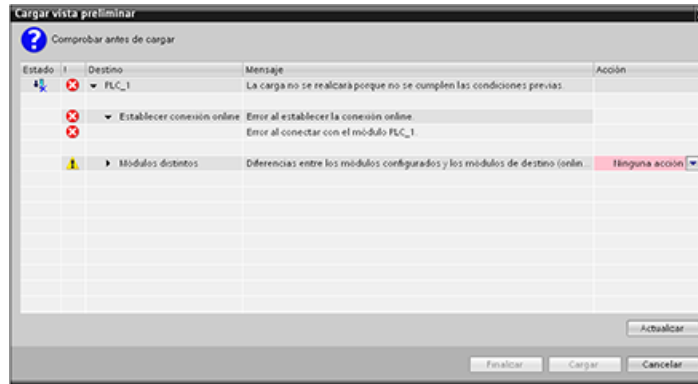
Restricciones

Las restricciones siguientes se aplican a los bloques que están editando y cargando en estado operativo RUN:

- La ampliación de la interfaz de bloque mediante la adición de variables nuevas y la carga en estado operativo RUN solo está disponible para bloques optimizados.
- No puede cambiar la estructura de un bloque y cargar el bloque cambiado en estado operativo RUN sin reinicializarlo. Al agregar nuevos miembros a la variable Struct, para cambiar los nombres de variables, tamaños de matriz, tipos de datos o estados remanentes es necesario reinicializar el bloque si lo carga en el estado operativo RUN. Las únicas modificaciones en las variables de bloque de datos existentes que puede realizar pudiendo todavía cargar el bloque en el estado operativo RUN sin efectuar la reinicialización, son los cambios en los valores de arranque (bloques de datos), valores predeterminados (bloques de función) o comentarios.
- No puede cargar más variables de bloque nuevas en estado operativo RUN de las que puede alojar la reserva de memoria.
- No puede cargar más variables de bloque remanentes nuevas en estado operativo RUN de las que puede alojar la reserva de memoria remanente.

10.7.7 Reacción del sistema si falla la descarga

Si durante el proceso inicial de carga en RUN falla una conexión de red, STEP 7 mostrará el cuadro de diálogo "Cargar vista preliminar" siguiente:



10.7.8 Factores que se deben tener en cuenta al cargar en estado operativo RUN

Antes de descargar el programa en modo RUN, considere los efectos que puede tener una modificación en modo RUN en el funcionamiento de la CPU en las situaciones siguientes:

- Si ha borrado la lógica de control de una salida, la CPU conservará el último estado de la salida hasta la próxima desconexión y conexión, o bien, hasta la próxima transición al estado operativo STOP.
- Si ha borrado un contador rápido o funciones de salida de impulsos que se estaban ejecutando, el contador o la salida de impulsos se seguirá ejecutando hasta la próxima desconexión y posterior conexión, o bien, hasta que se cambie a modo STOP.
- Cualquier lógica que dependa del estado del bit de primera consulta no se ejecutará hasta la próxima desconexión y posterior conexión, o bien hasta que se cambie de STOP a RUN. El bit de primera consulta solo se activa al cambiar a modo RUN y no se ve afectado por una descarga en modo RUN.
- Los valores actuales de los bloques de datos (DB) o variables se pueden sobrescribir.

Requisitos

Antes de poder descargar el programa en estado operativo RUN, el programa debe compilarse correctamente y la comunicación entre TIA Portal y la CPU debe funcionar sin errores.

Se pueden realizar los cambios siguientes en variables y bloques de programa y descargarlos en modo RUN:

- Crear, sobrescribir y eliminar funciones (FC), bloques de función (FB) y tablas de variables.
- Crear y eliminar bloques de datos (DB). No obstante, los cambios de estructura de los DB no se pueden sobrescribir. Los valores iniciales de los DBs se pueden sobrescribir. No es posible descargar un DB de servidor web (control o fragmento) en RUN.
- Crear, sobrescribir y borrar bloques de organización (OB).

Puede cargar un máximo de 20 bloques en el estado operativo RUN a la vez. Si necesita cargar más de 20 bloques, debe poner la CPU en el estado operativo STOP.

Una vez iniciada una carga, no se pueden realizar otras tareas en TIA Portal hasta que no se haya terminado la carga.

Instrucciones que pueden fallar debido a una "Carga en estado operativo RUN"

Las instrucciones siguientes pueden experimentar un error temporal cuando se está activando la carga de modificaciones en modo RUN. El error se produce al iniciar la instrucción mientras la CPU se está preparando para activar los cambios descargados. Durante este tiempo, la CPU suspende el inicio del acceso del programa de usuario a la memoria de carga, mientras completa el acceso del programa de usuario en curso a la memoria de carga. Esto sucede para que los cambios descargados puedan activarse de forma coherente.

Instrucción	Respuesta con la activación pendiente
DataLogCreate	STATUS = W#16#80C0, ERROR = TRUE
DataLogOpen	STATUS = W#16#80C0, ERROR = TRUE
DataLogWrite	STATUS = W#16#80C0, ERROR = TRUE
DataLogClose	STATUS = W#16#80C0, ERROR = TRUE
DataLogNewFile	STATUS = W#16#80C0, ERROR = TRUE
DataLogClear	STATUS = W#16#80C0, ERROR = TRUE
DataLogDelete	STATUS = W#16#80C0, ERROR = TRUE
READ_DBL	RET_VAL = W#16#82C0
WRIT_DBL	RET_VAL = W#16#82C0
CREATE_DB	RET_VAL = W#16#80C0
DELETE_DB	RET_VAL = W#16#80C0
RTM	RET_VAL = W#16#80C0

En todos los casos, la salida RLO de la instrucción será "false" cuando se produzca el error. El error es temporal. Si esto ocurre, la instrucción debería repetirse más adelante.

Si una de las instrucciones anteriores no se ejecuta correctamente porque había una carga en modo RUN en curso, vuelva a intentar la instrucción en cuestión en una ejecución siguiente del OB. Si vuelve a intentar la instrucción en la misma ejecución del OB, no se ejecutará correctamente.

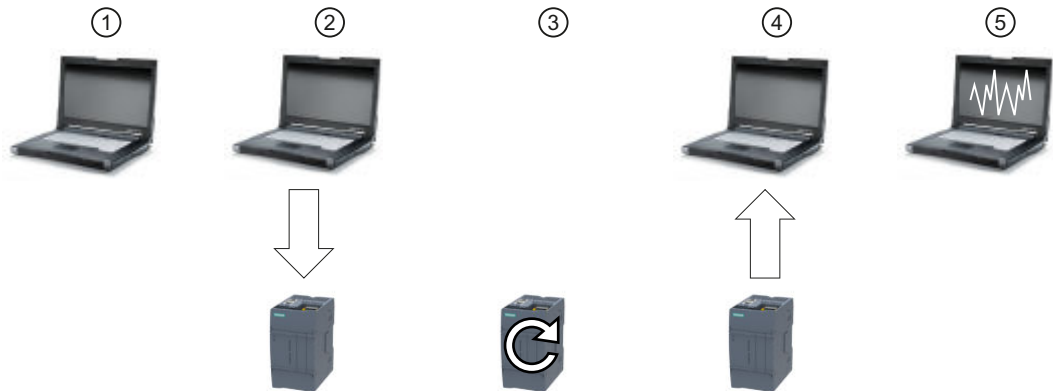
10.8 Trazar y registrar datos de la CPU sobre condiciones de disparo

TIA Portal proporciona funciones de analizador lógico y de pistas que le permitirán configurar variables para que el PLC pueda trazarlas o registrarlas. A continuación, puede cargar los datos de medición de seguimiento registrados en el dispositivo de programación y usar las herramientas del TIA Portal para analizar y administrar los datos y representarlos gráficamente. La carpeta Pistas del árbol del proyecto de TIA Portal se usa para crear y administrar pistas.

NOTA

Los datos de medición de seguimiento solo están disponibles dentro del proyecto de TIA Portal y no pueden procesarse con otras herramientas.

En la figura siguiente se muestran los diferentes pasos de la función Pista:



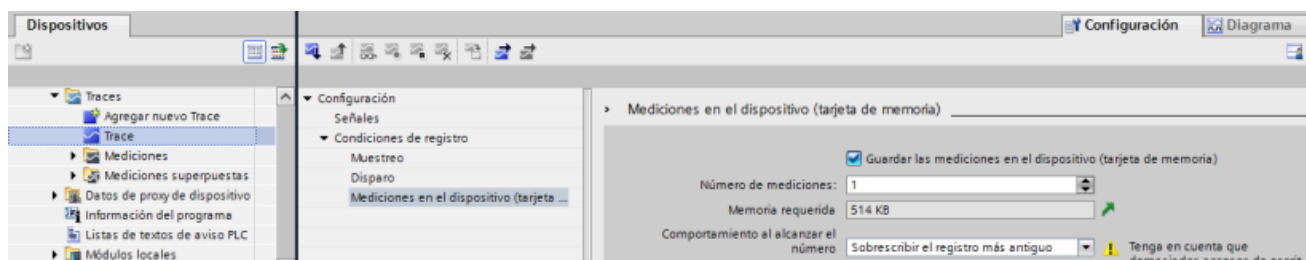
- ① Configure el seguimiento en el editor de pistas del TIA Portal. Puede configurar las siguientes opciones:
 - Valores de datos que deben registrarse
 - Duración del registro
 - Frecuencia de registro
 - Condición de disparo
- ② Transfiera la configuración de pistas de TIA Portal al PLC.
- ③ El PLC ejecuta el programa y, cuando se produce la condición de disparo, empieza a registrar los datos de pistas.
- ④ Transfiera los valores registrados del PLC al TIA Portal.
- ⑤ Use las herramientas del TIA Portal para analizar los datos, visualizarlos gráficamente y guardarlos.

La S7-1200 G2 soporta cuatro tareas de seguimiento con un máximo de 16 variables capturadas por evento de disparo. Cada orden de rastreo proporciona 512 bytes de memoria RAM para el registro de valores de pistas y datos generales asociados, por ejemplo direcciones de variables y sellos de tiempo.

Guardar mediciones de seguimiento en la Memory Card

La CPU S7-1200 G2 solo puede guardar mediciones de seguimiento en la SIMATIC Memory Card. Si la CPU no dispone de Memory Card, registrará una entrada en el búfer de diagnóstico cuando el programa intente guardar mediciones de pistas. La CPU limita el espacio asignado a las mediciones de seguimiento de tal modo que siempre debe quedar disponible 1 MB de memoria de carga externa. Si una medición de Trace ocupara más memoria de la máxima permitida, la CPU no guardará la medición y registrará una entrada en el búfer de diagnóstico.

Además, si se selecciona "Sobrescribir el registro más antiguo" en TIA Portal, la escritura continua puede reducir la vida útil de la memoria de carga. Cuando se selecciona "Sobrescribir el registro más antiguo", la CPU reemplaza la medición más antigua por la más reciente una vez que haya guardado el número configurado de mediciones de seguimiento, y continúa siguiendo y guardando las mediciones. El hecho de sobrescribir las mediciones más antiguas ayuda a detectar problemas intermitentes.



La CPU soporta un máximo de 1000 resultados de mediciones de seguimiento. Mientras la CPU guarda las mediciones de pistas en la memoria de carga externa, no comprueba la condición de disparo para la orden de rastreo. Una vez la CPU termina de guardar las mediciones de seguimiento, vuelve a comprobar las condiciones de disparo.

Acceso a ejemplos

Consulte el sistema de información del TIA Portal para obtener información detallada sobre cómo programar pistas, cargar la configuración, cargar los datos de traza y visualizarlos en el analizador lógico. Es posible consultar ejemplos detallados en el capítulo "Uso de funciones online y diagnóstico > Uso de funciones de rastreo y analizador lógico".

Asimismo, el manual online "Uso de la función de rastreo y analizador lógico de Industry Automation SIMATIC/SINAMICS"

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/64897128>) también es una referencia excelente.

10.9 Determinar el tipo de condición de rotura de hilo en un módulo SM 1231

Tal y como se explica en el apartado Diagnóstico de módulo analógico (Página 226), el módulo SM 1231 devuelve un valor de entrada analógica de 32767 (16#7FFF) tanto para una condición de rotura de hilo como para una condición de desbordamiento. Estas condiciones se aplican solamente al módulo, no al canal. Si desea determinar cuál de las dos condiciones se ha producido, puede incluir una lógica en el programa STEP 7 para llevar a cabo esta determinación. El método para determinar el tipo de condición consta de las tareas siguientes:

- Cree un OB de alarma de error de diagnóstico que se llame siempre que se produzca un evento de diagnóstico entrante o saliente.
- Incluya una llamada de la instrucción RALRM.
- Configure un Array of Byte para el parámetro AINFO que incluya la información sobre el tipo de condición.
- Evalúe los bytes 32 y 33 de la estructura AINFO del RALRM_DB cuando la CPU dispare el OB de alarma de diagnóstico.

Crear un OB de alarma de error de diagnóstico

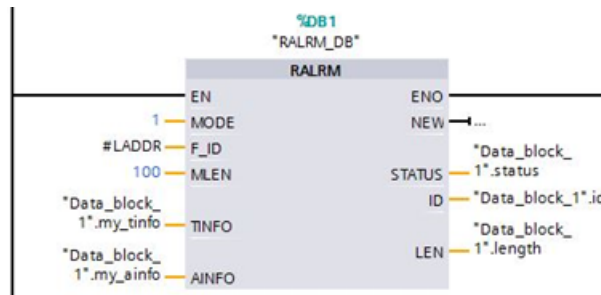
Para poder determinar cuándo se produce una condición de rotura de hilo, cree un OB de alarma de error de diagnóstico. La CPU llama este OB siempre que se produzca un evento de diagnóstico entrante o saliente.

Cuando la CPU llame el OB de alarma de error de diagnóstico, el parámetro de entrada LADDR incluirá el identificador de hardware del módulo con el error. Encontrará el identificador de hardware del módulo SM 1231 en la configuración de dispositivos de STEP 7 para el módulo SM 1231.

Llamar la instrucción RALRM

Para programar la llamada de la instrucción RALRM, proceda del siguiente modo:

1. Agregue una llamada de RALRM en el programa STEP 7.
2. Ajuste el parámetro F_ID para el identificador de hardware en el parámetro LADDR del OB de alarma de error de diagnóstico.
3. Utilice un Array of Byte para los parámetros de entrada TINFO y AINFO. Utilice un tamaño de array de 34 bytes o más.



Interpretar AINFO después de una alarma de diagnóstico

El Array of Byte AINFO incluirá la información sobre el diagnóstico del módulo una vez se haya ejecutado el OB de alarma de error de diagnóstico.

Los bytes 0 - 25 son información de encabezado. Los bytes que pertenecen al diagnóstico del módulo son los siguientes:

Byte	Descripción	
26 y 27	Valor de palabra 16#8000 - indica que el diagnóstico es del estilo PROFINET	
28 y 29	Palabra que contiene el número de canal responsable de este diagnóstico	
30	Patrón de bits aaabb000 que indica el tipo de canal (aaa) y el tipo de error (bb)	
	aaa	bb
	000: reservado	00: reservado
	001: canal de entrada	01: error entrante
	010: canal de salida	10: error saliente

10.9 Determinar el tipo de condición de rotura de hilo en un módulo SM 1231

Byte	Descripción	
30	011: canal de entrada/salida	11: error saliente, hay otros errores
31	Indicación del formato de datos 0: formato de datos libre 1: Bit 2: dos bits 3: cuatro bits 4: Byte 5: palabra (dos bytes) 6: palabra doble (cuatro bytes) 7: dos palabras dobles (ocho bytes)	
32 y 33	Palabra que define el tipo de error: 16#0000: reservado 16#0001: cortocircuito 16#0002: subtensión 16#0003: sobretensión 16#0004: sobrecarga 16#0005: sobretemperatura 16#0006: rotura de hilo 16#0007: límite superior rebasado por exceso 16#0008: límite inferior rebasado por defecto 16#0009: error	

Considere, por ejemplo, los bytes 26 - 33 de esta estructura AINFO:

29		my_ainfo[26]	Byte	16#0	16#80
30		my_ainfo[27]	Byte	16#0	16#00
31		my_ainfo[28]	Byte	16#0	16#00
32		my_ainfo[29]	Byte	16#0	16#00
33		my_ainfo[30]	Byte	16#0	16#28
34		my_ainfo[31]	Byte	16#0	16#05
35		my_ainfo[32]	Byte	16#0	16#00
36		my_ainfo[33]	Byte	16#0	16#07

- La palabra de los bytes 26 y 27 es 16#8000, lo que significa que es un diagnóstico de estilo PROFINET.
- La palabra de los bytes 28 y 29 indica que es un diagnóstico para canal 0 o el módulo.
- El byte 30 es 16#28 que, cuando se interpreta como patrón de bits aaa bb 00, es 001 01 000. El valor indica que este diagnóstico es para un canal de entrada y es un error entrante.
- El byte 31 es 5 e indica un valor de palabra.
- El valor de palabra de los bytes 32 y 33 es 16#0007, lo que significa que se ha rebasado por exceso el límite superior.

Al capturar la información de AINFO de un evento de alarma de diagnóstico es posible determinar el origen del evento de diagnóstico.

Datos técnicos

A.1 Datos técnicos generales

Homologaciones

El diseño del sistema de automatización S7-1200 G2 cumple las siguientes normas y especificaciones de ensayo. Los criterios de test del sistema de automatización S7-1200 G2 se basan en estas normas y especificaciones de ensayo.

NOTA

Algunos dispositivos S7-1200 G2 no están certificados conforme a todas las normas siguientes y el estado de certificación puede cambiar sin previo aviso. La mayoría de los marcados de homologación de las certificaciones se enumeran en el dispositivo o su embalaje. El usuario es responsable de determinar si los dispositivos del sistema cumplen las certificaciones necesarias para la aplicación. Para información adicional sobre las certificaciones de un dispositivo concreto, póngase en contacto con su representante local de Siemens o visite la página web de Siemens Industry Online Support (<https://support.industry.siemens.com/ww/es>). Los certificados de los dispositivos pueden descargarse de la página web de Siemens Industry Online Support.

Homologación CE



El sistema de automatización S7-1200 G2 satisface los requisitos y objetivos relacionados con la seguridad según las directivas CE indicadas a continuación y cumple las normas europeas (EN) armonizadas para controladores programables publicadas en los Diarios Oficiales de la Unión Europea.

- 2014/30/UE "Compatibilidad electromagnética" (Directiva CEM)
- 2014/53/UE "Equipos de radio" (Directiva RED)
- 2014/34/UE "Equipamiento y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas" (Directiva ATEX)
- 2011/65/UE "Restricción del uso de determinadas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos" (Directiva RoHS)
- 2006/42/CE "Directiva de máquinas" para CPU F S7-1200 G2, módulos SM F y SB F

Las declaraciones de conformidad de la UE para las autoridades correspondientes están disponibles a través de:

Siemens AG
Digital Industries
Factory Automation
P.O. Box 1963
D-92209 Amberg

Las declaraciones de conformidad de la UE también están disponibles para su descarga desde la página web de Siemens Industry Online Support (<https://support.industry.siemens.com/ww/es>), con la palabra clave "Declaración de conformidad".

Cumplimiento de la directiva de equipos de radio (RED)

El sistema de automatización S7-1200 G2 cumple con la directiva 2014/53/UE sobre equipos de radio (RED). La directiva RED define las etiquetas NFC como equipos de radio. La frecuencia 13,56 MHz se regula en virtud de la norma ETSI EN 300 330 v2.1.1.

Marcado UK Conformity Assessed (Reino Unido)



El sistema de automatización S7-1200 G2 cumple con los estándares británicos prescritos (BS) para controladores programables publicados en la lista consolidada oficial del gobierno británico. El sistema de automatización S7-1200 G2 cumple con los requisitos y objetivos de protección de los siguientes reglamentos y enmiendas relacionadas:

- Reglamentos de compatibilidad electromagnética 2016 (CEM)
- Normativas sobre equipos de radio 2017
- Reglamentos sobre aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas 2016 (ATEX)
- Reglamentos sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos 2012 (RoHS)
- Reglamentos (de seguridad) para el suministro de maquinaria 2008 para CPU F S7-1200 G2, módulos SM F y SB F

Las declaraciones de conformidad del Reino Unido para las autoridades correspondientes están disponibles a través de:

Siemens AG
Digital Industries
Factory Automation
P.O. Box 1963
D-92209 Amberg

La declaración de conformidad del Reino Unido también puede descargarse desde la página web de Siemens Industry Online Support (<https://support.industry.siemens.com/ww/es>) con la palabra clave "Declaración de conformidad".

Homologación cULus



Underwriters Laboratories Inc. cumple:

- Underwriters Laboratories, Inc.: UL 61010-1, requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio; parte 1: requisitos generales y UL 61010-2-201, requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio; parte 2-201: requisitos particulares para equipos de control.
- Canadian Standards Association: CAN/CSA-C22.2 n.º 61010-1-12, requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio; parte 1: requisitos generales y CSA C22.2 n.º 61010-2-201, requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio; parte 2-201: requisitos particulares para equipos de control.

NOTA

La serie SIMATIC S7-1200 G2 cumple la norma CSA.

El logotipo cULus indica que Underwriters Laboratories (UL) ha examinado y certificado la S7-1200 G2 según las normas a las que se hace referencia más arriba.

cULus HAZ. Homologación LOC.



Underwriters Laboratories Inc. en conformidad con:

- ANSI/ISA 12.12.01
- CAN/CSA C22.2 n.º 213 (área peligrosa) APROBADO para el uso en la clase I, división 2, grupos A, B, C, D T4C; clase I, zona 2, grupo IIC T4; instrucciones de instalación para ár. pel. cULus.
- ADVERTENCIA – Peligro de explosión – No desconectar mientras el circuito esté activo a menos que se sepa que la zona no es peligrosa.
- ADVERTENCIA – Peligro de explosión – Si se sustituyen componentes, podría perderse la idoneidad para la clase I, división 2 o zona 2.
- Este equipamiento es apto para el uso en la Clase I, División 2, grupos A, B, C, D; Clase I, zona 2, grupo IIC; o en ubicaciones sin riesgo.

EXCEPCIÓN IMPORTANTE: Algunos modelos tienen características reducidas para $T_a = 60^\circ\text{C}$. Consulte la información de derating en los datos técnicos de cada dispositivo.

Homologación ATEX



De acuerdo con EN 60079-7 (Material eléctrico para atmósfera potencialmente explosivas – Parte 7: Seguridad aumentada "e"), EN IEC 60079-0 (Material eléctrico para atmósferas de gas potencialmente explosivas – Parte 0: Requisitos generales) e IEC 60079-15 (Material eléctrico para atmósfera potencialmente explosivas – Parte 15: Protección de equipos por modo de protección "n").

II 3 G Ex ec IIC T4 Gc (algunos modelos son II 3 G Ex ec nC IIC T4 Gc, consulte el marcado del producto) ([Página 254](#))

UL 24 ATEX 3237X

Condiciones de uso especiales:

- El equipo solo deberá usarse en un área con un grado de contaminación no superior a 2 según lo definido en la norma EN 60664-1.
- El equipo solo debe instalarse en una envolvente que ofrezca un grado de protección no inferior a IP54 conforme a la norma EN 60079-7.
- La protección transitoria suministrada debe estar ajustada a un nivel que no exceda el 140 % del valor pico de tensión asignada en los bornes de alimentación del equipo.

Homologación IECEx



De acuerdo con IEC 60079-7 (atmósferas explosivas - Parte 7: Protección de equipos con seguridad aumentada "e"), IEC 60079-0 (atmósferas explosivas - Parte 0: Equipos - Requisitos generales) e IEC 60079-15 (Material eléctrico para atmósfera potencialmente explosivas – Parte 15: Protección de equipos por modo de protección "n").

II 3 G Ex ec IIC T4 Gc (algunos modelos son II 3 G Ex ec nC IIC T4 Gc, consulte el marcado del producto) ([Página 254](#))

IECEx UL 24.0044X

Condiciones de uso específicas:

- El equipo solo deberá usarse en un área con un grado de contaminación no superior a 2 según lo definido en la norma IEC 60664-1.
- Los equipos solo deben montarse en una envolvente con un grado de protección no inferior a IP54 conforme a la norma EN IEC 60079-0.
- La protección transitoria suministrada debe estar ajustada a un nivel que no exceda el 140 % del valor pico de tensión asignada en los bornes de alimentación del equipo.

Homologación UKEX



De acuerdo con EN 60079-7 (Atmósferas explosivas - Parte 7: Protección de equipos con seguridad aumentada "e"), EN IEC 60079-0 (atmósferas explosivas - Parte 0: Equipos - Requisitos generales) e IEC 60079-15 (Material eléctrico para atmósfera potencialmente explosivas – Parte 15: Protección de equipos por modo de protección "n").

II 3 G Ex ec IIC T4 Gc (algunos modelos son II 3 G Ex ec nC IIC T4 Gc, consulte el marcado del producto) (Página 254)

UL 24UKEX2991X

Condiciones de uso específicas:

- El equipo solo deberá usarse en un área con un grado de contaminación no superior a 2 según lo definido en la norma EN 60664-1.
- El equipo solo debe instalarse en una envolvente que ofrezca un grado de protección no inferior a IP54 conforme a la norma EN 60079-7.
- La protección transitoria suministrada debe estar ajustada a un nivel que no exceda el 140 % del valor pico de tensión asignada en los bornes de alimentación del equipo.

Homologación CCCEX



Conforme a GB/T 3836.1 (Atmósferas explosivas. Parte 1: Equipos. Requisitos generales), GB/T 3836.3 (Atmósferas explosivas. Parte 3: Protección de equipos con seguridad aumentada "e") y GB/T 3836.8 (Atmósferas explosivas. Parte 8: Protección de equipos por modo de protección "n", ver marcado en el producto) (Página 254)

Condiciones específicas de uso seguro:

- Los equipos solo deben emplearse en un área con un grado de contaminación de por lo menos 2 según lo definido en la norma GB/T 16935.1.
- Los equipos solo deben montarse en una envolvente con un grado de protección no inferior a IP54 conforme a la norma GB/T 3836.3.
- Se debe prever una protección contra transitorios de corriente a un nivel que no exceda el 140 % del valor pico en los bornes de alimentación de los equipos.

Australia y Nueva Zelanda - Marcado RCM (Regulatory Compliance Mark)



El sistema de automatización S7-1200 G2 cumple los requisitos de las normas AS/NZS 2064 (clase A).

Homologación para la Unión Aduanera Euroasiática



EAC (conformidad euroasiática): Declaración de conformidad según el Reglamento Técnico de la Comunidad Económica (TR CU)

Entornos industriales

El sistema de automatización S7-1200 G2 está diseñado para ser utilizado en entornos industriales.

Tabla A-1 Entornos industriales

Campo de aplicación	Requisitos de emisión	Requisitos de inmunidad
Industrial	EN 61000-6-4	EN 61000-6-2

Condiciones ambientales

El sistema de automatización S7-1200 G2 está diseñado para ser instalado al abrigo de la intemperie. Las condiciones de servicio se basan en los requisitos estipulados por la norma IEC 61131-2:2017.

Tabla A-2 Transporte y almacenamiento

Condiciones ambientales: transporte y almacenamiento (TTH4 y STH4)	
EN 60068-2-1, ensayo Ab, frío EN 60068-2-2, ensayo Dc, calor seco	De -40 °C a 70 °C
EN 60068230, ensayo Dd, calor húmedo	De 25 °C a 55 °C, 95 % de humedad relativa
EN 60068-2-14, ensayo Na, choque de temperatura	De -40 °C a 70 °C, tiempo de permanencia 3 horas, 2 ciclos
EN 60068231, caída libre	0,3 m, 5 veces, embalado para embarque
Presión atmosférica	De 1140 a 540 hPa (equivale a una altitud de -1000 a 5000 m)

Tabla A-3 Condiciones ambientales climáticas

Condiciones ambientales: condiciones climáticas de servicio (OTH4)	
Temperatura ambiente (aire de entrada 25 mm bajo la unidad)	De -20 °C a 40 °C Especificaciones máx. De -20 °C a 60 °C Con reducción de potencia Consulte las especificaciones individuales del dispositivo para el montaje vertical. La temperatura mínima para SM/SB de seguridad es 0 °C.
	95 % de humedad sin condensación
Presión atmosférica	De 1140 a 540 hPa (equivale a una altitud de -1000 a 5000 m) Para altitudes por encima de 2000 m, la máxima temperatura ambiente admisible debe reducirse: >2000 m (factor de 0,9); >3000 m (factor de 0,8); >4000 m (factor de 0,7). La altitud máxima permitida es de 5000 m.
Efectos sobre la disponibilidad de los módulos con la altitud	La mayor radiación cósmica que hay durante el funcionamiento a altitudes superiores a 2000 m repercute en la tasa de fallos de los componentes electrónicos. Esto se denomina tasa de errores leves. En casos excepcionales, esto puede provocar que los módulos pasen al estado seguro, especialmente los módulos de seguridad. Con todo, la seguridad funcional de los módulos no se ve afectada.
Concentración de contaminantes	SO ₂ : <0,5 ppm; H ₂ S: <0,1 ppm; RH <60 % sin condensación
EN 60068-2-14, ensayo Nb (variación de temperatura)	De -20 °C a 60 °C, tiempo de permanencia 3 horas, 5 ciclos

Condiciones ambientales: condiciones climáticas de servicio (OTH4)	
EN 60068-2-78, ensayo Cab (calor húmedo)	30 °C, 95 % HR, 16 horas
EN 60068-2-27 (choque)	15 g, 11 ms impulso, 6 choques en c/u de 3 ejes (montaje en panel)
EN 60068-2-6 (vibración sinusoidal)	3,5 mm de 5 a 8,4 Hz, 1 g de 8,4 a 150 Hz 10 barridos por eje, 1 octava por minuto (montaje en panel o perfil DIN) Nota: En aplicaciones con altas vibraciones, Siemens recomienda el montaje en panel o usar un perfil DIN de Siemens con escuadras finales de perfil DIN para fijar los dispositivos.

Compatibilidad electromagnética

La compatibilidad electromagnética (también conocida por sus siglas CEM o EMC) es la capacidad de un dispositivo eléctrico para funcionar de forma satisfactoria en un entorno electromagnético sin causar interferencias electromagnéticas (EMI) sobre otros dispositivos eléctricos de ese entorno.

Tabla A-4 Inmunidad

Compatibilidad electromagnética - Inmunidad según EN 61000-6-2	
EN 61000-4-2 Descargas electrostáticas	Descarga en el aire de 8 kV en todas las superficies Descarga en contactos de 6 kV en las superficies conductoras expuestas
EN 61000-4-3 Prueba de inmunidad de campos electromagnéticos de radiofrecuencia radiada	80 MHz a 1000 MHz, 10 V/m, 80 % AM (1 kHz) 1,4 GHz a 6 GHz, 3 V/m, 80 % AM (1 kHz)
EN 61000-4-4 Ráfagas transitorias rápidas	2 kV, 5 kHz con red de conexión a la alimentación AC y DC 2 kV, 5 kHz con borne de conexión a las E/S
EN 61000-4-5 Inmunidad a sobretensiones	Sistemas AC - 2 kV en modo común, 1 kV en modo diferencial Sistemas DC - 1 kV en modo común, 0,5 kV en modo diferencial
EN 61000-4-6 Perturbaciones conducidas	150 kHz a 80 MHz, 10 V RMS, 80 % AM a 1 kHz
EN 61000-4-11 Inmunidad a cortes e interrupciones breves	Sistemas AC 0 % durante 1 ciclo, 40 % durante 12 ciclos y 70 % durante 30 ciclos a 60 Hz

Tabla A-5 Emisiones

Compatibilidad electromagnética - Emisiones conducidas y radiadas según EN 61000-6-4		
Emisiones conducidas Conexiones de alimentación AC	De 0,15 MHz a 0,5 MHz	< 79 dBμV cuasi-pico, < 66 dBμV promedio
	De 0,5 MHz a 30 MHz	< 73 dBμV cuasi-pico, < 60 dBμV promedio
Emisiones conducidas Conexiones de alimentación DC	De 0,15 MHz a 0,5 MHz	< 89 dBμV cuasi-pico, < 76 dBμV promedio
	De 0,5 MHz a 30 MHz	< 83 dBμV cuasi-pico, < 70 dBμV promedio
Emisiones radiadas	De 30 MHz a 230 MHz	< 40 dBμV/m cuasi-pico a 10 m
	De 230 MHz a 1000 MHz	< 47 dBμV/m cuasi-pico a 10 m
	De 1000 MHz a 3000 MHz	< 76 dBμV/m pico, < 56 dBμV/m promedio a 3 m
	De 3000 MHz a 6000 MHz	< 80 dBμV/m pico, < 60 dBμV/m promedio a 3 m

Aislamiento

El aislamiento está diseñado conforme a los requisitos de IEC 61010-2-201.

NOTA

Para los módulos con una tensión de alimentación de 24 V DC (SELV/PELV), los aislamientos galvánicos se prueban con 707 V DC (ensayo de tipo)

Grado de contaminación y categoría de sobretensión conforme a IEC 61131-2 e IEC 61000-2-201

- Grado de contaminación 2
- Categoría de sobretensión II

Clase de protección conforme a IEC 61131-2 e IEC 61010-2-201

- Clase de protección II

Grado de protección

- Protección mecánica IP20, EN 60529
- Protege los dedos contra el contacto con alta tensión, según ensayos realizados con sondas estándar. Se requiere protección externa contra polvo, impurezas, agua y objetos extraños de <12,5 mm de diámetro.

Tensiones nominales

Las tensiones nominales son:

- 24 V DC
- 120/240 V AC

ADVERTENCIA

Riesgos al encender la potencia de salida

Cuando un contacto mecánico activa la potencia de salida en la CPU S7-1200 G2 o en cualquier módulo de ampliación digital, envía una señal "1" a las salidas digitales durante unos 50 microsegundos.

Esto podría originar un funcionamiento inesperado de los equipos o del proceso, lo que podría causar la muerte o lesiones graves al personal o daños a los equipos.

Debe prever la señal "1" en las salidas digitales.

Protección contra inversión de polaridad

Se suministra circuitería de protección contra inversión de polaridad en cada par de bornes de alimentación de +24 V DC o de alimentación de entrada de usuario para CPU, módulos de señales (SM) y Signal Boards (SB). No obstante, el sistema puede sufrir daños si se cablean pares de bornes distintos en polaridades opuestas.

Algunos puertos de entrada de la alimentación de 24 V DC del sistema S7-1200 G2 están interconectados, teniendo un circuito lógico común que conecta varios bornes M. Por ejemplo, los circuitos siguientes están interconectados si no tienen aislamiento galvánico: la fuente de alimentación de 24 V DC de la CPU, la alimentación de sensores de la CPU, la entrada de alimentación de la bobina de relé de un SM o la fuente de alimentación de una entrada analógica no aislada. Todos los bornes M sin aislamiento galvánico deben conectarse al mismo potencial de referencia externo.

ADVERTENCIA

Riesgos al conectar bornes M sin aislamiento galvánico a diferentes potenciales de referencia.

Si los bornes M sin aislamiento galvánico se conectan a diferentes potenciales de referencia, circularán corrientes indeseadas que pueden averiar o causar reacciones inesperadas en el PLC y los equipos conectados.

Asegúrese de que todos los bornes M sin aislamiento galvánico de un sistema S7-1200 G2 están conectados al mismo potencial de referencia.

Si no se cumplen estas directrices, es posible que se produzcan averías o reacciones inesperadas que pueden causar la muerte, lesiones corporales graves o daños materiales.

Salidas DC

No se suministra circuitería de protección contra cortocircuitos en las salidas DC de las CPU, módulos de señales (SM) y Signal Boards (SB).

Vida útil de los relés

La figura siguiente muestra los datos típicos de rendimiento estimados a partir de ensayos. El rendimiento real puede variar dependiendo de la aplicación. Un circuito de protección externo adaptado a la carga mejorará la vida útil de los contactos. Los contactos normalmente cerrados tienen una vida útil típica de aproximadamente un tercio de los contactos normalmente abiertos en condiciones inductivas y de carga de lámpara.

Tabla A-6 Datos de rendimiento típicos

Datos para la selección de un actuador			
Corriente térmica continua		2 A máx.	
Capacidad de conmutación y vida útil de los contactos			
Para carga óhmica	Tensión	Intensidad	Número de ciclos de operación (típico)
	24 V DC	2,0 A	0,1 millones
	24 V DC	1,0 A	0,2 millones
	24 V DC	0,5 A	1,0 millón

Datos para la selección de un actuador			
Para carga óhmica	48 V AC	1,5 A	1,5 millones
	60 V AC	1,5 A	1,5 millones
	120 V AC	2,0 A	1,0 millón
	120 V AC	1,0 A	1,5 millones
	120 V AC	0,5 A	2,0 millones
	230 V AC	2,0 A	1,0 millón
	230 V AC	1,0 A	1,5 millones
	230 V AC	0,5 A	2,0 millones
Para carga inductiva (conforme a IEC 947-5-1 DC13/AC15)	Tensión	Intensidad	Número de ciclos de operación (típico)
	24 V DC	2,0 A	0,05 millones
	24 V DC	1,0 A	0,1 millones
	24 V DC	0,5 A	0,5 millones
	24 V AC	1,5 A	1,0 millón
	48 V AC	1,5 A	1,0 millón
	60 V AC	1,5 A	1,0 millón
	120 V AC	2,0 A	0,7 millones
	120 V AC	1,0 A	1,0 millón
	120 V AC	0,5 A	1,5 millones
	230 V AC	2,0 A	0,7 millones
	230 V AC	1,0 A	1,0 millón
	230 V AC	0,5 A	1,5 millones
Activación de una entrada digital	Posible		
Frecuencia de conmutación			
Mecánica	Máx. 10 Hz		
Con carga óhmica	Máx. 1 Hz		
Con carga inductiva (conforme a IEC 947-5-1 DC13/AC15)	Máx. 0,5 Hz		
Con carga de lámpara	Máx. 1 Hz		

Retención de la memoria interna de la CPU

La CPU realiza operaciones para aumentar la vida útil de los dispositivos de memoria interna que contienen los datos de la aplicación. A continuación se muestra la vida útil prevista de la memoria interna.

- Vida útil de los datos remanentes y de registro: 10 años
- Datos remanentes tras desconexión (POWER OFF), resistencia (ciclos de escritura): 2 millones de ciclos
- Datos del registro, resistencia (ciclos de escritura): 500 millones de entradas

NOTA

Efecto de los registros en la memoria interna de la CPU

Cada escritura en el DataLog consume como mínimo 2 KB de memoria. Si el programa escribe pequeñas cantidades de datos con frecuencia, estará consumiendo como mínimo 2 KB de memoria en cada escritura. Es conveniente acumular los pequeños elementos de datos en un bloque de datos (DB), y escribir el bloque de datos en el registro en intervalos menos frecuentes.

Si el programa escribe muchas entradas en el registro con mucha frecuencia, es aconsejable utilizar una tarjeta de memoria SD extraíble.

Uso de teléfonos móviles

Puede leer información de la CPU y escribir operaciones en la CPU desde la etiqueta de Near Field Communication (NFC) [\(Página 201\)](#) colocando su iPhone cerca del símbolo NFC de la CPU S7-1200 G2.

Todos los módulos y las CPU S7-1200 G2 tienen un código QR escaneable grabado con láser en la carcasa. Use la cámara de su smartphone para leer el código QR. El QR proporciona un enlace directo a la página de Siemens Industrial Online Support con información para su dispositivo.

ADVERTENCIA

Riesgos al usar un teléfono móvil cerca de la CPU S7-1200 G2

Usar un teléfono móvil cerca de un sistema S7-1200 G2 con comunicaciones móviles y wifi activas puede provocar reacciones impredecibles.

Para reducir cualquier interferencia de un teléfono móvil en el sistema S7-1200 G2 y para garantizar un correcto funcionamiento de su CPU, ponga el teléfono en "modo avión" para desactivar los datos móviles y la conexión wifi antes de acercarse al teléfono (<10 m) a la CPU.

Si no se cumplen estas directrices, es posible que se produzcan averías o reacciones inesperadas que pueden causar lesiones corporales graves, daños materiales y/o la muerte.

ADVERTENCIA

Riesgos al utilizar un teléfono móvil en un entorno peligroso o explosivo

No utilice un teléfono móvil en un entorno peligroso o explosivo a menos que el dispositivo esté homologado para usarse en él.

Si no se cumplen estas directrices, es posible que se produzcan averías o reacciones inesperadas que pueden causar lesiones corporales graves, daños materiales y/o la muerte.

A.2 Métodos de protección

El sistema de automatización S7-1200 G2 está cubierto por dos métodos de protección:

Referencias cubiertas por II 3 G Ex ec IIC T4 Gc / Ex ec IIC T4 Gc	Referencias cubiertas por II 3 Ex ec nC IIC T4 Gc / Ex ec nC IIC T4 Gc
6ES7212-1AG50-0XB0	6ES7212-1HG50-0XB0
6ES7214-1AH50-0XB0	6ES7212-1BG50-0XB0
6ES7212-1AF50-0XB0	6ES7214-1HH50-0XB0
6ES7214-1AF50-0XB0	6ES7214-1BH50-0XB0
6ES7221-1BH50-0XB0	6ES7212-1HF50-0XB0
6ES7222-5BH50-0XB0	6ES7214-1HF50-0XB0
6ES7223-5BH50-0XB0	6ES7222-5HH50-0XB0
6ES7232-4HF50-0XB0	6ES7223-5PH50-0XB0
6ES7221-3BF50-0XB0	6ES7231-4HF50-0XB0
6ES7222-5BF50-0XB0	6ES7233-4HF50-0XB0
6ES7223-7BF50-0XB0	6ES7231-4HD50-0XB0
6ES7223-7AF50-0XB0	6ES7233-4HD50-0XB0
6ES7232-4HD50-0XB0	

A.3 CPU 1212C

A.3.1 Especificaciones y propiedades generales

Tabla A-7 General

Datos técnicos	CPU 1212C AC/DC/relé	CPU 1212C DC/DC/relé	CPU 1212C DC/DC/DC
Referencia	6ES7212-1BG50-0XB0	6ES7212-1HG50-0XB0	6ES7212-1AG50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	70 x 125 x 100 mm		
Peso (producto/transporte)	373 g/420 g	333 g/380 g	319 g/366 g
Potencia disipada	4,0 W	3,0 W	
Corriente disponible para aparatos de ampliación	1000 mA máx. (5 V DC)		
Corriente disponible en la alimentación de sensores	300 mA (alimentación de sensores de 24 V DC; límite de corriente)		

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

² Rango de temperatura de servicio utilizando tensiones nominales, 50 % de las especificaciones máximas y periferia alterna activa

Datos técnicos	CPU 1212C AC/DC/relé	CPU 1212C DC/DC/relé	CPU 1212C DC/DC/DC
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 60 °C ²		
	Montaje vertical De -20 °C a 50 °C ²		Montaje vertical De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 50 °C ²
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima		

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

² Rango de temperatura de servicio utilizando tensiones nominales, 50 % de las especificaciones máximas y periferia alterna activa

Tabla A-8 Propiedades de la CPU

Datos técnicos	Descripción	
Memoria de usuario	Memoria de trabajo	150 KB (programa) 500 KB (datos)
	Memoria de carga	8 MB (interna) 32 GB (usando tarjeta SD)
	Memoria remanente	20 KB
E/S digitales integradas	8 entradas/6 salidas	
Tamaño de la memoria imagen de proceso	1024 bytes de entradas (I)/1024 bytes de salidas (Q)	
Tamaño del área de marcas	8192 bytes (M)	
Memoria temporal (local)	Por clase de prioridad, máx.	64 KB
	Por bloque, máx.	16 KB
Ampliación con módulos de comunicación	3 máx. (debe conectarse en el lado derecho de la CPU o de otro CM)	
Ampliación con módulos de señales (SM y CM)	6 máx.	
Ampliación con Signal Board o Communication Board	1 máx.	
Contadores rápidos	Número máximo de contadores rápidos	8 (cualquier entrada digital de CPU o SB)
	Velocidad máx., entradas de CPU Ia.0 - Ia.5	100 kHz (80 kHz en modo cuadratura)
	Velocidad máx., entradas de CPU Ia.6 - Ia.7	30 kHz (20 kHz en modo cuadratura)
	Velocidad máx., entradas de SB	Consulte los datos técnicos de SB.
Salidas de impulso ¹	Número máximo de salidas de impulso	8 (cualquier salida digital de CPU o SB)
	Velocidad máx., salidas de CPU Qa.0 - Qa.3	100 kHz
	Velocidad máx., salidas de CPU Qa.4 - Qa.5	20 kHz
	Velocidad máx., salidas de SB	Consulte los datos técnicos de SB.
Entradas de captura de impulsos	Sí, cada entrada digital de CPU integrada y salida digital de SB	
Alarmas de retardo	20 en total con resolución de 1 ms	

¹ Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) que contenga salidas digitales para emplear las salidas de impulsos.

Datos técnicos	Descripción	
Alarmas cíclicas	20 en total con resolución de 1 f.e.m.	
Alarmas de flanco	Ascendente y descendente para cada entrada digital de CPU integrada y salida digital de SB	
SIMATIC Memory Card (Página 353)	SIMATIC Memory Card (opcional).	
Motion Control	Recursos disponibles	800
	Recursos necesarios	40 por eje controlado por velocidad
		80 por eje de posicionamiento
		160 por eje síncrono
		80 por encoder externo
		20 por leva
		160 por pista de levas
		40 por entrada de medida
	Recursos de Extended disponibles	40
PID	PID Compact	Sí, regulador PID universal con optimización integrada
	PID 3Step	Sí, regulador PID con optimización integrada para válvulas
	PID Temp	Sí, regulador PID con optimización integrada para temperatura
Reloj en tiempo real	Precisión	+/- 60 segundos al mes
	Tiempo de retención, capacitador de alto rendimiento	Normalmente 20 días a 40 °C, 12 días al menos a 40 °C

¹ Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) que contenga salidas digitales para emplear las salidas de impulsos.

A.3.2 Rendimiento

Tabla A-9 Rendimiento

Tipo de instrucción ¹	Direccionamiento directo (I, Q y M)	Accesos a DB
Boole	0,037 µs/instrucción	
Move_Bool	0,067 µs/instrucción	0,066 µs/instrucción
Move_Word	0,027 µs/instrucción	0,030 µs/instrucción
Move_Real	0,027 µs/instrucción	0,030 µs/instrucción
Add_Real	0,119 µs/instrucción	0,074 µs/instrucción

¹ Muchas variables afectan a los tiempos medidos. Los tiempos de ejecución son válidos para las instrucciones más rápidas de cada categoría y para programas que no contienen errores.

A.3.3 Bloques, temporizadores y contadores

Tabla A-10 Bloques, temporizadores y contadores

Elemento	Descripción	
Bloques	Tipo	OB, FB, FC, DB
	Número máx. de elementos	4000 bloques (OB, FB, FC, DB) y UDT
	Tamaño máx. de OB, FB, FC	64 KB
	Tamaño máx. de DB (optimizado)	Memoria de trabajo de 500 KB Memoria de carga de 16 MB
	Tamaño máx. de DB (no optimizado)	64 KB (DB con direccionamiento absoluto)
	Rango de direcciones para FB y FC	De 1 a 65 535
	Rango de direcciones para DB	De 1 a 59 999
	Profundidad de anidamiento por clase de prioridad ¹	24 (OB más 23 niveles más)
	Observar	Se puede observar a la vez el estado de 8 bloques lógicos.
Número de OB por categoría de evento	Ciclo del programa	100
	Arranque	100
	Alarmas de retardo	20 (una por evento)
	Alarma cíclica	20 (una por evento)
	Alarma de proceso	50
	Alarma de error de tiempo	1
	Alarma de diagnóstico	1
	Enchufe o desenchufe de módulos	1
	Fallo de rack o estación	1
	Hora	20 (una por evento)
	Ciclo síncrono	1
	Estado	1
	Actualizar	1
	Perfil	1
	MC-Interpolator	1
	MC-Servo	1
	MC-PreServo	1
	MC-PostServo	1
	MC-LookAhead	1
	MC-PreInterpolator	1
	Error de programación	1
	Error de acceso a la periferia	1
Temporizadores	Tipo	CEI
	Cantidad	Solo limitada por el tamaño de la memoria

¹ Los programas de seguridad usan 2 niveles de anidamiento, por lo que el programa de usuario tiene una profundidad de anidamiento de 22 en programas de seguridad.

Elemento	Descripción	
Temporizadores	Almacenamiento	Estructura en DB; el tamaño depende del tipo de tiempo
	IEC_TIMER	16 bytes
	IEC_LTIMER	28 bytes
Contadores	Tipo	CEI
	Cantidad	Solo limitada por el tamaño de la memoria
	Almacenamiento	Estructura en DB; el tamaño depende del tipo de conteo
	IEC_SCOUNTER, IEC_USCOUNTER	3 bytes
	IEC_COUNTER, IEC_UCOUNTER	6 bytes
	IEC_DCOUNTER, IEC_UDCOUNTER	12 bytes
	IEC_LCOUNTER, IEC_ULCOUNTER	24 bytes
Contadores de horas de funcionamiento	Cantidad	16

¹ Los programas de seguridad usan 2 niveles de anidamiento, por lo que el programa de usuario tiene una profundidad de anidamiento de 22 en programas de seguridad.

A.3.4 Comunicaciones

Tabla A-11 Comunicaciones

Datos técnicos	Descripción	
Número de puertos	2 con un switch integrado	
Tipo	Ethernet (conector RJ-45)	
Conexiones	88 conexiones máx. (integradas en la CPU) 10 reservadas para ES/HMI/web	
Transferencia de datos	100 MB/s	
Aislamiento (señal externa a lógica)	Transformador aislado galvánicamente, 1500 V AC (ensayo de tipo) ¹	
Tipo de cable	CAT5e apantallado	
Interfaces	1 PROFINET	
	0 PROFIBUS	
Protocolos PROFINET	Controlador PROFINET IO	Sí
	Dispositivo PROFINET IO	Sí
	Comunicación SIMATIC	Sí
	Comunicación IE abierta	Sí
	Servidor web	Sí
	Redundancia de medios	Sí
Servicios PROFINET IO Controller	Comunicación PG/OP	Sí
	Routing S7	No

¹ El aislamiento del puerto Ethernet limita el riesgo por tensiones peligrosas durante fallas de red de corta duración. No es conforme con los requisitos de seguridad usuales para el aislamiento a tensión de línea a frecuencia industrial.

Datos técnicos	Descripción	
Servicios PROFINET IO Controller	Modo isócrono	Sí
	Comunicación IE abierta	Sí
	IRT	Sí
	MRP	Sí
	MRPD	Sí; requiere un dominio Sync IRT
	PROFenergy	Sí (por programa de usuario)
	Arranque priorizado	Sí (máx. 16 dispositivos PROFINET)
	Número de dispositivos IO conectables, máx.	31 (30 si se usa un I-device; 29 si se usa un shared I-device)
	Número de submódulos, máx.	512
	Número de dispositivos IO que pueden conectarse para RT, máx.	31 (30 si se usa un I-device; 29 si se usa un shared I-device)
	Número de dispositivos IO en línea que pueden conectarse para RT, máx.	31
	Número de dispositivos IO que pueden conectarse para IRT, máx.	31 (30 si se usa un I-device; 29 si se usa un shared I-device)
	Número de dispositivos IO que pueden activarse/desactivarse simultáneamente, máx.	8
	El tiempo de actualización mínimo depende del componente de comunicación establecido para PROFINET IO, del número de dispositivos IO y de la cantidad de datos de usuario configurados.	Ciclo de emisión para RT: 1 ms a 512 ms Ciclo de emisión para IRT: 1 ms a 512 ms (resolución de 1 ms)
I-device PROFINET	Número de conexiones, máx.	2
Servicios I-device PROFINET	Comunicación PG/OP	Sí
	Routing S7	No
	Modo isócrono	No
	Comunicación IE abierta	Sí
	IRT	Sí
	MRP	Sí
	PROFenergy	Sí (por programa de usuario)
	Shared Device	Sí
	Número de controladores IO con Shared Device, máx.	2
Comunicación SIMATIC	Comunicación S7 como servidor	Sí
	Comunicación S7 como cliente	Sí
	Datos de usuario por tarea, máx.	Consulte el sistema de información del TIA Portal (comunicación S7, tamaño de datos de usuario)
Comunicación IE abierta	TCP/IP	Sí; longitud de datos máx. 8 KB Varias conexiones pasivas por puerto

¹ El aislamiento del puerto Ethernet limita el riesgo por tensiones peligrosas durante fallas de red de corta duración. No es conforme con los requisitos de seguridad usuales para el aislamiento a tensión de línea a frecuencia industrial.

Datos técnicos	Descripción	
Comunicación IE abierta	ISO-on-TCP (RFC1006)	Sí; longitud de datos máx. 8 KB
	UDP	Sí; longitud de datos máx. 2048 bytes 1472 bytes máx. para Broadcast UDP
	DHCP	Sí
	SNMP	Sí
	DCP	Sí
	LLDP	Sí
Near Field Communication (NFC)	Sí, con la aplicación S7-1200 G2 NFC	
Funciones de mensajes de S7	Número de estaciones de acceso para funciones de mensajes, máx.	32
	Alarmas del programa	Sí
	Número de mensajes del programa configurables, máx.	5000
	Número de mensajes del programa que se pueden cargar en RUN, máx.	2500
	Número de alarmas del programa activas al mismo tiempo	600 alarmas del programa 100 alarmas para el diagnóstico del sistema 160 para objetos tecnológicos de Motion
Funciones de puesta en marcha de prueba	Puesta en marcha conjunta (ingeniería en equipo)	Sí, acceso online paralelo posible para hasta 5 sistemas de ingeniería
	Estado del programa	Sí, hasta 8 bloques simultáneamente (en total en todos los clientes de ES)
	Paso a paso	No
	Puntos de parada	No
	SIMATIC Controller Profiling	Sí
Observar/forzar	Variables	Entradas/Salidas, bits de marcas, DB, perifera descentralizada, temporizadores, contadores
	Número de variables de monitorización, máx.	200 por tarea
	Número de variables de modificación, máx.	200 por tarea
Forzado permanente	Variables	Entradas/salidas periféricas
	Número de variables, máx.	200
Pista	Número de pistas configurables	4
	Variables capturadas por pista, máx.	16
	Datos capturados por pista, máx.	512 KB
Búfer de diagnóstico	Número de entradas, máx.	500
	Remanente	100

¹ El aislamiento del puerto Ethernet limita el riesgo por tensiones peligrosas durante fallas de red de corta duración. No es conforme con los requisitos de seguridad usuales para el aislamiento a tensión de línea a frecuencia industrial.

A.3.5 Alimentación eléctrica y de sensores

Tabla A-12 Alimentación eléctrica

Datos técnicos	CPU 1212C AC/DC/relé	CPU 1212C DC/DC/relé	CPU 1212C DC/DC/DC
Tensión nominal	120/240 V AC	24 V DC	
Rango de tensión	De 85 a 264 V AC	De 20,4 a 28,8 V DC	
Protección contra inversión de po- laridad	--	Sí	
Frecuencia de red	De 47 a 63 Hz	--	
Intensidad de entrada (solo CPU)	70 mA a 120 V AC 38 mA a 240 V AC	185 mA a 24 V DC	125 mA a 24 V DC
Intensidad de entrada (con todos los accesorios)	330 mA a 120 V AC 200 mA a 240 V AC	765 mA a 24 V DC	700 mA a 24 V DC
Corriente de cierre	20 A máx. a 264 V AC	12 A máx. a 28,8 V DC	
I² t	0,8 A² s	0,5 A² s	
Aislamiento (alimentación de en- trada a lógica)	1500 V AC	Sin aislamiento	
Corriente de fuga a tierra (línea AC a tierra funcional)	0,5 mA máx.	--	
Tiempo de mantenimiento (pérdi- da de alimentación)	20 ms a 120 V AC 80 ms a 240 V AC	10 ms a 24 V DC	
Fusible interno	3 A, 250 V, de acción lenta, no reemplazable por el operador		

Tabla A-13 Alimentación de sensores

Datos técnicos	CPU 1212C AC/DC/relé	CPU 1212C DC/DC/relé	CPU 1212C DC/DC/DC
Tensión nominal	24 V DC		
Rango de tensión	De 20,4 a 28,8 V DC	L+ menos 4 V DC mín.	
Corriente secundaria asignada	300 mA máx. (con protección frente a cortocircuitos)		
Ruido de rizado (<10 MHz)	<1 V de pico a pico máx.	Igual que la línea de entrada	
Aislamiento (lógica de la CPU a alimentación de sensores)	Sin aislamiento		
Longitud del cable	500 m apantallado		
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm² a 1,5 mm²)		

A.3.6 Entradas y salidas digitales

Tabla A-14 Entradas digitales

Datos técnicos	CPU 1212C AC/DC/relé	CPU 1212C DC/DC/relé	CPU 1212C DC/DC/DC
Número de entradas	8		
Asignación	De Ia.0 a Ia.5 (alta velocidad) De Ia.6 a Ia.7 (estándar)		
Tipo	Sumidero/fuente (tipo 1 IEC sumidero)		
Tensión nominal	24 V DC a 6 mA, nominal (alta velocidad) 24 V DC a 4 mA, nominal (estándar)		
Tensión continua admisible	30 V DC, máx. a 8 mA, máx. (alta velocidad) 30 V DC, máx. a 6 mA, máx. (estándar)		
Señal 1 lógica	15 V DC mín. a 2,5 mA		
Señal 0 lógica	5 V DC máx. o 0,5 mA		
Aislamiento (de campo a lógica)	707 V DC (ensayo de tipo)		
Grupos de aislamiento	1		
Tiempos de filtro (seleccionables por canal)	Configuración en μ s: 0,1, 0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4, 10,0, 12,8, 20,0 Configuración en ms: 0,05, 0,1, 0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4, 10,0, 12,8, 20,0		
Frecuencias de entrada de reloj HSC (señal 1 lógica = de 15 a 26 V DC)	Fase simple: 100 kHz (de Ia.0 a Ia.5) Fase simple: 30 kHz (de Ia.6 a Ia.7) Fase en cuadratura: 80 kHz (de Ia.0 a Ia.5) Fase en cuadratura: 20 kHz (de Ia.6 a Ia.7)		
Longitud del cable	500 m apantallado, 300 m no apantallado, 50 m apantallado para entradas HSC		
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)		

Tabla A-15 Salidas digitales

Datos técnicos	CPU 1212C AC/DC/relé	CPU 1212C DC/DC/relé	CPU 1212C DC/DC/DC
Número de salidas	6		
Asignación	De Qa.0 a Qa.5		De Qa.0 a Qa.3 (alta velocidad) De Qa.4 a Qa.5 (estándar)
Tipo	Relé, contacto seco		Estado sólido MOSFET (fuente)
Tensión nominal	--		24 V DC
Rango de tensión	De 5 a 30 V DC o de 5 a 250 V AC		De 20,4 a 28,8 V DC
Señal 1 lógica a intensidad máx.	--		20 V DC mín.
Señal 0 lógica con carga de 10 K Ω	--		0,1 V DC máx.
Intensidad	2,0 A máx.		0,5 A máx.
Carga mínima ¹	125 mW DC/500 mW AC		--

¹ Al usar relés con carga mínima, deben evitarse las temperaturas ambientes por debajo de 0 °C.

² Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) que contenga salidas digitales DC para emplear las salidas de impulsos.

³ En función del receptor de impulsos y del cable, un resistor de carga adicional (al menos 10% de la intensidad nominal) puede mejorar la calidad de la señal de los impulsos y la inmunidad a interferencias.

Datos técnicos	CPU 1212C AC/DC/relé	CPU 1212C DC/DC/relé	CPU 1212C DC/DC/DC
Carga de lámparas	30 W DC/200 W AC		5 W
Resistencia en estado ON	0,2 Ω máx. (si son nuevas)		0,6 Ω máx.
Corriente de fuga por salida	--		10 μ A máx.
Protección contra sobrecargas	No		
Aislamiento (de campo a lógica)	4200 V DC durante 5 segundos + 1600 V DC durante 1 minuto (ensayo de tipo)		500 V AC durante 1 minuto (ensayo de tipo)
Aislamiento (entre bobina y circuito lógico)	Ninguno		--
Resistencia de aislamiento	100 M Ω mín. (si son nuevas)		--
Aislamiento entre contactos abiertos	750 V AC durante 1 minuto		--
Grupos de aislamiento	1		1
Intensidad por neutro	12 A máx. (10 A máx. por pin)		3 A máx.
Tensión de bloqueo inductiva	--		L+ menos 40 V, disipación de 1 W
Retardo de conmutación (Qa.0 a Qa.3)	10 ms máx.		1,0 μ s máx. OFF a ON 3,0 μ s máx. ON a OFF
Retardo de conmutación (Qa.4 a Qa.5)	10 ms máx.		50 μ s máx. OFF a ON 200 μ s máx. ON a OFF
Frecuencia máxima de conmutación de relé	1 Hz		--
Frecuencia de tren de impulsos (PTO)	No recomendada ²		100 kHz máx. (de Qa.0 a Qa.3) 20 kHz máx. (de Qa.4 a Qa.5) 2 Hz mín. ³
Vida útil mecánica (sin carga)	10 000 000 ciclos apertura/cierre		--
Vida útil de los contactos bajo carga nominal	100 000 ciclos apertura/cierre		--
Reacción al cambiar de RUN a STOP	Último valor o valor sustitutivo (valor predeterminado: 0)		
Control de una entrada digital	Sí		
Salidas paralelas para control de carga redundante	Sí (con el mismo neutro)		
Salidas paralelas para carga aumentada	No		
Longitud del cable	500 m apantallado, 150 m no apantallado		
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)		

¹ Al usar relés con carga mínima, deben evitarse las temperaturas ambientes por debajo de 0 °C.

² Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) que contenga salidas digitales DC para emplear las salidas de impulsos.

³ En función del receptor de impulsos y del cable, un resistor de carga adicional (al menos 10% de la intensidad nominal) puede mejorar la calidad de la señal de los impulsos y la inmunidad a interferencias.

A.3.7 Diagramas de cableado

A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

CPU 1212C AC/DC/Relay

Diagram illustrating the wiring for the CPU 1212C AC/DC/Relay module. The module features three terminal blocks: X80 (AC/DC/Relay), X10 (24VDC INPUTS), and X11 (RELAY OUTPUTS). The X80 block is connected to AC power (L1, N) and sensor power (L+, M). The X10 block is connected to 24VDC power. The X11 block is connected to 24VDC power. The diagrams show the internal wiring and the connection points for the module.

X80: Terminal de cableado de alimentación AC (naranja; codificación tipo A)

Alimentación AC	L1		N
N.º pin	1	3	5
N.º pin	2	4	6
Alimentación de sensores	GND	L+	M

X10: Terminal de cableado de entrada DC (gris; sin codificación)

Señal	DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4
N.º pin	1	3	5	7	9
N.º pin	2	4	6	8	10
Señal	DI a.5	DI a.6	DI a.7	1M	1M

X11: Terminal de cableado de salida por relé (naranja; codificación tipo A)

Señal	1L	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2
N.º pin	1	3	5	7
N.º pin	2	4	6	8
Señal	1L	DQ a.3	DQ a.4	DQ a.5

① Para una mayor inmunidad a las perturbaciones, puentee la alimentación de sensores "M" con el punto de puesta a tierra de la carcasa en el conector.

② Para entradas en sumidero, conecte "-" a "M" (como se indica). Para entradas en fuente, conecte "+" a "M".

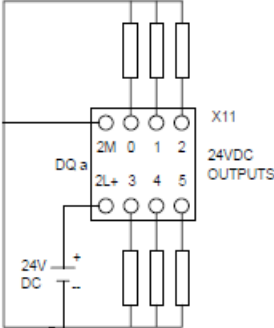
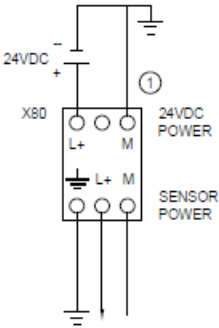
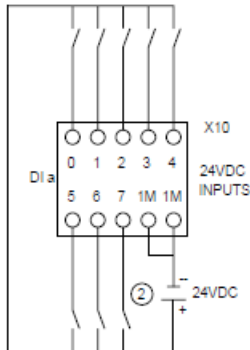
NOTA

El borne L1 o N (L2) se puede conectar a una fuente de alimentación de hasta 240 V AC. El borne N se puede considerar L2 y no es necesario ponerlo a tierra. No se necesita polarización para los bornes L1 y N (L2).

CPU 1212C DC/DC/Relay

		X80: Terminal de cableado de alimentación DC (gris; sin codificación)			
Alimentación DC		L+		M	
N.º pin		1	3	5	
N.º pin		2	4	6	
Alimentación de sensores		GND	L+	M	
X10: Terminal de cableado de entrada DC (gris; sin codificación)					
Señal		DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3
N.º pin		1	3	5	7
N.º pin		2	4	6	8
Señal		DI a.5	DI a.6	DI a.7	1M 1M
X11: Terminal de cableado de salida por relé (naranja; codificación tipo A)					
Señal		1L	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2
N.º pin		1	3	5	7
N.º pin		2	4	6	8
Señal		1L	DQ a.3	DQ a.4	DQ a.5
① Para una mayor inmunidad a las perturbaciones, puentea la alimentación de 24 V DC "M" con el punto de puesta a tierra de la carcasa en el conector. ② Para entradas en sumidero, conecte "-" a "M" (como se indica). Para entradas en fuente, conecte "+" a "M".					

CPU 1212C DC/DC/DC



X80: Terminal de cableado de alimentación DC (gris; sin codificación)

Alimentación DC	L+		M	
N.º pin	1	3	5	
N.º pin	2	4	6	
Alimentación de sensores	GND	L+	M	

X10: Terminal de cableado de entrada DC (gris; sin codificación)

Señal	DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4	
N.º pin	1	3	5	7	9	
N.º pin	2	4	6	8	10	
Señal	DI a.5	DI a.6	DI a.7	1M	1M	

X11: Terminal de cableado de salida DC (gris; sin codificación)

Señal	2M	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2	
N.º pin	1	3	5	7	
N.º pin	2	4	6	8	
Señal	2L+	DQ a.3	DQ a.4	DQ a.5	

① Para una mayor inmunidad a las perturbaciones, puentee la alimentación de 24 V DC "M" con el punto de puesta a tierra de la carcasa en el conector.

② Para entradas en sumidero, conecte "-" a "M" (como se indica). Para entradas en fuente, conecte "+" a "M".

A.4 CPU 1212FC

A.4.1 Especificaciones y propiedades generales

Tabla A-16 General

Datos técnicos	CPU 1212FC DC/DC/relé	CPU 1212FC DC/DC/DC
Referencia	6ES7212-1HF50-0XB0	6ES7212-1AF50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	70 x 125 x 100 mm	
Peso (producto/transporte)	333 g/380 g	319 g/366 g
Potencia disipada	3,0 W	
Corriente disponible para aparatos de ampliación	1000 mA máx. (5 V DC)	
Corriente disponible en la alimentación de sensores	300 mA (alimentación de sensores de 24 V DC; límite de corriente)	
Clase de seguridad (máxima)	PL e (Performance Level conforme a ISO 13849-1) SIL 3 (Safety Integrity Level conforme a IEC 61508)	
Probabilidad de fallo	Modo de operación con baja tasa de demanda: PFDavg conforme a SIL 3 < 2,00 E-05 Modo de operación continuo/con alta tasa de demanda: PFH conforme a SIL 3 < 1,00 E-09 (altitud de -1000 m a 3000 m) < 2,00 E-09 (altitud de >3000 m a 5000 m) Para una vida útil de 20 años y un tiempo de mantenimiento correctivo de 100 horas	
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 40 °C¹ De -20 °C a 60 °C²	
	Montaje vertical De -20 °C a 50 °C ²	Montaje vertical De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 50 °C ²
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima	

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

² Rango de temperatura de servicio utilizando tensiones nominales, 50 % de las especificaciones máximas y periferia alterna activa

Tabla A-17 Propiedades de la CPU

Datos técnicos	Descripción	
Memoria de usuario	Memoria de trabajo	200 KB (programa) 500 KB (datos)
	Memoria de carga	8 MB (interna) 32 GB (usando tarjeta SD)
	Memoria remanente	20 KB
E/S digitales integradas	8 entradas/6 salidas	
Tamaño de la memoria imagen de proceso	1024 bytes de entradas (I)/1024 bytes de salidas (Q)	

¹ Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) que contenga salidas digitales para emplear las salidas de impulsos.

Datos técnicos	Descripción	
Tamaño del área de marcas	8192 bytes (M)	
Memoria temporal (local)	Por clase de prioridad, máx.	64 KB
	Por bloque, máx.	16 KB
Ampliación con módulos de comunicación	3 máx. (debe conectarse en el lado derecho de la CPU o de otro CM)	
Ampliación con módulos de señales (SM y CM)	6 máx.	
Ampliación con Signal Board o Communication Board	1 máx.	
Contadores rápidos	Número máximo de contadores rápidos	8 (cualquier entrada digital de CPU o SB)
	Velocidad máx., entradas de CPU Ia.0 - Ia.5	100 kHz (80 kHz en modo cuadratura)
	Velocidad máx., entradas de CPU Ia.6 - Ia.7	30 kHz (20 kHz en modo cuadratura)
	Velocidad máx., entradas de SB	Consulte los datos técnicos de SB.
Salidas de impulso ¹	Número máximo de salidas de impulso	8 (cualquier salida digital de CPU o SB)
	Velocidad máx., salidas de CPU Qa.0 - Qa.3	100 kHz
	Velocidad máx., salidas de CPU Qa.4 - Qa.5	20 kHz
	Velocidad máx., salidas de SB	Consulte los datos técnicos de SB.
Entradas de captura de impulsos	Sí, cada entrada digital de CPU integrada y salida digital de SB	
Alarmas de retardo	20 en total con resolución de 1 ms	
Alarmas cíclicas	20 en total con resolución de 1 f.e.m.	
Alarmas de flanco	Ascendente y descendente para cada entrada digital de CPU integrada y salida digital de SB	
SIMATIC Memory Card (Página 353)	SIMATIC Memory Card (opcional).	
Motion Control	Recursos disponibles	800
	Recursos necesarios	40 por eje controlado por velocidad
		80 por eje de posicionamiento
		160 por eje síncrono
		80 por encoder externo
		20 por leva
		160 por pista de levas
		40 por entrada de medida
	Recursos de Extended disponibles	40
PID	PID Compact	Sí, regulador PID universal con optimización integrada
		Sí, regulador PID con optimización integrada para válvulas
	PID 3Step	Sí, regulador PID con optimización integrada para válvulas

¹ Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) que contenga salidas digitales para emplear las salidas de impulsos.

Datos técnicos	Descripción	
PID	PID Temp	Sí, regulador PID con optimización integrada para temperatura
Reloj en tiempo real	Precisión	+/- 60 segundos al mes
	Tiempo de retención, capacitador de alto rendimiento	Normalmente 20 días a 40 °C, 12 días al menos a 40 °C

¹ Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) que contenga salidas digitales para emplear las salidas de impulsos.

A.4.2 Rendimiento

Tabla A-18 Rendimiento

Tipo de instrucción ¹	Direccionamiento directo (I, Q y M)	Accesos a DB
Boole	0,037 µs/instrucción	
Move_Bool	0,067 µs/instrucción	0,066 µs/instrucción
Move_Word	0,027 µs/instrucción	0,030 µs/instrucción
Move_Real	0,027 µs/instrucción	0,030 µs/instrucción
Add_Real	0,119 µs/instrucción	0,074 µs/instrucción

¹ Muchas variables afectan a los tiempos medidos. Los tiempos de ejecución son válidos para las instrucciones más rápidas de cada categoría y para programas que no contienen errores.

A.4.3 Bloques, temporizadores y contadores

Tabla A-19 Bloques, temporizadores y contadores

Elemento	Descripción	
Bloques	Tipo	OB, FB, FC, DB
	Número máx. de elementos	4000 bloques (OB, FB, FC, DB) y UDT
	Tamaño máx. de OB, FB, FC	64 KB
	Tamaño máx. de DB (optimizado)	Memoria de trabajo de 500 KB Memoria de carga de 16 MB
	Tamaño máx. de DB (no optimizado)	64 KB (DB con direccionamiento absoluto)
	Rango de direcciones para FB y FC	De 1 a 65 535
	Rango de direcciones para DB	De 1 a 59 999
	Profundidad de anidamiento por clase de prioridad ¹	24 (OB más 23 niveles más)
	Observar	Se puede observar a la vez el estado de 8 bloques lógicos.
Número de OB por categoría de evento	Ciclo del programa	100
	Arranque	100
	Alarmas de retardo	20 (una por evento)
	Alarma cíclica	20 (una por evento)

¹ Los programas de seguridad usan 2 niveles de anidamiento, por lo que el programa de usuario tiene una profundidad de anidamiento de 22 en programas de seguridad.

Elemento	Descripción	
Número de OB por categoría de evento	Alarma de proceso	50
	Alarma de error de tiempo	1
	Alarma de diagnóstico	1
	Enchufe o desenchufe de módulos	1
	Fallo de rack o estación	1
	Hora	20 (una por evento)
	Ciclo síncrono	1
	Estado	1
	Actualizar	1
	Perfil	1
	MC-Interpolator	1
	MC-Servo	1
	MC-PreServo	1
	MC-PostServo	1
	MC-LookAhead	1
	MC-PreInterpolator	1
	Error de programación	1
	Error de acceso a la periferia	1
Temporizadores	Tipo	CEI
	Cantidad	Solo limitada por el tamaño de la memoria
	Almacenamiento	Estructura en DB; el tamaño depende del tipo de tiempo
	IEC_TIMER	16 bytes
	IEC_LTIMER	28 bytes
Contadores	Tipo	CEI
	Cantidad	Solo limitada por el tamaño de la memoria
	Almacenamiento	Estructura en DB; el tamaño depende del tipo de conteo
	IEC_SCOUNTER, IEC_USCOUNTER	3 bytes
	IEC_COUNTER, IEC_UCOUNTER	6 bytes
	IEC_DCOUNTER, IEC_UDCOUNTER	12 bytes
	IEC_LCOUNTER, IEC_ULCOUNTER	24 bytes
Contadores de horas de funcionamiento	Cantidad	16

¹ Los programas de seguridad usan 2 niveles de anidamiento, por lo que el programa de usuario tiene una profundidad de anidamiento de 22 en programas de seguridad.

A.4.4 Comunicaciones

Tabla A-20 Comunicaciones

Datos técnicos	Descripción	
Número de puertos	2 con un switch integrado	
Tipo	Ethernet (conector RJ-45)	
Conexiones	88 conexiones máx. (integradas en la CPU) 10 reservadas para ES/HMI/web	
Transferencia de datos	100 MB/s	
Aislamiento (señal externa a lógica)	Transformador aislado galvánicamente, 1500 V AC (ensayo de tipo) ¹	
Tipo de cable	CAT5e apantallado	
Interfaces	1 PROFINET	
	0 PROFIBUS	
Protocolos PROFINET	Controlador PROFINET IO	Sí
	Dispositivo PROFINET IO	Sí
	Comunicación SIMATIC	Sí
	Comunicación IE abierta	Sí
	Servidor web	Sí
	Redundancia de medios	Sí
Servicios PROFINET IO Controller	Comunicación PG/OP	Sí
	Routing S7	No
	Modo isócrono	Sí
	Comunicación IE abierta	Sí
	IRT	Sí
	MRP	Sí
	MRPD	Sí; requiere un dominio Sync IRT
	PROFenergy	Sí (por programa de usuario)
	Arranque priorizado	Sí (máx. 16 dispositivos PROFINET)
	Número de dispositivos IO conectables, máx.	31 (30 si se usa un I-device; 29 si se usa un shared I-device)
	Número de submódulos, máx.	512
	Número de dispositivos IO que pueden conectarse para RT, máx.	31 (30 si se usa un I-device; 29 si se usa un shared I-device)
	Número de dispositivos IO en línea que pueden conectarse para RT, máx.	31
	Número de dispositivos IO que pueden conectarse para IRT, máx.	31 (30 si se usa un I-device; 29 si se usa un shared I-device)
	Número de dispositivos IO que pueden activarse/desactivarse simultáneamente, máx.	8

¹ El aislamiento del puerto Ethernet limita el riesgo por tensiones peligrosas durante fallas de red de corta duración. No es conforme con los requisitos de seguridad usuales para el aislamiento a tensión de línea a frecuencia industrial.

Datos técnicos	Descripción	
Servicios PROFINET IO Controller	El tiempo de actualización mínimo depende del componente de comunicación establecido para PROFINET IO, del número de dispositivos IO y de la cantidad de datos de usuario configurados.	Ciclo de emisión para RT: 1 ms a 512 ms Ciclo de emisión para IRT: 1 ms a 512 ms (resolución de 1 ms)
I-device PROFINET	Número de conexiones, máx.	2
Servicios I-device PROFINET	Comunicación PG/OP	Sí
	Routing S7	No
	Modo isócrono	No
	Comunicación IE abierta	Sí
	IRT	Sí
	MRP	Sí
	PROFenergy	Sí (por programa de usuario)
	Shared Device	Sí
	Número de controladores IO con Shared Device, máx.	2
Comunicación SIMATIC	Comunicación S7 como servidor	Sí
	Comunicación S7 como cliente	Sí
	Datos de usuario por tarea, máx.	Consulte el sistema de información del TIA Portal (comunicación S7, tamaño de datos de usuario)
Comunicación IE abierta	TCP/IP	Sí; longitud de datos máx. 8 KB Varias conexiones pasivas por puerto
	ISO-on-TCP (RFC1006)	Sí; longitud de datos máx. 8 KB
	UDP	Sí; longitud de datos máx. 2048 bytes 1472 bytes máx. para Broadcast UDP
	DHCP	Sí
	SNMP	Sí
	DCP	Sí
	LLDP	Sí
Near Field Communication (NFC)	Sí, con la aplicación S7-1200 G2 NFC	
Funciones de mensajes de S7	Número de estaciones de acceso para funciones de mensajes, máx.	32
	Alarmas del programa	Sí
	Número de mensajes del programa configurables, máx.	5000
	Número de mensajes del programa que se pueden cargar en RUN, máx.	2500
	Número de alarmas del programa activas al mismo tiempo	600 alarmas del programa 100 alarmas para el diagnóstico del sistema 160 para objetos tecnológicos de Motion

¹ El aislamiento del puerto Ethernet limita el riesgo por tensiones peligrosas durante fallas de red de corta duración. No es conforme con los requisitos de seguridad usuales para el aislamiento a tensión de línea a frecuencia industrial.

Datos técnicos	Descripción	
Funciones de puesta en marcha de prueba	Puesta en marcha conjunta (ingeniería en equipo)	Sí, acceso online paralelo posible para hasta 5 sistemas de ingeniería
	Estado del programa	Sí, hasta 8 bloques simultáneamente (en total en todos los clientes de ES)
	Paso a paso	No
	Puntos de parada	No
	SIMATIC Controller Profiling	Sí
Observar/forzar	Variables	Entradas/Salidas, bits de marcas, DB, periferia descentralizada, temporizadores, contadores
	Número de variables de monitorización, máx.	200 por tarea
	Número de variables de modificación, máx.	200 por tarea
Forzado permanente	Variables	Entradas/salidas periféricas
	Número de variables, máx.	200
Pista	Número de pistas configurables	4
	Variables capturadas por pista, máx.	16
	Datos capturados por pista, máx.	512 KB
Búfer de diagnóstico	Número de entradas, máx.	500
	Remanente	100

¹ El aislamiento del puerto Ethernet limita el riesgo por tensiones peligrosas durante fallas de red de corta duración. No es conforme con los requisitos de seguridad usuales para el aislamiento a tensión de línea a frecuencia industrial.

A.4.5 Alimentación eléctrica y de sensores

Tabla A-21 Alimentación eléctrica

Datos técnicos	CPU 1212FC DC/DC/relé	CPU 1212FC DC/DC/DC
Tensión nominal	24 V DC	
Rango de tensión	De 20,4 a 28,8 V DC	
Protección contra inversión de polaridad	Sí	
Intensidad de entrada (solo CPU)	185 mA a 24 V DC	125 mA a 24 V DC
Intensidad de entrada (con todos los accesorios)	765 mA a 24 V DC	700 mA a 24 V DC
Corriente de cierre	12 A máx. a 28,8 V DC	
$I^2 t$	0,5 A ² s	
Aislamiento (alimentación de entrada a lógica)	Sin aislamiento	
Tiempo de mantenimiento (pérdida de alimentación)	10 ms a 24 V DC	
Fusible interno	3 A, 250 V, de acción lenta, no reemplazable por el operador	

Tabla A-22 Alimentación de sensores

Datos técnicos	CPU 1212FC DC/DC/relé	CPU 1212FC DC/DC/DC
Tensión nominal	24 V DC	
Rango de tensión	L+ menos 4 V DC mín.	
Corriente secundaria asignada	300 mA máx. (con protección frente a cortocircuitos)	
Ruido de rizado (<10 MHz)	Igual que la línea de entrada	
Aislamiento (lógica de la CPU a alimentación de sensores)	Sin aislamiento	
Longitud del cable	500 m apantallado	
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)	

A.4.6 Entradas y salidas digitales

Tabla A-23 Entradas digitales

Datos técnicos	CPU 1212FC DC/DC/relé	CPU 1212FC DC/DC/DC
Número de entradas	8	
Asignación	De Ia.0 a Ia.5 (alta velocidad) De Ia.6 a Ia.7 (estándar)	
Tipo	Sumidero/fuente (tipo 1 IEC sumidero)	
Tensión nominal	24 V DC a 6 mA, nominal (alta velocidad) 24 V DC a 4 mA, nominal (estándar)	
Tensión continua admisible	30 V DC, máx. a 8 mA, máx. (alta velocidad) 30 V DC, máx. a 6 mA, máx. (estándar)	
Señal 1 lógica	15 V DC mín. a 2,5 mA	
Señal 0 lógica	5 V DC máx. o 0,5 mA	
Aislamiento (de campo a lógica)	707 V DC (ensayo de tipo)	
Grupos de aislamiento	1	
Tiempos de filtro (seleccionables por canal)	Configuración en µs: 0,1, 0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4, 10,0, 12,8, 20,0 Configuración en ms: 0,05, 0,1, 0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4, 10,0, 12,8, 20,0	
Frecuencias de entrada de reloj HSC (señal 1 lógica = de 15 a 26 V DC)	Fase simple: 100 kHz (de Ia.0 a Ia.5) Fase simple: 30 kHz (de Ia.6 a Ia.7) Fase en cuadratura: 80 kHz (de Ia.0 a Ia.5) Fase en cuadratura: 20 kHz (de Ia.6 a Ia.7)	
Longitud del cable	500 m apantallado, 300 m no apantallado, 50 m apantallado para entradas HSC	
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)	

Tabla A-24 Salidas digitales

Datos técnicos	CPU 1212FC DC/DC/relé	CPU 1212FC DC/DC/DC
Número de salidas	6	
Asignación	De Qa.0 a Qa.5	De Qa.0 a Qa.3 (alta velocidad) De Qa.4 a Qa.5 (estándar)
Tipo	Relé, contacto seco	Estado sólido MOSFET (fuente)
Tensión nominal	--	24 V DC
Rango de tensión	De 5 a 30 V DC o de 5 a 250 V AC	De 20,4 a 28,8 V DC
Señal 1 lógica a intensidad máx.	--	20 V DC mín.
Señal 0 lógica con carga de 10 K Ω	--	0,1 V DC máx.
Intensidad	2,0 A máx.	0,5 A máx.
Carga mínima ¹	125 mW DC/500 mW AC	--
Carga de lámparas	30 W DC/200 W AC	5 W
Resistencia en estado ON	0,2 Ω máx. (si son nuevas)	0,6 Ω máx.
Corriente de fuga por salida	--	10 μ A máx.
Protección contra sobrecargas	No	
Aislamiento (de campo a lógica)	4200 V DC durante 5 segundos + 1600 V DC durante 1 minuto (ensayo de tipo)	500 V AC durante 1 minuto (ensayo de tipo)
Aislamiento (entre bobina y circuito lógico)	Ninguno	--
Resistencia de aislamiento	100 M Ω mín. (si son nuevas)	--
Aislamiento entre contactos abiertos	750 V AC durante 1 minuto	--
Grupos de aislamiento	1	1
Intensidad por neutro	12 A máx. (10 A máx. por pin)	3 A máx.
Tensión de bloqueo inductiva	--	L+ menos 40 V, disipación de 1 W
Retardo de conmutación (Qa.0 a Qa.3)	10 ms máx.	1,0 μ s máx. OFF a ON 3,0 μ s máx. ON a OFF
Retardo de conmutación (Qa.4 a Qa.5)	10 ms máx.	50 μ s máx. OFF a ON 200 μ s máx. ON a OFF
Frecuencia máxima de conmutación de relé	1 Hz	--
Frecuencia de tren de impulsos (PTO)	No recomendada ²	100 kHz máx. (de Qa.0 a Qa.3) 20 kHz máx. (de Qa.4 a Qa.5) 2 Hz mín. ³
Vida útil mecánica (sin carga)	10 000 000 ciclos apertura/cierre	--
Vida útil de los contactos bajo carga nominal	100 000 ciclos apertura/cierre	--

¹ Al usar relés con carga mínima, deben evitarse las temperaturas ambientes por debajo de 0 °C.

² Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) que contenga salidas digitales DC para emplear las salidas de impulsos.

³ En función del receptor de impulsos y del cable, un resistor de carga adicional (al menos 10% de la intensidad nominal) puede mejorar la calidad de la señal de los impulsos y la inmunidad a interferencias.

Datos técnicos	CPU 1212FC DC/DC/relé	CPU 1212FC DC/DC/DC
Reacción al cambiar de RUN a STOP	Último valor o valor sustitutivo (valor predeterminado: 0)	
Control de una entrada digital	Sí	
Salidas paralelas para control de carga redundante	Sí (con el mismo neutro)	
Salidas paralelas para carga aumentada	No	
Longitud del cable	500 m apantallado, 150 m no apantallado	
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)	

- ¹ Al usar relés con carga mínima, deben evitarse las temperaturas ambientes por debajo de 0 °C.
- ² Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) que contenga salidas digitales DC para emplear las salidas de impulsos.
- ³ En función del receptor de impulsos y del cable, un resistor de carga adicional (al menos 10% de la intensidad nominal) puede mejorar la calidad de la señal de los impulsos y la inmunidad a interferencias.

A.4.7 Diagramas de cableado

A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

CPU 1212FC DC/DC/Relay					
			X80: Terminal de cableado de alimentación DC (gris; sin codificación)		
			Alimentación DC	L+	M
			N.º pin	1	3
			N.º pin	2	4
			Alimentación de sensores	GND	L+
					M
			X10: Terminal de cableado de entrada DC (gris; sin codificación)		
			Señal	DI a.0	DI a.1
			N.º pin	1	3
			N.º pin	2	4
			Señal	DI a.5	DI a.6
				DI a.7	1M
					1M
			X11: Terminal de cableado de salida por relé (naranja; codificación tipo A)		
			Señal	1L	DQ a.0
			N.º pin	1	3
			N.º pin	2	4
			Señal	1L	DQ a.3
					DQ a.4
					DQ a.5
① Para una mayor inmunidad a las perturbaciones, puentee la alimentación de 24 V DC "M" con el punto de puesta a tierra de la carcasa en el conector. ② Para entradas en sumidero, conecte "-" a "M" (como se indica). Para entradas en fuente, conecte "+" a "M".					

CPU 1212FC DC/DC/DC

The diagram illustrates the wiring for three terminal blocks: X80, X10, and X11. X80 is a 6-pin block with two sections: '24VDC POWER' (pins 1, 3, 5) and 'SENSOR POWER' (pins 2, 4, 6). X10 is a 10-pin block with '24VDC INPUTS' (pins 1-10) and a '24VDC' source connection. X11 is a 8-pin block with '24VDC OUTPUTS' (pins 1-8) and a '24VDC' source connection.

X80: Terminal de cableado de alimentación DC (gris; sin codificación)

Alimentación DC	L+		M	
N.º pin	1	3	5	
N.º pin	2	4	6	
Alimentación de sensores	GND	L+	M	

X10: Terminal de cableado de entrada DC (gris; sin codificación)

Señal	DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4	
N.º pin	1	3	5	7	9	
N.º pin	2	4	6	8	10	
Señal	DI a.5	DI a.6	DI a.7	1M	1M	

X11: Terminal de cableado de salida DC (gris; sin codificación)

Señal	2M	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2	
N.º pin	1	3	5	7	
N.º pin	2	4	6	8	
Señal	2L+	DQ a.3	DQ a.4	DQ a.5	

① Para una mayor inmunidad a las perturbaciones, puentee la alimentación de 24 V DC "M" con el punto de puesta a tierra de la carcasa en el conector.

② Para entradas en sumidero, conecte "-" a "M" (como se indica). Para entradas en fuente, conecte "+" a "M".

A.5 CPU 1214C

A.5.1 Especificaciones y propiedades generales

Tabla A-25 General

Datos técnicos	CPU 1214C AC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/DC
Referencia	6ES7214-1BH50-0XB0	6ES7214-1HH50-0XB0	6ES7214-1AH50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	80 x 125 x 100 mm		
Peso (producto/transporte)	417 g/474 g	376 g/433 g	352 g/409 g
Potencia disipada	4,0 W	3,5 W	
Corriente disponible para aparatos de ampliación	1600 mA máx. (5 V DC)		
Corriente disponible en la alimentación de sensores	400 mA (alimentación de sensores de 24 V DC; límite de corriente)		
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 60 °C ²		
	Montaje vertical De -20 °C a 50 °C ²		Montaje vertical De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 50 °C ²
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima		

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

² Rango de temperatura de servicio utilizando tensiones nominales, 50 % de las especificaciones máximas y periferia alterna activa

Tabla A-26 Propiedades de la CPU

Datos técnicos	Descripción	
Memoria de usuario	Memoria de trabajo	250 KB (programa) 750 KB (datos)
	Memoria de carga	8 MB (interna) 32 GB (usando tarjeta SD)
	Memoria remanente	20 KB
E/S digitales integradas	14 entradas/10 salidas	
Tamaño de la memoria imagen de proceso	1024 bytes de entradas (I)/1024 bytes de salidas (Q)	
Tamaño del área de marcas	8192 bytes (M)	
Memoria temporal (local)	Por clase de prioridad, máx.	64 KB
	Por bloque, máx.	16 KB
Ampliación con módulos de comunicación	3 máx. (debe conectarse en el lado derecho de la CPU o de otro CM)	
Ampliación con módulos de señales (SM y CM)	10 máx.	

¹ Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) que contenga salidas digitales para emplear las salidas de impulsos.

Datos técnicos	Descripción	
Ampliación con Signal Board o Communication Board	2 máx.	
Contadores rápidos	Número máximo de contadores rápidos	8 (cualquier entrada digital de CPU o SB)
	Velocidad máx., entradas de CPU Ia.0 - Ia.5	100 kHz (80 kHz en modo cuadratura)
	Velocidad máx., entradas de CPU Ia.6 - Ib.5	30 kHz (20 kHz en modo cuadratura)
	Velocidad máx., entradas de SB	Consulte los datos técnicos de SB.
Salidas de impulso ¹	Número máximo de salidas de impulso	8 (cualquier salida digital de CPU o SB)
	Velocidad máx., salidas de CPU Qa.0 - Qa.3	100 kHz
	Velocidad máx., salidas de CPU Qa.4 - Qb.1	20 kHz
	Velocidad máx., salidas de SB	Consulte los datos técnicos de SB.
Entradas de captura de impulsos	Sí, cada entrada digital de CPU integrada y salida digital de SB	
Alarmas de retardo	20 en total con resolución de 1 ms	
Alarmas cíclicas	20 en total con resolución de 1 f.e.m.	
Alarmas de flanco	Ascendente y descendente para cada entrada digital de CPU integrada y salida digital de SB	
SIMATIC Memory Card (Página 353)	SIMATIC Memory Card (opcional).	
Motion Control	Recursos disponibles	800
	Recursos necesarios	40 por eje controlado por velocidad
		80 por eje de posicionamiento
		160 por eje síncrono
		80 por encoder externo
		20 por leva
		160 por pista de levas
		40 por entrada de medida
	Recursos de Extended disponibles	40
	Recursos de Extended necesarios	2 por leva (1000 puntos)
		30 por cada conjunto de kinematics
PID	PID Compact	Sí, regulador PID universal con optimización integrada
	PID 3Step	Sí, regulador PID con optimización integrada para válvulas
	PID Temp	Sí, regulador PID con optimización integrada para temperatura
Reloj en tiempo real	Precisión	+/- 60 segundos al mes
	Tiempo de retención, capacitador de alto rendimiento	Normalmente 20 días a 40 °C, 12 días al menos a 40 °C

¹ Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) que contenga salidas digitales para emplear las salidas de impulsos.

A.5.2 Rendimiento

Tabla A-27 Rendimiento

Tipo de instrucción ¹	Direccionamiento directo (I, Q y M)	Accesos a DB
Boole	0,037 µs/instrucción	
Move_Bool	0,067 µs/instrucción	0,066 µs/instrucción
Move_Word	0,027 µs/instrucción	0,030 µs/instrucción
Move_Real	0,027 µs/instrucción	0,030 µs/instrucción
Add_Real	0,119 µs/instrucción	0,074 µs/instrucción

¹ Muchas variables afectan a los tiempos medidos. Los tiempos de ejecución son válidos para las instrucciones más rápidas de cada categoría y para programas que no contienen errores.

A.5.3 Bloques, temporizadores y contadores

Tabla A-28 Bloques, temporizadores y contadores

Elemento	Descripción	
Bloques	Tipo	OB, FB, FC, DB
	Número máx. de elementos	4000 bloques (OB, FB, FC, DB) y UDT
	Tamaño máx. de OB, FB, FC	64 KB
	Tamaño máx. de DB (optimizado)	Memoria de trabajo de 500 KB Memoria de carga de 16 MB
	Tamaño máx. de DB (no optimizado)	64 KB (DB con direccionamiento absoluto)
	Rango de direcciones para FB y FC	De 1 a 65 535
	Rango de direcciones para DB	De 1 a 59 999
	Profundidad de anidamiento por clase de prioridad ¹	24 (OB más 23 niveles más)
	Observar	Se puede observar a la vez el estado de 8 bloques lógicos.
Número de OB por categoría de evento	Ciclo del programa	100
	Arranque	100
	Alarmas de retardo	20 (una por evento)
	Alarma cíclica	20 (una por evento)
	Alarma de proceso	50
	Alarma de error de tiempo	1
	Alarma de diagnóstico	1
	Enchufe o desenchufe de módulos	1
	Fallo de rack o estación	1
	Hora	20 (una por evento)
	Ciclo síncrono	1
	Estado	1

¹ Los programas de seguridad usan 2 niveles de anidamiento, por lo que el programa de usuario tiene una profundidad de anidamiento de 22 en programas de seguridad.

Elemento	Descripción	
Número de OB por categoría de evento	Actualizar	1
	Perfil	1
	MC-Interpolator	1
	MC-Servo	1
	MC-PreServo	1
	MC-PostServo	1
	MC-LookAhead	1
	MC-PreInterpolator	1
	Error de programación	1
	Error de acceso a la periferia	1
Temporizadores	Tipo	CEI
	Cantidad	Solo limitada por el tamaño de la memoria
	Almacenamiento	Estructura en DB; el tamaño depende del tipo de tiempo
	IEC_TIMER	16 bytes
	IEC_LTIMER	28 bytes
Contadores	Tipo	CEI
	Cantidad	Solo limitada por el tamaño de la memoria
	Almacenamiento	Estructura en DB; el tamaño depende del tipo de conteo
	IEC_SCOUNTER, IEC_USCOUNTER	3 bytes
	IEC_COUNTER, IEC_UCOUNTER	6 bytes
	IEC_DCOUNTER, IEC_UDCOUNTER	12 bytes
	IEC_LCOUNTER, IEC_ULCOUNTER	24 bytes
Contadores de horas de funcionamiento	Cantidad	16

¹ Los programas de seguridad usan 2 niveles de anidamiento, por lo que el programa de usuario tiene una profundidad de anidamiento de 22 en programas de seguridad.

A.5.4 Comunicaciones

Tabla A-29 Comunicaciones

Datos técnicos	Descripción
Número de puertos	2 con un switch integrado
Tipo	Ethernet (conector RJ-45)
Conexiones	88 conexiones máx. (integradas en la CPU) 10 reservadas para ES/HMI/web
Transferencia de datos	100 MB/s

¹ El aislamiento del puerto Ethernet limita el riesgo por tensiones peligrosas durante fallas de red de corta duración. No es conforme con los requisitos de seguridad usuales para el aislamiento a tensión de línea a frecuencia industrial.

Datos técnicos	Descripción	
Aislamiento (señal externa a lógica)	Transformador aislado galvánicamente, 1500 V AC (ensayo de tipo) ¹	
Tipo de cable	CAT5e apantallado	
Interfaces	1 PROFINET	
	0 PROFIBUS	
Protocolos PROFINET	Controlador PROFINET IO	Sí
	Dispositivo PROFINET IO	Sí
	Comunicación SIMATIC	Sí
	Comunicación IE abierta	Sí
	Servidor web	Sí
	Redundancia de medios	Sí
Servicios PROFINET IO Controller	Comunicación PG/OP	Sí
	Routing S7	No
	Modo isócrono	Sí
	Comunicación IE abierta	Sí
	IRT	Sí
	MRP	Sí
	MRPD	Sí; requiere un dominio Sync IRT
	PROFenergy	Sí (por programa de usuario)
	Arranque priorizado	Sí (máx. 16 dispositivos PROFINET)
	Número de dispositivos IO conectables, máx.	31 (30 si se usa un I-device; 29 si se usa un shared I-device)
	Número de submódulos, máx.	512
	Número de dispositivos IO que pueden conectarse para RT, máx.	31 (30 si se usa un I-device; 29 si se usa un shared I-device)
	Número de dispositivos IO en línea que pueden conectarse para RT, máx.	31
	Número de dispositivos IO que pueden conectarse para IRT, máx.	31 (30 si se usa un I-device; 29 si se usa un shared I-device)
	Número de dispositivos IO que pueden activarse/desactivarse simultáneamente, máx.	8
	El tiempo de actualización mínimo depende del componente de comunicación establecido para PROFINET IO, del número de dispositivos IO y de la cantidad de datos de usuario configurados.	Ciclo de emisión para RT: 1 ms a 512 ms Ciclo de emisión para IRT: 1 ms a 512 ms (resolución de 1 ms)
I-device PROFINET	Número de conexiones, máx.	2
Servicios I-device PROFINET	Comunicación PG/OP	Sí
	Routing S7	No
	Modo isócrono	No
	Comunicación IE abierta	Sí

¹ El aislamiento del puerto Ethernet limita el riesgo por tensiones peligrosas durante fallas de red de corta duración. No es conforme con los requisitos de seguridad usuales para el aislamiento a tensión de línea a frecuencia industrial.

Datos técnicos	Descripción	
Servicios I-device PROFINET	IRT	Sí
	MRP	Sí
	PROFenergy	Sí (por programa de usuario)
	Shared Device	Sí
	Número de controladores IO con Shared Device, máx.	2
Comunicación SIMATIC	Comunicación S7 como servidor	Sí
	Comunicación S7 como cliente	Sí
	Datos de usuario por tarea, máx.	Consulte el sistema de información del TIA Portal (comunicación S7, tamaño de datos de usuario)
Comunicación IE abierta	TCP/IP	Sí; longitud de datos máx. 8 KB Varias conexiones pasivas por puerto
	ISO-on-TCP (RFC1006)	Sí; longitud de datos máx. 8 KB
	UDP	Sí; longitud de datos máx. 2048 bytes 1472 bytes máx. para Broadcast UDP
	DHCP	Sí
	SNMP	Sí
	DCP	Sí
	LLDP	Sí
Near Field Communication (NFC)	Sí, con la aplicación S7-1200 G2 NFC	
Funciones de mensajes de S7	Número de estaciones de acceso para funciones de mensajes, máx.	32
	Alarmas del programa	Sí
	Número de mensajes del programa configurables, máx.	5000
	Número de mensajes del programa que se pueden cargar en RUN, máx.	2500
	Número de alarmas del programa activas al mismo tiempo	600 alarmas del programa 100 alarmas para el diagnóstico del sistema 160 para objetos tecnológicos de Motion
Funciones de puesta en marcha de prueba	Puesta en marcha conjunta (ingeniería en equipo)	Sí, acceso online paralelo posible para hasta 5 sistemas de ingeniería
	Estado del programa	Sí, hasta 8 bloques simultáneamente (en total en todos los clientes de ES)
	Paso a paso	No
	Puntos de parada	No
	SIMATIC Controller Profiling	Sí
Observar/forzar	Variables	Entradas/Salidas, bits de marcas, DB, periferia descentralizada, temporizadores, contadores

¹ El aislamiento del puerto Ethernet limita el riesgo por tensiones peligrosas durante fallas de red de corta duración. No es conforme con los requisitos de seguridad usuales para el aislamiento a tensión de línea a frecuencia industrial.

Datos técnicos	Descripción	
Observar/forzar	Número de variables de monitorización, máx.	200 por tarea
	Número de variables de modificación, máx.	200 por tarea
Forzado permanente	Variables	Entradas/salidas periféricas
	Número de variables, máx.	200
Pista	Número de pistas configurables	4
	Variables capturadas por pista, máx.	16
	Datos capturados por pista, máx.	512 KB
Búfer de diagnóstico	Número de entradas, máx.	500
	Remanente	100

¹ El aislamiento del puerto Ethernet limita el riesgo por tensiones peligrosas durante fallas de red de corta duración. No es conforme con los requisitos de seguridad usuales para el aislamiento a tensión de línea a frecuencia industrial.

A.5.5 Alimentación eléctrica y de sensores

Tabla A-30 Alimentación eléctrica

Datos técnicos	CPU 1214C AC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/DC
Tensión nominal	120/240 V AC	24 V DC	
Rango de tensión	De 85 a 264 V AC	De 20,4 a 28,8 V DC	
Protección contra inversión de po- laridad	--	Sí	
Frecuencia de red	De 47 a 63 Hz	--	
Intensidad de entrada (solo CPU)	80 mA a 120 V AC 44 mA a 240 V AC	245 mA a 24 V DC	145 mA a 24 V DC
Intensidad de entrada (con todos los accesorios)	480 mA a 120 V AC 275 mA a 240 V AC	1100 mA a 24 V DC	1000 mA a 24 V DC
Corriente de cierre	20 A máx. a 264 V AC	12 A máx. a 28,8 V DC	
I² t	0,8 A² s	0,5 A² s	
Aislamiento (alimentación de en- trada a lógica)	1500 V AC	Sin aislamiento	
Corriente de fuga a tierra (línea AC a tierra funcional)	0,5 mA máx.	--	
Tiempo de mantenimiento (pérdi- da de alimentación)	20 ms a 120 V AC 80 ms a 240 V AC	10 ms a 24 V DC	
Fusible interno	3 A, 250 V, de acción lenta, no reemplazable por el operador		

A.5 CPU 1214C

Tabla A-31 Alimentación de sensores

Datos técnicos	CPU 1214C AC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/DC
Tensión nominal	24 V DC		
Rango de tensión	De 20,4 a 28,8 V DC	L+ menos 4 V DC mín.	
Corriente secundaria asignada	400 mA máx. (con protección frente a cortocircuitos)		
Ruido de rizado (<10 MHz)	<1 V de pico a pico máx.	Igual que la línea de entrada	
Aislamiento (lógica de la CPU a alimentación de sensores)	Sin aislamiento		
Longitud del cable	500 m apantallado		
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)		

A.5.6 Entradas y salidas digitales

Tabla A-32 Entradas digitales

Datos técnicos	CPU 1214C AC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/DC
Número de entradas	14		
Asignación	De Ia.0 a Ia.5 (alta velocidad) De Ia.6 a Ib.5 (estándar)		
Tipo	Sumidero/fuente (tipo 1 IEC sumidero)		
Tensión nominal	24 V DC a 6 mA, nominal (alta velocidad) 24 V DC a 4 mA, nominal (estándar)		
Tensión continua admisible	30 V DC, máx. a 8 mA, máx. (alta velocidad) 30 V DC, máx. a 6 mA, máx. (estándar)		
Señal 1 lógica	15 V DC mín. a 2,5 mA		
Señal 0 lógica	5 V DC máx. o 0,5 mA		
Aislamiento (de campo a lógica)	707 V DC (ensayo de tipo)		
Grupos de aislamiento	1		
Intensidad por neutro	20 A máx. (10 A máx. por pin)		5 A máx.
Tiempos de filtro (seleccionables por canal)	Configuración en µs: 0,1, 0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4, 10,0, 12,8, 20,0 Configuración en ms: 0,05, 0,1, 0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4, 10,0, 12,8, 20,0		
Frecuencias de entrada de reloj HSC (señal 1 lógica = de 15 a 26 V DC)	Fase simple: 100 kHz (de Ia.0 a Ia.5) Fase simple: 30 kHz (de Ia.6 a Ib.5) Fase en cuadratura: 80 kHz (de Ia.0 a Ia.5) Fase en cuadratura: 20 kHz (de Ia.6 a Ib.5)		
Longitud del cable	500 m apantallado, 300 m no apantallado, 50 m apantallado para entradas HSC		
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)		

Tabla A-33 Salidas digitales

Datos técnicos	CPU 1214C AC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/DC
Número de salidas	10		
Asignación	De Qa.0 a Qb.1		De Qa.0 a Qa.3 (alta velocidad) De Qa.4 a Qb.1 (estándar)
Tipo	Relé, contacto seco		Estado sólido MOSFET (fuente)
Tensión nominal	--		24 V DC
Rango de tensión	De 5 a 30 V DC o de 5 a 250 V AC		De 20,4 a 28,8 V DC
Señal 1 lógica a intensidad máx.	--		20 V DC mín.
Señal 0 lógica con carga de 10 K Ω	--		0,1 V DC máx.
Intensidad	2,0 A máx.		0,5 A máx.
Carga mínima ¹	125 mW DC/500 mW AC		--
Carga de lámparas	30 W DC/200 W AC		5 W
Resistencia en estado ON	0,2 Ω máx. (si son nuevas)		0,6 Ω máx.
Corriente de fuga por salida	--		10 μ A máx.
Protección contra sobrecargas	No		
Aislamiento (de campo a lógica)	4200 V DC durante 5 segundos + 1600 V DC durante 1 minuto (ensayo de tipo)		500 V AC durante 1 minuto (ensayo de tipo)
Aislamiento (entre bobina y circuito lógico)	Ninguno		--
Resistencia de aislamiento	100 M Ω mín. (si son nuevas)		--
Aislamiento entre contactos abiertos	750 V AC durante 1 minuto		--
Grupos de aislamiento	1		1
Intensidad por neutro	20 A máx. (10 A máx. por pin)		5 A máx.
Tensión de bloqueo inductiva	--		L+ menos 40 V, disipación de 1 W
Retardo de conmutación (Qa.0 a Qa.3)	10 ms máx.		1,0 μ s máx. OFF a ON 3,0 μ s máx. ON a OFF
Retardo de conmutación (Qa.4 a Qa.5)	10 ms máx.		50 μ s máx. OFF a ON 200 μ s máx. ON a OFF
Frecuencia máxima de conmutación de relé	1 Hz		--
Frecuencia de tren de impulsos (PTO)	No recomendada ²		100 kHz máx. (de Qa.0 a Qa.3) 20 kHz máx. (de Qa.4 a Qb.1) 2 Hz mín. ³

¹ Al usar relés con carga mínima, deben evitarse las temperaturas ambientes por debajo de 0 °C.

² Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) que contenga salidas digitales DC para emplear las salidas de impulsos.

³ En función del receptor de impulsos y del cable, un resistor de carga adicional (al menos 10% de la intensidad nominal) puede mejorar la calidad de la señal de los impulsos y la inmunidad a interferencias.

Datos técnicos	CPU 1214C AC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/relé	CPU 1214C DC/DC/DC
Vida útil mecánica (sin carga)	10 000 000 ciclos apertura/cierre	--	--
Vida útil de los contactos bajo carga nominal	100 000 ciclos apertura/cierre	--	--
Reacción al cambiar de RUN a STOP	Último valor o valor sustitutivo (valor predeterminado: 0)		
Control de una entrada digital	Sí		
Salidas paralelas para control de carga redundante	Sí (con el mismo neutro)		
Salidas paralelas para carga aumentada	No		
Longitud del cable	500 m apantallado, 150 m no apantallado		
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)		

- ¹ Al usar relés con carga mínima, deben evitarse las temperaturas ambientes por debajo de 0 °C.
- ² Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) que contenga salidas digitales DC para emplear las salidas de impulsos.
- ³ En función del receptor de impulsos y del cable, un resistor de carga adicional (al menos 10% de la intensidad nominal) puede mejorar la calidad de la señal de los impulsos y la inmunidad a interferencias.

A.5.7 Diagramas de cableado

A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

CPU 1214C AC/DC/Relay

Diagram illustrating the wiring connections for the CPU 1214C AC/DC/Relay module, showing the terminal block (X10) and the power supply connections (X80).

X80: Terminal de cableado de alimentación AC (naranja; codificación tipo A)

Alimentación AC	L1		N	
N.º pin	1	3	5	
N.º pin	2	4	6	
Alimentación de sensores	GND	L+	M	

X10: Terminal de cableado de entrada DC (gris; sin codificación)

Señal	DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4	DI a.5	DI a.6	DI a.7
N.º pin	1	3	5	7	9	11	13	15
N.º pin	2	4	6	8	10	12	14	16
Señal	DI b.0	DI b.1	DI b.2	DI b.3	DI b.4	DI b.5	1M	1M

X11: Terminal de cableado de salida por relé (naranja; codificación tipo A)

Señal	1L	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2	DQ a.3	DQ a.4	
N.º pin	1	3	5	7	9	11	
N.º pin	2	4	6	8	10	12	
Señal	1L	DQ a.5	DQ a.6	DQ a.7	DQ b.0	DQ b.1	

① Para una mayor inmunidad a las perturbaciones, puentee la alimentación de sensores "M" con la conexión a masa en el conector.

② Para entradas en sumidero, conecte "-" a "M" (como se indica). Para entradas en fuente, conecte "+" a "M".

CPU 1214C DC/DC/Relay

The diagram shows three terminal blocks and their wiring:

- X80:** A 2-pin terminal block for DC power. It has terminals L+ and M. A 24VDC source is connected to L+ and M. A ground symbol is shown next to the M terminal.
- X10:** An 8-pin terminal block for DC inputs. It has two rows of 4 pins each, labeled DI a and DI b. A 24VDC source is connected to the DI b pins. A ground symbol is shown next to the DI b pins.
- X11:** An 8-pin terminal block for relay outputs. It has two rows of 4 pins each, labeled DQ a and DQ a-b. A 24VDC source is connected to the DQ a pins. A ground symbol is shown next to the DQ a-b pins.

X80: Terminal de cableado de alimentación DC (gris; sin codificación)				
Alimentación DC	L+		M	
N.º pin	1	3	5	
N.º pin	2	4	6	
Alimentación de sensores	GND	L+	M	

X10: Terminal de cableado de entrada DC (gris; sin codificación)								
Señal	DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4	DI a.5	DI a.6	DI a.7
N.º pin	1	3	5	7	9	11	13	15
N.º pin	2	4	6	8	10	12	14	16
Señal	DI b.0	DI b.1	DI b.2	DI b.3	DI b.4	DI b.5	1M	1M

X11: Terminal de cableado de salida por relé (naranja; codificación tipo A)						
Señal	1L	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2	DQ a.3	DQ a.4
N.º pin	1	3	5	7	9	11
N.º pin	2	4	6	8	10	12
Señal	1L	DQ a.5	DQ a.6	DQ a.7	DQ b.0	DQ b.1

① Para una mayor inmunidad a las perturbaciones, puentee la alimentación de 24 V DC "M" con el punto de puesta a tierra de la carcasa en el conector.

② Para entradas en sumidero, conecte "-" a "M" (como se indica). Para entradas en fuente, conecte "+" a "M".

CPU 1214C DC/DC/DC

Diagram illustrating the wiring connections for the CPU 1214C DC/DC/DC module, showing the X80, X10, and X11 terminals and their respective connections to 24VDC power and sensor power.

X80: Terminal de cableado de alimentación DC (gris; sin codificación)

Alimentación DC	L+		M
N.º pin	1	3	5
N.º pin	2	4	6
Alimentación de sensores	GND	L+	M

X10: Terminal de cableado de entrada DC (gris; sin codificación)

Señal	DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4	DI a.5	DI a.6	DI a.7
N.º pin	1	3	5	7	9	11	13	15
N.º pin	2	4	6	8	10	12	14	16
Señal	DI b.0	DI b.1	DI b.2	DI b.3	DI b.4	DI b.5	1M	1M

X11: Terminal de cableado de salida DC (gris; sin codificación)

Señal	2M	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2	DQ a.3	DQ a.4
N.º pin	1	3	5	7	9	11
N.º pin	2	4	6	8	10	12
Señal	2L+	DQ a.5	DQ a.6	DQ a.7	DQ b.0	DQ b.1

① Para una mayor inmunidad a las perturbaciones, puentee la alimentación de 24 V DC "M" con el punto de puesta a tierra de la carcasa en el conector.

② Para entradas en sumidero, conecte "-" a "M" (como se indica). Para entradas en fuente, conecte "+" a "M".

A.6 CPU 1214FC

A.6.1 Especificaciones y propiedades generales

Tabla A-34 General

Datos técnicos	CPU 1214FC DC/DC/relé	CPU 1214FC DC/DC/DC
Referencia	6ES7214-1HF50-0XB0	6ES7214-1AF50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	80 x 125 x 100 mm	
Peso (producto/transporte)	376 g/433 g	352 g/409 g
Potencia disipada	3,5 W	
Corriente disponible para aparatos de ampliación	1600 mA máx. (5 V DC)	
Corriente disponible en la alimentación de sensores	400 mA (alimentación de sensores de 24 V DC; límite de corriente)	
Clase de seguridad (máxima)	PL e (Performance Level conforme a ISO 13849-1) SIL 3 (Safety Integrity Level conforme a IEC 61508)	
Probabilidad de fallo	Modo de operación con baja tasa de demanda: PFDavg conforme a SIL 3 < 2,00 E-05 Modo de operación continuo/con alta tasa de demanda: PFH conforme a SIL 3 < 1,00 E-09 (altitud de -1000 m a 3000 m) < 2,00 E-09 (altitud de >3000 m a 5000 m) Para una vida útil de 20 años y un tiempo de mantenimiento correctivo de 100 horas	
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 40 °C¹ De -20 °C a 60 °C²	
	Montaje vertical De -20 °C a 50 °C ²	Montaje vertical De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 50 °C ²
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima	

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

² Rango de temperatura de servicio utilizando tensiones nominales, 50 % de las especificaciones máximas y periferia alterna activa

Tabla A-35 Propiedades de la CPU

Datos técnicos	Descripción	
Memoria de usuario	Memoria de trabajo	300 KB (programa) 750 KB (datos)
	Memoria de carga	8 MB (interna) 32 GB (usando tarjeta SD)
	Memoria remanente	20 KB
E/S digitales integradas	14 entradas/10 salidas	
Tamaño de la memoria imagen de proceso	1024 bytes de entradas (I)/1024 bytes de salidas (Q)	

¹ Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) que contenga salidas digitales para emplear las salidas de impulsos.

Datos técnicos	Descripción	
Tamaño del área de marcas	8192 bytes (M)	
Memoria temporal (local)	Por clase de prioridad, máx.	64 KB
	Por bloque, máx.	16 KB
Ampliación con módulos de comunicación	3 máx. (debe conectarse en el lado derecho de la CPU o de otro CM)	
Ampliación con módulos de señales (SM y CM)	10 máx.	
Ampliación con Signal Board o Communication Board	2 máx.	
Contadores rápidos	Número máximo de contadores rápidos	8 (cualquier entrada digital de CPU o SB)
	Velocidad máx., entradas de CPU Ia.0 - Ia.5	100 kHz (80 kHz en modo cuadratura)
	Velocidad máx., entradas de CPU Ia.6 - Ib.5	30 kHz (20 kHz en modo cuadratura)
	Velocidad máx., entradas de SB	Consulte los datos técnicos de SB.
Salidas de impulso ¹	Número máximo de salidas de impulso	8 (cualquier salida digital de CPU o SB)
	Velocidad máx., salidas de CPU Qa.0 - Qa.3	100 kHz
	Velocidad máx., salidas de CPU Qa.4 - Qb.1	20 kHz
	Velocidad máx., salidas de SB	Consulte los datos técnicos de SB.
Entradas de captura de impulsos	Sí, cada entrada digital de CPU integrada y salida digital de SB	
Alarmas de retardo	20 en total con resolución de 1 ms	
Alarmas cíclicas	20 en total con resolución de 1 f.e.m.	
Alarmas de flanco	Ascendente y descendente para cada entrada digital de CPU integrada y salida digital de SB	
SIMATIC Memory Card (Página 353)	SIMATIC Memory Card (opcional).	
Motion Control	Recursos disponibles	800
	Recursos necesarios	40 por eje controlado por velocidad
		80 por eje de posicionamiento
		160 por eje síncrono
		80 por encoder externo
		20 por leva
		160 por pista de levas
		40 por entrada de medida
	Recursos de Extended disponibles	40
PID	PID Compact	Sí, regulador PID universal con optimización integrada
		Sí, regulador PID con optimización integrada para válvulas

¹ Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) que contenga salidas digitales para emplear las salidas de impulsos.

Datos técnicos	Descripción	
PID	PID Temp	Sí, regulador PID con optimización integrada para temperatura
Reloj en tiempo real	Precisión	+/- 60 segundos al mes
	Tiempo de retención, capacitador de alto rendimiento	Normalmente 20 días a 40 °C, 12 días al menos a 40 °C

¹ Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) que contenga salidas digitales para emplear las salidas de impulsos.

A.6.2 Rendimiento

Tabla A-36 Rendimiento

Tipo de instrucción ¹	Direccionamiento directo (I, Q y M)	Accesos a DB
Boole	0,037 µs/instrucción	
Move_Bool	0,067 µs/instrucción	0,066 µs/instrucción
Move_Word	0,027 µs/instrucción	0,030 µs/instrucción
Move_Real	0,027 µs/instrucción	0,030 µs/instrucción
Add_Real	0,119 µs/instrucción	0,074 µs/instrucción

¹ Muchas variables afectan a los tiempos medidos. Los tiempos de ejecución son válidos para las instrucciones más rápidas de cada categoría y para programas que no contienen errores.

A.6.3 Bloques, temporizadores y contadores

Tabla A-37 Bloques, temporizadores y contadores

Elemento	Descripción	
Bloques	Tipo	OB, FB, FC, DB
	Número máx. de elementos	4000 bloques (OB, FB, FC, DB) y UDT
	Tamaño máx. de OB, FB, FC	64 KB
	Tamaño máx. de DB (optimizado)	Memoria de trabajo de 500 KB Memoria de carga de 16 MB
	Tamaño máx. de DB (no optimizado)	64 KB (DB con direccionamiento absoluto)
	Rango de direcciones para FB y FC	De 1 a 65 535
	Rango de direcciones para DB	De 1 a 59 999
	Profundidad de anidamiento por clase de prioridad ¹	24 (OB más 23 niveles más)
	Observar	Se puede observar a la vez el estado de 8 bloques lógicos.
Número de OB por categoría de evento	Ciclo del programa	100
	Arranque	100
	Alarmas de retardo	20 (una por evento)
	Alarma cíclica	20 (una por evento)

¹ Los programas de seguridad usan 2 niveles de anidamiento, por lo que el programa de usuario tiene una profundidad de anidamiento de 22 en programas de seguridad.

Elemento	Descripción	
Número de OB por categoría de evento	Alarma de proceso	50
	Alarma de error de tiempo	1
	Alarma de diagnóstico	1
	Enchufe o desenchufe de módulos	1
	Fallo de rack o estación	1
	Hora	20 (una por evento)
	Ciclo síncrono	1
	Estado	1
	Actualizar	1
	Perfil	1
	MC-Interpolator	1
	MC-Servo	1
	MC-PreServo	1
	MC-PostServo	1
	MC-LookAhead	1
	MC-PreInterpolator	1
	Error de programación	1
	Error de acceso a la periferia	1
Temporizadores	Tipo	CEI
	Cantidad	Solo limitada por el tamaño de la memoria
	Almacenamiento	Estructura en DB; el tamaño depende del tipo de tiempo
	IEC_TIMER	16 bytes
	IEC_LTIMER	28 bytes
Contadores	Tipo	CEI
	Cantidad	Solo limitada por el tamaño de la memoria
	Almacenamiento	Estructura en DB; el tamaño depende del tipo de conteo
	IEC_SCOUNTER, IEC_USCOUNTER	3 bytes
	IEC_COUNTER, IEC_UCOUNTER	6 bytes
	IEC_DCOUNTER, IEC_UDCOUNTER	12 bytes
	IEC_LCOUNTER, IEC_ULCOUNTER	24 bytes
Contadores de horas de funcionamiento	Cantidad	16

¹ Los programas de seguridad usan 2 niveles de anidamiento, por lo que el programa de usuario tiene una profundidad de anidamiento de 22 en programas de seguridad.

A.6.4 Comunicaciones

Tabla A-38 Comunicaciones

Datos técnicos	Descripción	
Número de puertos	2 con un switch integrado	
Tipo	Ethernet (conector RJ-45)	
Conexiones	88 conexiones máx. (integradas en la CPU) 10 reservadas para ES/HMI/web	
Transferencia de datos	100 MB/s	
Aislamiento (señal externa a lógica)	Transformador aislado galvánicamente, 1500 V AC (ensayo de tipo) ¹	
Tipo de cable	CAT5e apantallado	
Interfaces	1 PROFINET	
	0 PROFIBUS	
Protocolos PROFINET	Controlador PROFINET IO	Sí
	Dispositivo PROFINET IO	Sí
	Comunicación SIMATIC	Sí
	Comunicación IE abierta	Sí
	Servidor web	Sí
	Redundancia de medios	Sí
Servicios PROFINET IO Controller	Comunicación PG/OP	Sí
	Routing S7	No
	Modo isócrono	Sí
	Comunicación IE abierta	Sí
	IRT	Sí
	MRP	Sí
	MRPD	Sí; requiere un dominio Sync IRT
	PROFenergy	Sí (por programa de usuario)
	Arranque priorizado	Sí (máx. 16 dispositivos PROFINET)
	Número de dispositivos IO conectables, máx.	31 (30 si se usa un I-device; 29 si se usa un shared I-device)
	Número de submódulos, máx.	512
	Número de dispositivos IO que pueden conectarse para RT, máx.	31 (30 si se usa un I-device; 29 si se usa un shared I-device)
	Número de dispositivos IO en línea que pueden conectarse para RT, máx.	31
	Número de dispositivos IO que pueden conectarse para IRT, máx.	31 (30 si se usa un I-device; 29 si se usa un shared I-device)
	Número de dispositivos IO que pueden activarse/desactivarse simultáneamente, máx.	8

¹ El aislamiento del puerto Ethernet limita el riesgo por tensiones peligrosas durante fallas de red de corta duración. No es conforme con los requisitos de seguridad usuales para el aislamiento a tensión de línea a frecuencia industrial.

Datos técnicos	Descripción	
Servicios PROFINET IO Controller	El tiempo de actualización mínimo depende del componente de comunicación establecido para PROFINET IO, del número de dispositivos IO y de la cantidad de datos de usuario configurados.	Ciclo de emisión para RT: 1 ms a 512 ms Ciclo de emisión para IRT: 1 ms a 512 ms (resolución de 1 ms)
I-device PROFINET	Número de conexiones, máx.	2
Servicios I-device PROFINET	Comunicación PG/OP	Sí
	Routing S7	No
	Modo isócrono	No
	Comunicación IE abierta	Sí
	IRT	Sí
	MRP	Sí
	PROFenergy	Sí (por programa de usuario)
	Shared Device	Sí
	Número de controladores IO con Shared Device, máx.	2
Comunicación SIMATIC	Comunicación S7 como servidor	Sí
	Comunicación S7 como cliente	Sí
	Datos de usuario por tarea, máx.	Consulte el sistema de información del TIA Portal (comunicación S7, tamaño de datos de usuario)
Comunicación IE abierta	TCP/IP	Sí; longitud de datos máx. 8 KB Varias conexiones pasivas por puerto
	ISO-on-TCP (RFC1006)	Sí; longitud de datos máx. 8 KB
	UDP	Sí; longitud de datos máx. 2048 bytes 1472 bytes máx. para Broadcast UDP
	DHCP	Sí
	SNMP	Sí
	DCP	Sí
	LLDP	Sí
Near Field Communication (NFC)	Sí, con la aplicación S7-1200 G2 NFC	
Funciones de mensajes de S7	Número de estaciones de acceso para funciones de mensajes, máx.	32
	Alarmas del programa	Sí
	Número de mensajes del programa configurables, máx.	5000
	Número de mensajes del programa que se pueden cargar en RUN, máx.	2500
	Número de alarmas del programa activas al mismo tiempo	600 alarmas del programa 100 alarmas para el diagnóstico del sistema 160 para objetos tecnológicos de Motion

¹ El aislamiento del puerto Ethernet limita el riesgo por tensiones peligrosas durante fallas de red de corta duración. No es conforme con los requisitos de seguridad usuales para el aislamiento a tensión de línea a frecuencia industrial.

Datos técnicos	Descripción	
Funciones de puesta en marcha de prueba	Puesta en marcha conjunta (ingeniería en equipo)	Sí, acceso online paralelo posible para hasta 5 sistemas de ingeniería
	Estado del programa	Sí, hasta 8 bloques simultáneamente (en total en todos los clientes de ES)
	Paso a paso	No
	Puntos de parada	No
	SIMATIC Controller Profiling	Sí
Observar/forzar	Variables	Entradas/Salidas, bits de marcas, DB, periferia descentralizada, temporizadores, contadores
	Número de variables de monitorización, máx.	200 por tarea
	Número de variables de modificación, máx.	200 por tarea
Forzado permanente	Variables	Entradas/salidas periféricas
	Número de variables, máx.	200
Pista	Número de pistas configurables	4
	Variables capturadas por pista, máx.	16
	Datos capturados por pista, máx.	512 KB
Búfer de diagnóstico	Número de entradas, máx.	500
	Remanente	100

¹ El aislamiento del puerto Ethernet limita el riesgo por tensiones peligrosas durante fallas de red de corta duración. No es conforme con los requisitos de seguridad usuales para el aislamiento a tensión de línea a frecuencia industrial.

A.6.5 Alimentación eléctrica y de sensores

Tabla A-39 Alimentación eléctrica

Datos técnicos	CPU 1214FC DC/DC/relé	CPU 1214FC DC/DC/DC
Tensión nominal	24 V DC	
Rango de tensión	De 20,4 a 28,8 V DC	
Protección contra inversión de polaridad	Sí	
Intensidad de entrada (solo CPU)	245 mA a 24 V DC	145 mA a 24 V DC
Intensidad de entrada (con todos los accesorios)	1100 mA a 24 V DC	1000 mA a 24 V DC
Corriente de cierre	12 A máx. a 28,8 V DC	
I ² t	0,5 A ² s	
Aislamiento (alimentación de entrada a lógica)	Sin aislamiento	
Tiempo de mantenimiento (pérdida de alimentación)	10 ms a 24 V DC	
Fusible interno	3 A, 250 V, de acción lenta, no reemplazable por el operador	

Tabla A-40 Alimentación de sensores

Datos técnicos	CPU 1214FC DC/DC/relé	CPU 1214FC DC/DC/DC
Tensión nominal	24 V DC	
Rango de tensión	L+ menos 4 V DC mín.	
Corriente secundaria asignada	400 mA máx. (con protección frente a cortocircuitos)	
Ruido de rizado (<10 MHz)	Igual que la línea de entrada	
Aislamiento (lógica de la CPU a alimentación de sensores)	Sin aislamiento	
Longitud del cable	500 m apantallado	
Tamaño del cable	AWG 24 – 16 (0,2 mm ² – 1,5 mm ²)	

A.6.6 Entradas y salidas digitales

Tabla A-41 Entradas digitales

Datos técnicos	CPU 1214FC DC/DC/relé	CPU 1214FC DC/DC/DC
Número de entradas	14	
Asignación	De Ia.0 a Ia.5 (alta velocidad) De Ia.6 a Ib.5 (estándar)	
Tipo	Sumidero/fuente (tipo 1 IEC sumidero)	
Tensión nominal	24 V DC a 6 mA, nominal (alta velocidad) 24 V DC a 4 mA, nominal (estándar)	
Tensión continua admisible	30 V DC, máx. a 8 mA, máx. (alta velocidad) 30 V DC, máx. a 6 mA, máx. (estándar)	
Señal 1 lógica	15 V DC mín. a 2,5 mA	
Señal 0 lógica	5 V DC máx. o 0,5 mA	
Aislamiento (de campo a lógica)	707 V DC (ensayo de tipo)	
Grupos de aislamiento	1	
Tiempos de filtro (seleccionables por canal)	Configuración en µs: 0,1, 0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4, 10,0, 12,8, 20,0 Configuración en ms: 0,05, 0,1, 0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4, 10,0, 12,8, 20,0	
Frecuencias de entrada de reloj HSC (señal 1 lógica = de 15 a 26 V DC)	Fase simple: 100 kHz (de Ia.0 a Ia.5) Fase simple: 30 kHz (Ia.6 a Ib.5) Fase en cuadratura: 80 kHz (de Ia.0 a Ia.5) Fase en cuadratura: 20 kHz (de Ia.6 a Ib.5)	
Longitud del cable	500 m apantallado, 300 m no apantallado, 50 m apantallado para entradas HSC	
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)	

Tabla A-42 Salidas digitales

Datos técnicos	CPU 1214FC DC/DC/relé	CPU 1214FC DC/DC/DC
Número de salidas	10	
Asignación	De Qa.0 a Qb.1	De Qa.0 a Qa.3 (alta velocidad) De Qa.4 a Qb.1 (estándar)
Tipo	Relé, contacto seco	Estado sólido MOSFET (fuente)
Tensión nominal	--	24 V DC
Rango de tensión	De 5 a 30 V DC o de 5 a 250 V AC	De 20,4 a 28,8 V DC
Señal 1 lógica a intensidad máx.	--	20 V DC mín.
Señal 0 lógica con carga de 10 K Ω	--	0,1 V DC máx.
Intensidad	2,0 A máx.	0,5 A máx.
Carga mínima ¹	125 mW DC/500 mW AC	--
Carga de lámparas	30 W DC/200 W AC	5 W
Resistencia en estado ON	0,2 Ω máx. (si son nuevas)	0,6 Ω máx.
Corriente de fuga por salida	--	10 μ A máx.
Protección contra sobrecargas	No	
Aislamiento (de campo a lógica)	4200 V DC durante 5 segundos + 1600 V DC durante 1 minuto (ensayo de tipo)	500 V AC durante 1 minuto (ensayo de tipo)
Aislamiento (entre bobina y circuito lógico)	Ninguno	--
Resistencia de aislamiento	100 M Ω mín. (si son nuevas)	--
Aislamiento entre contactos abiertos	750 V AC durante 1 minuto	--
Grupos de aislamiento	1	1
Intensidad por neutro	20 A máx. (10 A máx. por pin)	5 A máx.
Tensión de bloqueo inductiva	--	L+ menos 40 V, disipación de 1 W
Retardo de conmutación (Qa.0 a Qa.3)	10 ms máx.	1,0 μ s máx. OFF a ON 3,0 μ s máx. ON a OFF
Retardo de conmutación (Qa.4 a Qa.5)	10 ms máx.	50 μ s máx. OFF a ON 200 μ s máx. ON a OFF
Frecuencia máxima de conmutación de relé	1 Hz	--
Frecuencia de tren de impulsos (PTO)	No recomendada ²	100 kHz máx. (de Qa.0 a Qa.3) 20 kHz máx. (de Qa.4 a Qb.1) 2 Hz mín. ³
Vida útil mecánica (sin carga)	10 000 000 ciclos apertura/cierre	--
Vida útil de los contactos bajo carga nominal	100 000 ciclos apertura/cierre	--

¹ Al usar relés con carga mínima, deben evitarse las temperaturas ambientes por debajo de 0 °C.

² Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) que contenga salidas digitales DC para emplear las salidas de impulsos.

³ En función del receptor de impulsos y del cable, un resistor de carga adicional (al menos 10% de la intensidad nominal) puede mejorar la calidad de la señal de los impulsos y la inmunidad a interferencias.

Datos técnicos	CPU 1214FC DC/DC/relé	CPU 1214FC DC/DC/DC
Reacción al cambiar de RUN a STOP	Último valor o valor sustitutivo (valor predeterminado: 0)	
Control de una entrada digital	Sí	
Salidas paralelas para control de carga redundante	Sí (con el mismo neutro)	
Salidas paralelas para carga aumentada	No	
Longitud del cable	500 m apantallado, 150 m no apantallado	
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)	

- ¹ Al usar relés con carga mínima, deben evitarse las temperaturas ambientes por debajo de 0 °C.
- ² Para modelos de CPU con salidas de relé, se debe instalar una Signal Board (SB) que contenga salidas digitales DC para emplear las salidas de impulsos.
- ³ En función del receptor de impulsos y del cable, un resistor de carga adicional (al menos 10% de la intensidad nominal) puede mejorar la calidad de la señal de los impulsos y la inmunidad a interferencias.

A.6.7 Diagramas de cableado

A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

CPU 1214FC DC/DC/Relay

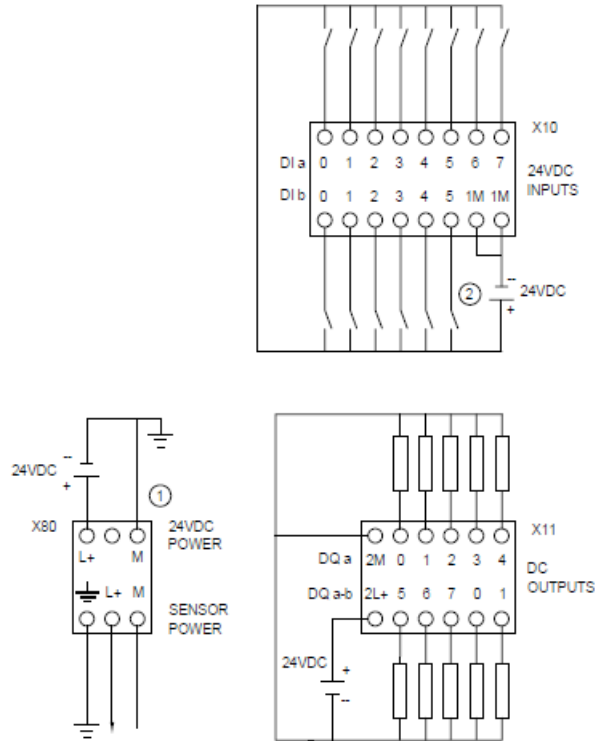
Diagram illustrating the wiring connections for the CPU 1214FC DC/DC/Relay module. The module features three main terminal blocks: X80 (24VDC POWER), X10 (24VDC INPUTS), and X11 (RELAY OUTPUTS). The X80 block includes connections for L+, M, and sensor power. The X10 block includes connections for DI a (0-7) and DI b (0-7, 1M, 1M). The X11 block includes connections for 1L, 1L, 5, 6, 7, 0, 1, and DQ a (0-7). A 24VDC source is connected to the X80 and X11 blocks. The diagram also shows the internal wiring of the module, including the 24VDC power supply and the relay outputs.

X80: Terminal de cableado de alimentación DC (gris; sin codificación)								
Alimentación DC	L+		M					
N.º pin	1	3	5					
N.º pin	2	4	6					
Alimentación de sensores	GND	L+	M					
X10: Terminal de cableado de entrada DC (gris; sin codificación)								
Señal	DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4	DI a.5	DI a.6	DI a.7
N.º pin	1	3	5	7	9	11	13	15
N.º pin	2	4	6	8	10	12	14	16
Señal	DI b.0	DI b.1	DI b.2	DI b.3	DI b.4	DI b.5	1M	1M
X11: Terminal de cableado de salida por relé (naranja; codificación tipo A)								
Señal	1L	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2	DQ a.3	DQ a.4		
N.º pin	1	3	5	7	9	11		
N.º pin	2	4	6	8	10	12		
Señal	1L	DQ a.5	DQ a.6	DQ a.7	DQ b.0	DQ b.1		

① Para una mayor inmunidad a las perturbaciones, puentee la alimentación de 24 V DC "M" con el punto de puesta a tierra de la carcasa en el conector.

② Para entradas en sumidero, conecte "-" a "M" (como se indica). Para entradas en fuente, conecte "+" a "M".

CPU 1214FC DC/DC/DC



X80: Terminal de cableado de alimentación DC (gris; sin codificación)

Alimentación DC	L+		M
N.º pin	1	3	5
N.º pin	2	4	6
Alimentación de sensores	GND	L+	M

X10: Terminal de cableado de entrada DC (gris; sin codificación)

Señal	DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4	DI a.5	DI a.6	DI a.7
N.º pin	1	3	5	7	9	11	13	15
N.º pin	2	4	6	8	10	12	14	16
Señal	DI b.0	DI b.1	DI b.2	DI b.3	DI b.4	DI b.5	1M	1M

X11: Terminal de cableado de salida DC (gris; sin codificación)

Señal	2M	DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2	DQ a.3	DQ a.4
N.º pin	1	3	5	7	9	11
N.º pin	2	4	6	8	10	12
Señal	2L+	DQ a.5	DQ a.6	DQ a.7	DQ b.0	DQ b.1

① Para una mayor inmunidad a las perturbaciones, puentee la alimentación de 24 V DC "M" con el punto de puesta a tierra de la carcasa en el conector.

② Para entradas en sumidero, conecte "-" a "M" (como se indica). Para entradas en fuente, conecte "+" a "M".

A.7 Módulos de señales digitales (SM)

A.7.1 SM 1221 DI 16x24VDC

Tabla A-43 Datos técnicos generales

Datos técnicos	SM 1221 DI 16x24VDC
Referencia	6ES7221-1BH50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	30 x 125 x 100 mm
Peso (producto/transporte)	166 g/203 g
Potencia disipada	3,2 W
Consumo de corriente (bus)	90 mA máx. (5 V DC)
Consumo de corriente (24 V DC)	4,1 mA/entrada utilizada
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 60 °C ¹
	Montaje vertical De -20 °C a 50 °C ¹
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima

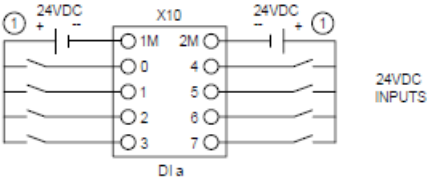
¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

Tabla A-44 Entradas digitales

Datos técnicos	SM 1221 DI 16x24VDC
Número de entradas	16
Tipo	Sumidero/fuente (tipo 1 IEC sumidero)
Tensión nominal	24 V DC a 4,1 mA, nominal
Tensión continua admisible	30 V DC máx.
Señal 1 lógica	15 V DC mín. a 2,5 mA
Señal 0 lógica	5 V DC máx. o 0,5 mA
Aislamiento (de campo a lógica)	707 V DC (ensayo de tipo)
Grupos de aislamiento	4
Tiempos de filtro (seleccionables en grupos de 4)	0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4 y 12,8 ms
Diagnóstico	No
Longitud del cable	500 m apantallado, 300 m no apantallado
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)

Diagrama de cableado

A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

SM 1221 DI 16x24VDC			
		X10: Terminal superior de cableado de usuario (gris, sin codificación)	
		Señal	N.º pin
		1M	2
		DI a.0	4
		DI a.1	6
		DI a.2	8
		DI a.3	10
		DI a.4	12
		DI a.5	14
		DI a.6	16
		DI a.7	18
		DI a.8	20
		DI a.9	22
		DI a.10	24
		DI a.11	26
		DI a.12	28
		DI a.13	30
		DI a.14	32
		DI a.15	34
		DI a.16	36
		DI a.17	38
		DI a.18	40
		DI a.19	42
		DI a.20	44
		DI a.21	46
		DI a.22	48
		DI a.23	50
		DI a.24	52
		DI a.25	54
		DI a.26	56
		DI a.27	58
		DI a.28	60
		DI a.29	62
		DI a.30	64
		DI a.31	66
		DI a.32	68
		DI a.33	70
		DI a.34	72
		DI a.35	74
		DI a.36	76
		DI a.37	78
		DI a.38	80
		DI a.39	82
		DI a.40	84
		DI a.41	86
		DI a.42	88
		DI a.43	90
		DI a.44	92
		DI a.45	94
		DI a.46	96
		DI a.47	98
		DI a.48	100
		DI a.49	102
		DI a.50	104
		DI a.51	106
		DI a.52	108
		DI a.53	110
		DI a.54	112
		DI a.55	114
		DI a.56	116
		DI a.57	118
		DI a.58	120
		DI a.59	122
		DI a.60	124
		DI a.61	126
		DI a.62	128
		DI a.63	130
		DI a.64	132
		DI a.65	134
		DI a.66	136
		DI a.67	138
		DI a.68	140
		DI a.69	142
		DI a.70	144
		DI a.71	146
		DI a.72	148
		DI a.73	150
		DI a.74	152
		DI a.75	154
		DI a.76	156
		DI a.77	158
		DI a.78	160
		DI a.79	162
		DI a.80	164
		DI a.81	166
		DI a.82	168
		DI a.83	170
		DI a.84	172
		DI a.85	174
		DI a.86	176
		DI a.87	178
		DI a.88	180
		DI a.89	182
		DI a.90	184
		DI a.91	186
		DI a.92	188
		DI a.93	190
		DI a.94	192
		DI a.95	194
		DI a.96	196
		DI a.97	198
		DI a.98	200
		DI a.99	202
		DI a.100	204
		DI a.101	206
		DI a.102	208
		DI a.103	210
		DI a.104	212
		DI a.105	214
		DI a.106	216
		DI a.107	218
		DI a.108	220
		DI a.109	222
		DI a.110	224
		DI a.111	226
		DI a.112	228
		DI a.113	230
		DI a.114	232
		DI a.115	234
		DI a.116	236
		DI a.117	238
		DI a.118	240
		DI a.119	242
		DI a.120	244
		DI a.121	246
		DI a.122	248
		DI a.123	250
		DI a.124	252
		DI a.125	254
		DI a.126	256
		DI a.127	258
		DI a.128	260
		DI a.129	262
		DI a.130	264
		DI a.131	266
		DI a.132	268
		DI a.133	270
		DI a.134	272
		DI a.135	274
		DI a.136	276
		DI a.137	278
		DI a.138	280
		DI a.139	282
		DI a.140	284
		DI a.141	286
		DI a.142	288
		DI a.143	290
		DI a.144	292
		DI a.145	294
		DI a.146	296
		DI a.147	298
		DI a.148	300
		DI a.149	302
		DI a.150	304
		DI a.151	306
		DI a.152	308
		DI a.153	310
		DI a.154	312
		DI a.155	314
		DI a.156	316
		DI a.157	318
		DI a.158	320
		DI a.159	322
		DI a.160	324
		DI a.161	326
		DI a.162	328
		DI a.163	330
		DI a.164	332
		DI a.165	334
		DI a.166	336
		DI a.167	338
		DI a.168	340
		DI a.169	342
		DI a.170	344
		DI a.171	346
		DI a.172	348
		DI a.173	350
		DI a.174	352
		DI a.175	354
		DI a.176	356
		DI a.177	358
		DI a.178	360
		DI a.179	362
		DI a.180	364
		DI a.181	366
		DI a.182	368
		DI a.183	370
		DI a.184	372
		DI a.185	374
		DI a.186	376
		DI a.187	378
		DI a.188	380
		DI a.189	382
		DI a.190	384
		DI a.191	386
		DI a.192	388
		DI a.193	390
		DI a.194	392
		DI a.195	394
		DI a.196	396
		DI a.197	398
		DI a.198	400
		DI a.199	402
		DI a.200	404
		DI a.201	406
		DI a.202	408
		DI a.203	410
		DI a.204	412
		DI a.205	414
		DI a.206	416
		DI a.207	418
		DI a.208	420
		DI a.209	422
		DI a.210	424
		DI a.211	426
		DI a.212	428
		DI a.213	430
		DI a.214	432
		DI a.215	434
		DI a.216	436
		DI a.217	438
		DI a.218	440
		DI a.219	442
		DI a.220	444
		DI a.221	446
		DI a.222	448
		DI a.223	450
		DI a.224	452
		DI a.225	454
		DI a.226	456
		DI a.227	458
		DI a.228	460
		DI a.229	462
		DI a.230	464
		DI a.231	466
		DI a.232	468
		DI a.233	470
		DI a.234	472
		DI a.235	474
		DI a.236	476
		DI a.237	478
		DI a.238	480
		DI a.239	482
		DI a.240	484
		DI a.241	486
		DI a.242	488
		DI a.243	490
		DI a.244	492
		DI a.245	494
		DI a.246	496
		DI a.247	498
		DI a.248	500
		DI a.249	502
		DI a.250	504
		DI a.251	506
		DI a.252	508
		DI a.253	510
		DI a.254	512
		DI a.255	514
		DI a.256	516
		DI a.257	518
		DI a.258	520
		DI a.259	522
		DI a.260	524
		DI a.261	526
		DI a.262	528
		DI a.263	530
		DI a.264	532
		DI a.265	534
		DI a.266	536
		DI a.267	53

A.7.2 SM 1222 DQ 16x24VDC

Tabla A-45 Datos técnicos generales

Datos técnicos	SM 1222 DQ 16x24VDC
Referencia	6ES7222-5BH50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	30 x 125 x 100 mm
Peso (producto/transporte)	173 g/210 g
Potencia disipada	3,5 W
Consumo de corriente (bus)	120 mA máx. (5 V DC)
Consumo de corriente (24 V DC)	45 mA
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 60 °C ¹
	Montaje vertical De -20 °C a 50 °C ¹
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

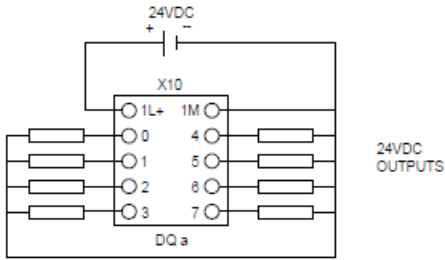
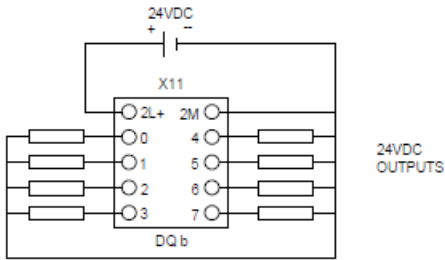
Tabla A-46 Salidas digitales

Datos técnicos	SM 1222 DQ 16x24VDC
Número de salidas	16
Tipo	Estado sólido MOSFET (fuente)
Tensión nominal	24 V DC
Rango de tensión	De 20,4 a 28,8 V DC
Señal 1 lógica a intensidad máx.	L+ (-0,5 V)
Señal 0 lógica con carga de 10 KΩ	0,1 V DC máx.
Intensidad	0,5 A máx.
Carga de lámparas	5 W
Resistencia en estado ON	0,6 Ω máx.
Corriente de fuga por salida	10 μA máx.
Protección contra sobrecargas	No
Aislamiento (de campo a lógica)	707 V DC (ensayo de tipo)
Grupos de aislamiento	2
Intensidad por neutro	4 A máx.
Tensión de bloqueo inductiva	L+ menos 40 V, disipación de 1 W
Retardo de conmutación	50 μs máx. OFF a ON 200 μs máx. ON a OFF
Reacción al cambiar de RUN a STOP	Último valor o valor sustitutivo (valor predeterminado: 0)
Control de una entrada digital	Sí
Salidas paralelas para control de carga redundante	Sí (con el mismo neutro)
Salidas paralelas para carga aumentada	No

Datos técnicos	SM 1222 DQ 16x24VDC
Diagnóstico	24 V DC baja tensión
Longitud del cable	500 m apantallado, 150 m no apantallado
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm² a 1,5 mm²)

Diagrama de cableado

A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

SM 1222 DQ 16x24VDC			
		X10: Terminal superior de cableado de usuario (gris, sin codificación)	
		Señal	N.º pin
		1L+	1 2
		DQ a.0	3 4
		DQ a.1	5 6
		DQ a.2	7 8
		DQ a.3	9 10
		DQ a.4	DQ a.5
		DQ a.6	DQ a.7
		X11: Terminal inferior de cableado de usuario (gris, sin codificación)	
		Señal	N.º pin
		2L+	1 2
		DQ b.0	3 4
		DQ b.1	5 6
		DQ b.2	7 8
		DQ b.3	9 10
		DQ b.4	DQ b.5
		DQ b.6	DQ b.7

A.7.3 SM1222 DQ 16xrelé

Tabla A-47 Datos técnicos generales

Datos técnicos	SM 1222 DQ 16xrelé
Referencia	6ES7222-5HH50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	30 x 125 x 100 mm
Peso (producto/transporte)	217 g/254 g
Potencia disipada	4,2 W
Consumo de corriente (bus)	115 mA máx. (5 V DC)
Consumo de corriente (24 V DC)	10 mA más 9 mA/bobina de relé utilizada
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 60 °C ²
	Montaje vertical De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 50 °C ²
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

² Rango de temperatura de servicio utilizando tensiones nominales, 50 % de las especificaciones máximas y periferia alterna activa

Tabla A-48 Salidas digitales

Datos técnicos	SM 1222 DQ 16xrelé
Número de salidas	16
Tipo	Relé mecánico
Rango de tensión	De 5 a 30 V DC o de 5 a 250 V AC
Intensidad	2,0 A máx.
Carga mínima ¹	125 mW DC/500 mW AC
Carga de lámparas	30 W DC/200 W AC
Resistencia en estado ON	0,2 Ω máx. (si son nuevas)
Protección contra sobrecargas	No
Aislamiento (de campo a lógica)	4200 V DC durante 5 segundos + 1600 V DC durante 1 minuto (ensayo de tipo)
Aislamiento (entre bobina y circuito lógico)	Ninguno
Grupos de aislamiento	2
Intensidad por neutro	16 A máx. (10 A máx. por pin)
Retardo de conmutación	10 ms máx.
Frecuencia máxima de conmutación de relé	1 Hz
Vida útil mecánica (sin carga)	10 000 000 ciclos apertura/cierre
Vida útil de los contactos bajo carga nominal (contacto NA)	100 000 ciclos apertura/cierre

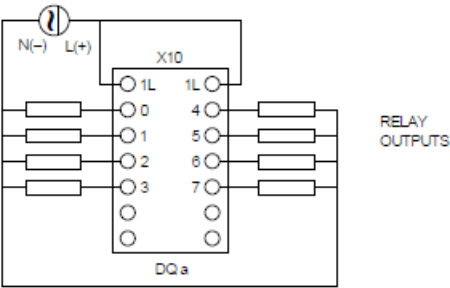
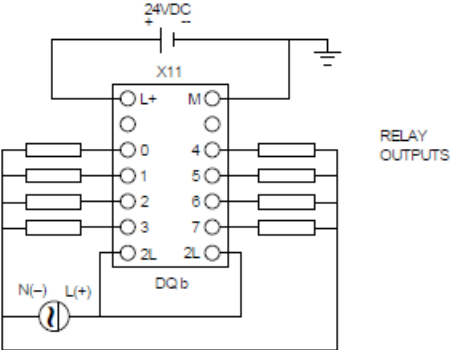
¹ Al usar relés con carga mínima, deben evitarse las temperaturas ambientes por debajo de 0 °C.

Datos técnicos	SM 1222 DQ 16xrelé
Reacción al cambiar de RUN a STOP	Último valor o valor sustitutivo (valor predeterminado: 0)
Control de una entrada digital	Sí
Salidas paralelas para control de carga redundante	Sí (con el mismo neutro)
Salidas paralelas para carga aumentada	No
Diagnóstico	24 V DC baja tensión
Longitud del cable	500 m apantallado, 150 m no apantallado
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)

¹ Al usar relés con carga mínima, deben evitarse las temperaturas ambientes por debajo de 0 °C.

Diagrama de cableado

A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

SM 1222 DQ 16xrelé			
		X10: Terminal superior de cableado de usuario (naranja; codificación tipo A)	
		Señal	N.º pin
		Señal	N.º pin
		Señal	N.º pin
		Señal	N.º pin
		Señal	N.º pin
		Señal	N.º pin
		Señal	N.º pin
		Señal	N.º pin
		Señal	N.º pin
		Señal	N.º pin
		Señal	N.º pin
		X11: Terminal inferior de cableado de usuario (naranja; codificación tipo A)	
		Señal	N.º pin
		Señal	N.º pin
		Señal	N.º pin
		Señal	N.º pin
		Señal	N.º pin
		Señal	N.º pin
		Señal	N.º pin
		Señal	N.º pin
		Señal	N.º pin

A.7.4 SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8x24VDC

Tabla A-49 Datos técnicos generales

Datos técnicos	SM1223 DI 8x24VDC / DQ 8x24VDC
Referencia	6ES7223-5BH50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	30 x 125 x 100 mm
Peso (producto/transporte)	170 g/207 g
Potencia disipada	4,0 W
Consumo de corriente (bus)	110 mA máx. (5 V DC)
Consumo de corriente (24 V DC)	60 mA más 4,1 mA/entrada utilizada
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 60 °C ¹
	Montaje vertical De -20 °C a 50 °C ¹
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

Tabla A-50 Entradas digitales

Datos técnicos	SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8x24VDC
Número de entradas	8
Tipo	Sumidero/fuente (tipo 1 IEC sumidero)
Tensión nominal	24 V DC a 4 mA, nominal
Tensión continua admisible	30 V DC máx.
Señal 1 lógica	15 V DC mín. a 2,5 mA
Señal 0 lógica	5 V DC máx. o 0,5 mA
Aislamiento (de campo a lógica)	707 V DC (ensayo de tipo)
Grupos de aislamiento	2
Tiempos de filtro (seleccionables en grupos de 4)	0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4 y 12,8 ms
Longitud del cable	500 m apantallado, 300 m no apantallado
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)

Tabla A-51 Salidas digitales

Datos técnicos	SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8x24VDC
Número de salidas	8
Tipo	Estado sólido MOSFET (fuente)
Tensión nominal	24 V DC
Rango de tensión	De 20,4 a 28,8 V DC
Señal 1 lógica a intensidad máx.	L+ (-0,5 V)
Señal 0 lógica con carga de 10 KΩ	0,1 V DC máx.
Intensidad	0,5 A máx.
Carga de lámparas	5 W

Datos técnicos	SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8x24VDC
Resistencia en estado ON	0,6 Ω máx.
Corriente de fuga por salida	10 μ A máx.
Protección contra sobrecargas	No
Aislamiento (de campo a lógica)	707 V DC (ensayo de tipo)
Grupos de aislamiento	1
Intensidad por neutro	4 A máx.
Tensión de bloqueo inductiva	L+ menos 40 V, disipación de 1 W
Retardo de conmutación	50 μ s máx. OFF a ON 200 μ s máx. ON a OFF
Reacción al cambiar de RUN a STOP	Último valor o valor sustitutivo (valor predeterminado: 0)
Control de una entrada digital	Sí
Salidas paralelas para control de carga redundante	Sí (con el mismo neutro)
Salidas paralelas para carga aumentada	No
Diagnóstico	24 V DC baja tensión
Longitud del cable	500 m apantallado, 150 m no apantallado
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)

A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

[illegible]

Señal	N.º pin		Señal
1M	1	2	2M
DI a.0	3	4	DI a.4
DI a.1	5	6	DI a.5
DI a.2	7	8	DI a.6
DI a.3	9	10	DI a.7

Señal	N.º pin		Señal
L+	1	2	M
DQ b.0	3	4	DQ b.4
DQ b.1	5	6	DQ b.5
DQ b.2	7	8	DQ b.6
DQ b.3	9	10	DQ b.7

① Para entradas en sumidero, conecte "-" a "M" (como se indica). Para entradas en fuente, conecte "+" a "M".

A.7.5 SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8xrelé

Tabla A-52 Datos técnicos generales

Datos técnicos	SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8xrelé
Referencia	6ES7223-5PH50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	30 x 125 x 100 mm
Peso (producto/transporte)	194 g/231 g
Potencia disipada	4,8 W
Consumo de corriente (bus)	105 mA máx. (5 V DC)
Consumo de corriente (24 V DC)	10 mA más 4,1 mA/entrada utilizada 9 mA/bobina de relé utilizada
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 60 °C ²
	Montaje vertical De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 50 °C ²
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

² Rango de temperatura de servicio utilizando tensiones nominales, 50 % de las especificaciones máximas y periferia alterna activa

Tabla A-53 Entradas digitales

Datos técnicos	SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8xrelé
Número de entradas	8
Tipo	Sumidero/fuente (tipo 1 IEC sumidero)
Tensión nominal	24 V DC a 4 mA, nominal
Tensión continua admisible	30 V DC máx.
Señal 1 lógica	15 V DC mín. a 2,5 mA
Señal 0 lógica	5 V DC máx. o 0,5 mA
Aislamiento (de campo a lógica)	707 V DC (ensayo de tipo)
Grupos de aislamiento	2
Tiempos de filtro (seleccionables en grupos de 4)	0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4 y 12,8 ms
Longitud del cable	500 m apantallado, 300 m no apantallado
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)

Tabla A-54 Salidas digitales

Datos técnicos	SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8xrelé
Número de salidas	8
Tipo	Relé mecánico
Rango de tensión	De 5 a 30 V DC o de 5 a 250 V AC
Intensidad	2,0 A máx.
Carga mínima ¹	125 mW DC/500 mW AC
Carga de lámparas	30 W DC/200 W AC
Resistencia en estado ON	0,2 Ω máx. (si son nuevas)
Protección contra sobrecargas	No
Aislamiento (de campo a lógica)	4200 V DC durante 5 segundos + 1600 V DC durante 1 minuto (ensayo de tipo)
Aislamiento (entre bobina y circuito lógico)	Ninguno
Grupos de aislamiento	1
Intensidad por neutro	16 A máx. (10 A máx. por pin)
Retardo de conmutación	10 ms máx.
Frecuencia máxima de conmutación de relé	1 Hz
Vida útil mecánica (sin carga)	10 000 000 ciclos apertura/cierre
Vida útil de los contactos bajo carga nominal (contacto NA)	100 000 ciclos apertura/cierre
Reacción al cambiar de RUN a STOP	Último valor o valor sustitutivo (valor predeterminado: 0)
Control de una entrada digital	Sí
Salidas paralelas para control de carga redundante	Sí (con el mismo neutro)
Salidas paralelas para carga aumentada	No
Diagnóstico	24 V DC baja tensión
Longitud del cable	500 m apantallado, 150 m no apantallado
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)

¹ Al usar relés con carga mínima, deben evitarse las temperaturas ambientes por debajo de 0 °C.

Diagrama de cableado

A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8xrelé

24VDC INPUTS

RELAY OUTPUTS

X10: Terminal superior de cableado de usuario (gris, sin codificación)			
Señal	N.º pin		Señal
1M	1	2	2M
DI a.0	3	4	DI a.4
DI a.1	5	6	DI a.5
DI a.2	7	8	DI a.6
DI a.3	9	10	DI a.7

X11: Terminal inferior de cableado de usuario (naranja; codificación tipo A)

Señal	N.º pin		Señal
L+	1	2	M
	3	4	
DQ a.0	5	6	DQ a.4
DQ a.1	7	8	DQ a.5
DQ a.2	9	10	DQ a.6
DQ a.3	11	12	DQ a.7
1L	13	14	1L

① Para entradas en sumidero, conecte "-" a "M" (como se indica). Para entradas en fuente, conecte "+" a "M".

A.8 Módulos de señales analógicas (SM)

A.8.1 SM 1231 AI 8x14bit

Tabla A-55 Datos técnicos generales

Datos técnicos	SM 1231 AI 8x14bit
Referencia	6ES7231-4HF50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	30 x 125 x 100 mm
Peso (producto/transporte)	175 g/212 g
Potencia disipada	2,5 W
Consumo de corriente (bus)	75 mA máx. (5 V DC)
Consumo de corriente (24 V DC)	45 mA
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 60 °C ¹
	Montaje vertical De -20 °C a 50 °C ¹
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

Tabla A-56 Entradas analógicas

Datos técnicos	SM 1231 AI 8x14bit	
Número de entradas	8	
Tipo	Tensión o intensidad (diferencial), seleccionable en grupos de 2	
Rango	±10 V, ±5 V, ±2,5 V, de 0 a 20 mA o de 4 a 20 mA	
Rango total (palabra de datos)	Tensión de -27 648 a 27 648 / intensidad de 0 a 27 648	
Rango de sobreimpulso/subimpulso (palabra de datos)	Tensión: de 32 511 a 27 649 /de 27 649 a -32 512 Intensidad: de 32 511 a 27 649 / de 0 a -4864	
Rebase por exceso/defecto (palabra de datos)	Tensión: de 32 767 a 32 512/de -32 513 a -32 768 Intensidad de 0 a 20 mA: de 32 767 a 32 512/de -4865 a -32 768 Intensidad de 4 a 20 mA: de 32 767 a 32 512 (los valores por debajo de -4864 indican rotura de hilo)	
Resolución	13 bits + bit de signo	
Tensión/intensidad soportada máxima	±35 V / ±40 mA	
Transición entre secuencias	Ninguna, débil, media o fuerte	
Supresión de ruido	400, 60, 50 o 10 Hz	
Impedancia de entrada	Antes de la parametrización	≥ 1 MΩ
	Tensión	≥ 1 MΩ
	Intensidad	<290 Ω, >270 Ω
Aislamiento	De campo a lógica	Ninguno
	De lógica a 24 V DC	Ninguno
	De campo a 24 V DC	Ninguno
	Entre canales	Ninguno
Precisión (25 °C / de -20 a 60 °C)	±0,1% / ±0,2% de rango máximo	

¹ La aplicación de tensiones fuera del rango de funcionamiento a un canal puede causar interferencias en los demás canales.

Datos técnicos	SM 1231 AI 8x14bit
Principio de medición	Conversión de valor real
Rechazo en modo común	40 dB, DC a 60 Hz
Rango de señales operativo ¹	La tensión de señal más la tensión en modo común debe ser menor que +12 V y mayor que -12 V
Diagnóstico	Rebase por exceso/defecto
	24 V DC baja tensión
	Rotura de hilo, solo en el rango 4 a 20 mA (si la entrada es inferior a -4864; 1,185 mA)
Longitud del cable	100 m, trenzado y apantallado
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)

¹ La aplicación de tensiones fuera del rango de funcionamiento a un canal puede causar interferencias en los demás canales.

Consumo de corriente

Se puede implementar la medición de intensidad con un transductor de 2 hilos o uno de 4 hilos de la forma que se muestra a continuación:

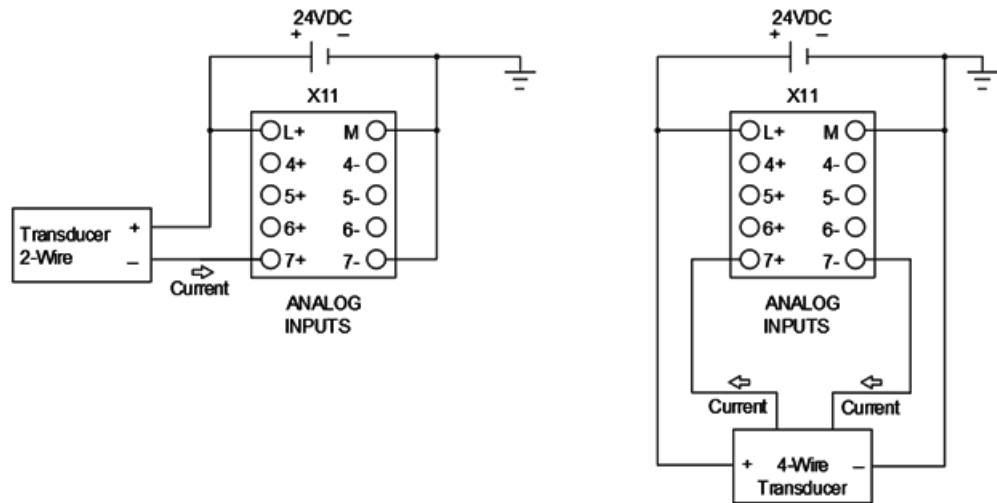


Diagrama de cableado

A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

SM 1231 AI 8x14bit

Diagrama de cableado para el módulo SM 1231 AI 8x14bit. Se muestran dos terminales de usuario: X10 (superior) y X11 (inferior). X10 tiene 10 pines (0-9) y X11 tiene 10 pines (L+, M, 4-7+). Los pines 0-3 de X10 y L+, 4-7 de X11 están etiquetados como 'ANALOG INPUTS'. Se indican conexiones para Vref y 24VDC.

X10: Terminal superior de cableado de usuario (gris luminoso, codificación tipo B)

Señal	N.º pin	Señal
AI 0+	1	2
AI 1+	3	4
AI 2+	5	6
AI 3+	7	8
	9	10

X11: Terminal inferior de cableado de usuario (gris luminoso, codificación tipo B)

Señal	N.º pin	Señal
L+	1	2
AI 4+	3	4
AI 5+	5	6
AI 6+	7	8
AI 7+	9	10

NOTA

Al cablear y configurar canales de entrada analógica, tenga en cuenta lo siguiente:

- Conecte el borne de entrada positivo al borne de entrada negativo en cada canal de entrada de tensión sin usar.
- Los canales de entrada de intensidad que no se utilicen deben ponerse a entre 0 y 20 mA y/o debe deshabilitarse la notificación de error por rotura de hilo.

Las entradas configuradas para el modo de intensidad no conducirán corriente en bucle si el módulo no está configurado ni recibe alimentación.

Los canales de entrada de corriente estarán operativos solo si el transductor recibe alimentación externa.

A.8.2 SM 1232 AQ 8x14bit

Tabla A-57 Datos técnicos generales

Datos técnicos	SM 1232 AQ 8x14bit
Referencia	6ES7232-4HF50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	30 x 125 x 100 mm
Peso (producto/transporte)	173 g/210 g
Potencia disipada	5,6 W
Consumo de corriente (bus)	90 mA máx. (5 V DC)
Consumo de corriente (24 V DC)	45 mA
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 60 °C ²
	Montaje vertical De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 50 °C ²
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

² Rango de temperatura de servicio utilizando tensiones nominales, 50 % de las especificaciones máximas y periferia alterna activa

Tabla A-58 Salidas analógicas

Datos técnicos	SM 1232 AQ 8x14bit	
Número de salidas	8	
Tipo	Tensión o intensidad	
Rango	± 10 V, 0 a 20 mA, o 4 a 20 mA	
Resolución	Tensión: 14 bits Intensidad: 13 bits	
Rango total (palabra de datos)	Tensión: de -27 648 a 27 648 Intensidad: De 0 a 27 648	
Precisión (25 °C / de -20 a 60 °C)	±0,3 % / ±0,6 % de rango máximo	
Tiempo de estabilización (95 % del nuevo valor)	Tensión: 300 μs (R), 750 μs (1 μF) Intensidad: 600 μs (1 mH), 2 ms (10 mH)	
Impedancia de carga	Tensión: ≥1000 Ω Intensidad: ≤ 600 Ω	
Corriente de cortocircuito máxima en la salida	Tensión: ≤24 mA Intensidad: ≤ 24 mA	
Reacción al cambiar de RUN a STOP	Último valor o valor sustitutivo (valor predeterminado: 0)	
Aislamiento	De campo a lógica	Ninguno
	De 24 V a salida	Ninguno
Diagnóstico	Rebase por exceso/defecto	
	Cortocircuito a tierra (solo en modo de tensión) ¹	
	Rotura de hilo (solo en modo de intensidad) ²	

¹ La detección de cortocircuito solo es posible si la tensión de salida es inferior a -0,5 V o superior a +0,5 V.

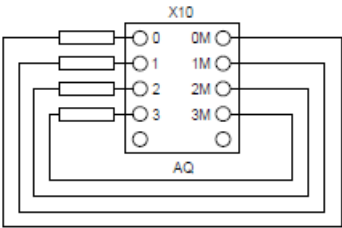
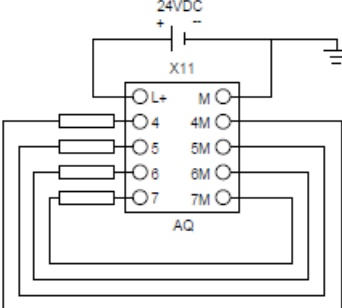
² La detección de rotura de hilo solo es posible si la intensidad de salida es superior a 1 mA.

Datos técnicos	SM 1232 AQ 8x14bit
Diagnóstico	24 V DC baja tensión
Longitud del cable	100 m, trenzado y apantallado
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm² a 1,5 mm²)

- ¹ La detección de cortocircuito solo es posible si la tensión de salida es inferior a -0,5 V o superior a +0,5 V.
- ² La detección de rotura de hilo solo es posible si la intensidad de salida es superior a 1 mA.

Diagrama de cableado

A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

SM 1232 AQ 8x14bit			
	X10: Terminal superior de cableado de usuario (gris luminoso, codificación tipo B)		
	Señal	N.º pin	Señal
	AQ 0	1 2	0M
	AQ 1	3 4	1M
	AQ 2	5 6	2M
	AQ 3	7 8	3M
		9 10	
	X11: Terminal inferior de cableado de usuario (gris luminoso, codificación tipo B)		
	Señal	N.º pin	Señal
	L+	1 2	M
			
	AQ 4	3 4	4M
	AQ 5	5 6	5M
	AQ 6	7 8	6M
	AQ 7	9 10	7M

A.8.3 SM 1233 AI 4x14bit / AQ 4x14bit

Tabla A-59 Datos técnicos generales

Datos técnicos	SM 1233 AI 4x14bit / AQ 4x14bit
Referencia	6ES7233-4HF50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	30 x 125 x 100 mm
Peso (producto/transporte)	174 g/211 g
Potencia disipada	4,7 W
Consumo de corriente (bus)	80 mA máx. (5 V DC)
Consumo de corriente (24 V DC)	40 mA
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 60 °C ²
	Montaje vertical De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 50 °C ²
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

² Rango de temperatura de servicio utilizando tensiones nominales, 50 % de las especificaciones máximas y periferia alterna activa

Tabla A-60 Entradas analógicas

Datos técnicos	SM 1233 AI 4x14bit / AQ 4x14bit	
Número de entradas	4	
Tipo	Tensión o intensidad (diferencial)	
Rango	±10 V, ±5 V, ±2,5 V, de 0 a 20 mA o de 4 a 20 mA	
Rango total (palabra de datos)	Tensión de -27 648 a 27 648 / intensidad de 0 a 27 648	
Rango de sobreimpulso/subimpulso (palabra de datos)	Tensión: de 32 511 a 27 649 / de 27 649 a -32 512 Intensidad: de 32 511 a 27 649 / de 0 a -4864	
Rebase por exceso/defecto (palabra de datos)	Tensión: de 32 767 a 32 512/de -32 513 a -32 768 Intensidad de 0 a 20 mA: de 32 767 a 32 512/de -4865 a -32 768 Intensidad de 4 a 20 mA: de 32 767 a 32 512 (los valores por debajo de -4864 indican rotura de hilo)	
Resolución	13 bits + bit de signo	
Tensión/intensidad soportada máxima	±35 V / ±40 mA	
Transición entre secuencias	Ninguna, débil, media o fuerte	
Supresión de ruido	400, 60, 50 o 10 Hz	
Impedancia de entrada	Antes de la parametrización	≥ 1 MΩ
	Tensión	≥ 1 MΩ
	Intensidad	<290 Ω, >270 Ω
Aislamiento	De campo a lógica	Ninguno
	De lógica a 24 V DC	Ninguno
	De campo a 24 V DC	Ninguno

¹ La aplicación de tensiones fuera del rango de funcionamiento a un canal puede causar interferencias en los demás canales.

A.8 Módulos de señales analógicas (SM)

Datos técnicos	SM 1233 AI 4x14bit / AQ 4x14bit	
Aislamiento	Entre canales	Ninguno
Precisión (25 °C / de -20 a 60 °C)	$\pm 0,1\%$ / $\pm 0,2\%$ de rango máximo	
Principio de medición	Conversión de valor real	
Rechazo en modo común	40 dB, DC a 60 Hz	
Rango de señales operativo ¹	La tensión de señal más la tensión en modo común debe ser menor que +12 V y mayor que -12 V	
Diagnóstico	Rebase por exceso/defecto	
	24 V DC baja tensión	
	Rotura de hilo, solo en el rango 4 a 20 mA (si la entrada es inferior a -4864; 1,185 mA)	
Longitud del cable	100 m, trenzado y apantallado	
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)	

¹ La aplicación de tensiones fuera del rango de funcionamiento a un canal puede causar interferencias en los demás canales.

Tabla A-61 Salidas analógicas

Datos técnicos	SM 1233 AI 4x14bit / AQ 4x14bit	
Número de salidas	4	
Tipo	Tensión o intensidad	
Rango	± 10 V, 0 a 20 mA, o 4 a 20 mA	
Resolución	Tensión: 14 bits Intensidad: 13 bits	
Rango total (palabra de datos)	Tensión: de -27 648 a 27 648 Intensidad: De 0 a 27 648	
Precisión (25 °C / de -20 a 60 °C)	$\pm 0,3\%$ / $\pm 0,6\%$ de rango máximo	
Tiempo de estabilización (95 % del nuevo valor)	Tensión: 300 μ s (R), 750 μ s (1 μ F) Intensidad: 600 μ s (1 mH), 2 ms (10 mH)	
Impedancia de carga	Tensión: $\geq 1000\ \Omega$ Intensidad: $\leq 600\ \Omega$	
Corriente de cortocircuito máxima en la salida	Tensión: ≤ 24 mA Intensidad: ≤ 24 mA	
Reacción al cambiar de RUN a STOP	Último valor o valor sustitutivo (valor predeterminado: 0)	
Aislamiento (de campo a lógica)	Ninguno	
Aislamiento (de 24 V a salida)	Ninguno	
Diagnóstico	Rebase por exceso/defecto	
	Cortocircuito a tierra (solo en modo de tensión) ¹	
	Rotura de hilo (solo en modo de intensidad) ²	
	24 V DC baja tensión	
Longitud del cable	100 m, trenzado y apantallado	
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)	

¹ La detección de cortocircuito solo es posible si la tensión de salida es inferior a -0,5 V o superior a +0,5 V.

² La detección de rotura de hilo solo es posible si la intensidad de salida es superior a 1 mA.

Consumo de corriente

Se puede implementar la medición de intensidad con un transductor de 2 hilos o uno de 4 hilos de la forma que se muestra a continuación:

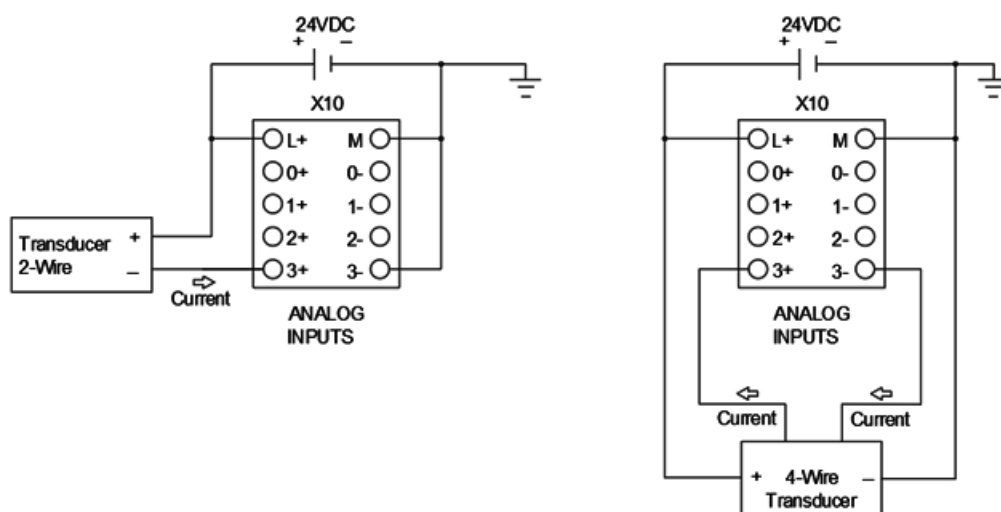


Diagrama de cableado

A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

SM 1233 AI 4x14bit / AQ 4x14bit

ANALOG INPUTS

ANALOG OUTPUTS

X10: Terminal superior de cableado de usuario (gris luminoso, codificación tipo B)

Señal	N.º pin		Señal
AI 0+	1	2	AI 0-
AI 1+	3	4	AI 1-
AI 2+	5	6	AI 2-
AI 3+	7	8	AI 3-
	9	10	

X11: Terminal inferior de cableado de usuario (gris luminoso, codificación tipo B)

Señal	N.º pin		Señal
L+	1	2	M
AQ 0	3	4	0M
AQ 1	5	6	1M
AQ 2	7	8	2M
AQ 3	9	10	3M

NOTA

Al cablear y configurar canales de entrada analógica, tenga en cuenta lo siguiente:

- Conecte el borne de entrada positivo al borne de entrada negativo en cada canal de entrada de tensión sin usar.
- Los canales de entrada de intensidad que no se utilicen deben ponerse a entre 0 y 20 mA y/o debe deshabilitarse la notificación de error por rotura de hilo.

Las entradas configuradas para el modo de intensidad no conducirán corriente en bucle si el módulo no está configurado ni recibe alimentación.

Los canales de entrada de corriente estarán operativos solo si el transductor recibe alimentación externa.

A.8.4 Respuesta a un escalón de las entradas analógicas

Tabla A-62 Respuesta a un escalón (ms), de 0 a rango máximo, medido al 95%

Selección de filtrado (cálculo del valor medio de muestreo)	Reducción de ruido/supresión de frecuencias (selección del tiempo de integración)			
	400 Hz (2,5 ms)	60 Hz (16,6 ms)	50 Hz (20 ms)	10 Hz (100 ms)
Ninguno (1 ciclo): Sin cálculo del valor medio	4 ms	18 ms	22 ms	100 ms
Débil (4 ciclos): 4 muestreos	9 ms	52 ms	63 ms	320 ms
Medio (16 ciclos): 16 muestreos	32 ms	203 ms	241 ms	1200 ms
Fuerte (32 ciclos): 32 muestreos	61 ms	400 ms	483 ms	2410 ms

A.8.5 Tiempo de muestreo y tiempos de actualización de las entradas analógicas

Tabla A-63 Tiempo de muestreo y tiempos de actualización de las entradas analógicas, todos los canales

Supresión de frecuencias (periodo de integración)	Tiempos de muestreo y de actualización del módulo para todos los canales			
	400 Hz (2,5 ms)	60 Hz (16,6 ms)	50 Hz (20 ms)	10 Hz (100 ms)
4 canales	0,625 ms	4,17 ms	5 ms	25 ms
8 canales	1,25 ms	4,17 ms	5 ms	25 ms

A.8.6 Rangos de medida para entradas analógicas de tensión e intensidad

Tabla A-64 Representación de entradas analógicas de tensión

Sistema		Rango de medida de tensión				
Decimal	Hexadecimal	+/- 10 V	+/- 5 V	+/- 2,5 V	+/- 1,25 V	
32 767	7FFF ¹	11,851 V	5,926 V	2,963 V	1,481 V	Rebase por exceso
32512	7F00					
32 511	7EFF	11,759 V	5,879 V	2,940 V	1,470 V	Rango de sobreimpulso
27 649	6C01					
27 648	6C00	10 V	5 V	2,5 V	1,250 V	Rango nominal
20 736	5100	7,5 V	3,75 V	1,875 V	0,938 V	
1	1	361,7 μ V	180,8 μ V	90,4 μ V	45,2 μ V	
0	0	0 V	0 V	0 V	0 V	
-1	FFFF					
-20736	AF00	-7,5 V	-3,75 V	-1,875 V	-0,938 V	
-27 648	9400	-10 V	-5 V	-2,5 V	-1,250 V	
-27649	93FF					Rango de subim-

¹ El canal puede devolver 7FFF por una de las siguientes razones: desbordamiento (tal como se indica en la tabla), antes de que los valores válidos estén disponibles (p. ej. justo después de un arranque) o si se detecta una rotura de hilo.

A.8 Módulos de señales analógicas (SM)

Sistema		Rango de medida de tensión				
Decimal	Hexadecimal	+/- 10 V	+/- 5 V	+/- 2,5 V	+/- 1,25 V	
-32512	8100	-11,759 V	-5,879 V	-2,940 V	-1,470 V	pulso
-32513	80FF					Rebase por defecto
-32 768	8000	-11,851 V	-5,926 V	-2,963 V	-1,481 V	

¹ El canal puede devolver 7FFF por una de las siguientes razones: desbordamiento (tal como se indica en la tabla), antes de que los valores válidos estén disponibles (p. ej. justo después de un arranque) o si se detecta una rotura de hilo.

Tabla A-65 Representación de entradas analógicas de intensidad

Sistema		Rango de medida de intensidad		
Decimal	Hexadecimal	De 0 mA a 20 mA	De 4 mA a 20 mA	
32 767	7FFF	>23,52 mA	>22,81 mA	Rebase por exceso
32 511	7EFF	23,52 mA	22,81 mA	Rango de sobreimpulso
27 649	6C01			
27 648	6C00	20 mA	20 mA	Rango nominal
20 736	5100	15 mA	16 mA	
1	1	723,4 nA	4 mA + 578,7 nA	
0	0	0 mA	4 mA	
-1	FFFF			Rango de subimpulso
-4864	ED00	-3,52 mA	1,185 mA	
32 767 ¹	7FFF		<1,185 mA	Rotura de hilo (4 a 20 mA) (Página 240)
-32 768	8000	<-3,52 mA		Rebase por defecto (0 a 20 mA)

¹ El valor de rotura de hilo de 32767 (16#7FFF) se devuelve siempre, independientemente del estado de la alarma de rotura de hilo.

A.8.7 Rangos de medida para salidas analógicas de tensión e intensidad

Tabla A-66 Representación de salidas analógicas para tensión

Sistema		Rango de salida de tensión	
Decimal	Hexadecimal	+/- 10 V	
32 767	7FFF	V. nota 1	Rebase por exceso
32512	7F00	V. nota 1	
32 511	7EFF	11,76 V	Rango de sobreimpulso
27 649	6C01		
27 648	6C00	10 V	Rango nominal
20 736	5100	7,5 V	
1	0001	361,7 µV	
0	0000	0 V	
-1	FFFF	-361,7 µV	

¹ En condición de rebase por exceso o defecto, las salidas analógicas adoptarán el valor sustitutivo del estado STOP.

Sistema		Rango de salida de tensión	
Decimal	Hexadecimal	+/- 10 V	
-20736	AF00	-7,5 V	Rango nominal
-27 648	9400	-10 V	
-27649	93FF		Rango de subimpulso
-32512	8100	-11,76 V	
-32513	80FF	V. nota 1	Rebase por defecto
-32 768	8000	V. nota 1	

¹ En condición de rebase por exceso o defecto, las salidas analógicas adoptarán el valor sustitutivo del estado STOP.

Tabla A-67 Representación de salidas analógicas para intensidad

Sistema		Rango de salida de intensidad		
Decimal	Hexadecimal	De 0 mA a 20 mA	De 4 mA a 20 mA	
32 767	7FFF	V. nota 1	V. nota 1	Rebase por exceso
32512	7F00	V. nota 1	V. nota 1	
32 511	7EFF	23,52 mA	22,81 mA	Rango de sobreimpulso
27 649	6C01			
27 648	6C00	20 mA	20 mA	Rango nominal
20 736	5100	15 mA	16 mA	
1	1	723,4 nA	4 mA + 578,7 nA	
0	0	0 mA	4 mA	
-1	FFFF		De 4 mA a 578,7 nA	Rango de subimpulso
-6912	E500		0 mA	
-6913	E4FF			No es posible. Valor de salida limitado a 0 mA.
-32512	8100			
-32513	80FF	V. nota 1	V. nota 1	Rebase por defecto
-32 768	8000	V. nota 1	V. nota 1	

¹ En condición de rebase por exceso o defecto, las salidas analógicas adoptarán el valor sustitutivo del estado STOP.

A.9 Signal Boards digitales (SB)

A.9.1 SB 1221 DI 8x24VDC

Tabla A-68 Datos técnicos generales

Datos técnicos	SB 1221 DI 8x24VDC
Referencia	6ES7221-3BF50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	15 x 62 x 63 mm
Peso (producto/transporte)	26 g/53 g
Potencia disipada	2,4 W
Consumo de corriente (bus)	108 mA máx. (5 V DC)
Consumo de corriente (24 V DC)	6 mA/entrada utilizada
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 60 °C ²
	Montaje vertical De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 50 °C ²
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

² Rango de temperatura de servicio utilizando tensiones nominales, 50 % de las especificaciones máximas y periferia alterna activa

Tabla A-69 Entradas digitales

Datos técnicos	SB 1221 DI 8x24VDC
Número de entradas	8
Tipo	Sumidero/fuente (tipo 1 IEC sumidero)
Tensión nominal	24 V DC a 5,8 mA, nominal
Tensión continua admisible	30 V DC máx.
Señal 1 lógica	15 V DC mín. a 2,5 mA
Señal 0 lógica	5 V DC máx. o 0,5 mA
Aislamiento (de campo a lógica)	707 V DC (ensayo de tipo)
Grupos de aislamiento	1
Tiempos de filtro (seleccionables por canal)	Configuración en μ s: 0,1, 0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4, 10,0, 12,8, 20,0 Configuración en ms: 0,05, 0,1, 0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4, 10,0, 12,8, 20,0
Frecuencias de entrada de reloj HSC (señal 1 lógica = de 15 a 26 V DC)	Fase simple: 100 kHz máx. Fase en cuadratura: 80 kHz máx.
Longitud del cable	500 m apantallado, 300 m no apantallado, 50 m apantallado para entradas HSC
Tamaño del cable	AWG de 24 a 18 (de 0,2 mm ² a 0,8 mm ²)

NOTA

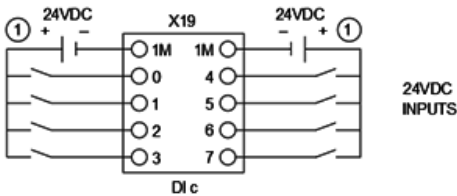
Al conmutar frecuencias por encima de 20 kHz, debe haber una onda cuadrada limpia. Tenga en cuenta las siguientes posibilidades para mejorar la calidad de señal:

- Minimizar la longitud del cable.
- Cambiar el driver de solo sumidero/fuente a driver push-pull.
- Cambiar el cable por uno de mayor calidad.
- Reducir el circuito/los componentes de 24 V a 5 V.
- Agregar una carga externa a la entrada.

Diagrama de cableado

A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

SB 1221 DI 8x24VDC



X19: Terminal superior de cableado de usuario (gris, sin codificación)

Señal	N.º pin		Señal
1M	1	2	1M
DI c.0	3	4	DI c.4
DI c.1	5	6	DI c.5
DI c.2	7	8	DI c.6
DI c.3	9	10	DI c.7

① Para entradas en sumidero, conecte "-" a "M" (como se indica). Para entradas en fuente, conecte "+" a "M".

A.9.2 SB 1222 DQ 8x24VDC

Tabla A-70 Datos técnicos generales

Datos técnicos	SB 1222 DQ 8x24VDC
Referencia	6ES7222-5BF50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	15 x 62 x 63 mm
Peso (producto/transporte)	29 g/53 g
Potencia disipada	1,0 W
Consumo de corriente (bus)	30 mA máx. (5 V DC)
Consumo de corriente (24 V DC)	15 mA
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 60 °C ²
	Montaje vertical De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 50 °C ²
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

² Rango de temperatura de servicio utilizando tensiones nominales, 50 % de las especificaciones máximas y periferia alterna activa

Tabla A-71 Salidas digitales

Datos técnicos	SB 1222 DQ 8x24VDC
Número de salidas	8
Tipo	Push-pull
Tensión nominal	24 V DC
Rango de tensión	De 20,4 a 28,8 V DC
Señal 1 lógica a intensidad máx.	L+ menos 1,5 V
Señal 0 lógica a intensidad máx.	1,0 V DC máx.
Intensidad	0,1 A máx.
Carga de lámparas	--
Resistencia en estado ON	4 Ω máx.
Resistencia en estado OFF	10 Ω máx.
Corriente de fuga por salida	--
Frecuencia de tren de impulsos (PTO)	100 kHz máx., 2 Hz mín.
Protección contra sobrecargas	Sí
Aislamiento (de campo a lógica)	707 V DC (ensayo de tipo)
Grupos de aislamiento	1
Intensidad por neutro	0,8 A máx.
Tensión de bloqueo inductiva	0 V, disipación de 1 W
Retardo de conmutación	1,5 μs + 300 ns asc. 1,5 μs + 300 ns desc.
Reacción al cambiar de RUN a STOP	Último valor o valor sustitutivo (valor predeterminado: 0)

Datos técnicos	SB 1222 DQ 8x24VDC
Control de una entrada digital	Sí
Salidas paralelas para control de carga redundante	Sí
Salidas paralelas para carga aumentada	No
Diagnóstico	24 V DC baja tensión
Longitud del cable	500 m apantallado, 150 m no apantallado, 50 m apantallado para salidas PTO
Tamaño del cable	AWG de 24 a 18 (de 0,2 mm ² a 0,8 mm ²)

NOTA

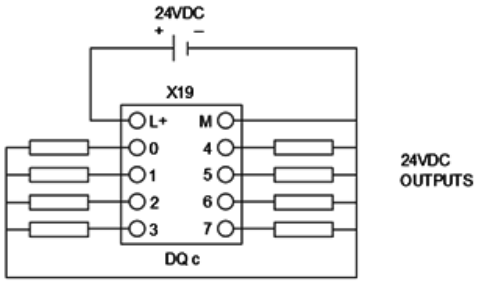
Al conmutar frecuencias por encima de 20 kHz, debe haber una onda cuadrada limpia. Tenga en cuenta las siguientes posibilidades para mejorar la calidad de señal:

- Minimizar la longitud del cable.
- Cambiar el driver de solo sumidero/fuente a driver push-pull.
- Cambiar el cable por uno de mayor calidad.
- Reducir el circuito/los componentes de 24 V a 5 V.
- Agregar una carga externa a la entrada.

Diagrama de cableado

A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

SB 1222 DQ 8x24VDC



X19: Terminal superior de cableado de usuario (gris, sin codificación)

Señal	N.º pin		Señal
L+	1	2	M
DQ c.0	3	4	DQ c.4
DQ c.1	5	6	DQ c.5
DQ c.2	7	8	DQ c.6
DQ c.3	9	10	DQ c.7

 ADVERTENCIA

Riesgo de pérdida de intensidad procedente de conexiones no conectadas a tierra

La pérdida de la conexión del cable de tierra a las SB de DQ rápidas puede hacer que haya suficiente corriente de fuga para activar una carga en DC, lo que provoca una operación del equipo inesperada.

Asegúrese de que el conductor de la conexión M está firmemente puesto a tierra. Si las salidas se utilizan para aplicaciones de carga en DC críticas, deben tomarse medidas de precaución adicionales cuando se usa un cable de tierra redundante hacia la SB.

Una operación del equipo inesperada puede producir daños materiales, lesiones graves o incluso la muerte.

A.9.3 SB 1223 DI 4x24VDC / DQ 4x24VDC

Tabla A-72 Datos técnicos generales

Datos técnicos	SB 1223 DI 4x24VDC/DQ 4x24VDC
Referencia	6ES7223-7BF50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	15 x 62 x 63 mm
Peso (producto/transporte)	28 g/55 g
Potencia disipada	1,7 W
Consumo de corriente (bus)	48 mA máx. (5 V DC)
Consumo de corriente (24 V DC)	15 mA más 6 mA/entrada utilizada
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 60 °C ²
	Montaje vertical De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 50 °C ²
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

² Rango de temperatura de servicio utilizando tensiones nominales, 50 % de las especificaciones máximas y periferia alterna activa

Tabla A-73 Entradas digitales

Datos técnicos	SB 1223 DI 4x24VDC/DQ 4x24VDC
Número de entradas	4
Tipo	Sumidero/fuente (tipo 1 IEC sumidero)
Tensión nominal	24 V DC a 4 mA, nominal
Tensión continua admisible	30 V DC máx.
Señal 1 lógica	15 V DC mín. a 2,5 mA
Señal 0 lógica	5 V DC máx. o 0,5 mA
Aislamiento (de campo a lógica)	707 V DC (ensayo de tipo)
Grupos de aislamiento	1 (no aislado de entradas a salidas)
Tiempos de filtro (seleccionables por canal)	Configuración en µs: 0,1, 0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4, 10,0, 12,8, 20,0 Configuración en ms: 0,05, 0,1, 0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4, 10,0, 12,8, 20,0
Frecuencias de entrada de reloj HSC (señal 1 lógica = de 15 a 26 V DC)	Fase simple: 100 kHz máx. Fase en cuadratura: 80 kHz máx.
Longitud del cable	500 m apantallado, 300 m no apantallado, 50 m apantallado para entradas HSC
Tamaño del cable	AWG de 24 a 18 (de 0,2 mm ² a 0,8 mm ²)

Tabla A-74 Salidas digitales

Datos técnicos	SB 1223 DI 4x24VDC/DQ 4x24VDC
Número de salidas	4
Tipo	Push-pull
Tensión nominal	24 V DC
Rango de tensión	De 20,4 a 28,8 V DC
Señal 1 lógica a intensidad máx.	L+ menos 1,5 V
Señal 0 lógica a intensidad máx.	1,0 V DC máx.
Intensidad	0,1 A máx.
Resistencia en estado ON	4 Ω máx.
Resistencia en estado OFF	10 Ω máx.
Frecuencia de tren de impulsos (PTO)	100 kHz máx., 2 Hz mín.
Protección contra sobrecargas	Sí
Aislamiento (de campo a lógica)	707 V DC (ensayo de tipo)
Grupos de aislamiento	1 (no aislado de salidas a entradas)
Intensidad por neutro	0,4 A máx.
Tensión de bloqueo inductiva	0 V, disipación de 1 W
Retardo de conmutación	1,5 μ s + 300 ns asc. 1,5 μ s + 300 ns desc.
Reacción al cambiar de RUN a STOP	Último valor o valor sustitutivo (valor predeterminado: 0)
Control de una entrada digital	Sí
Salidas paralelas para control de carga redundante	No
Salidas paralelas para carga aumentada	No
Diagnóstico	24 V DC baja tensión
Longitud del cable	500 m apantallado, 150 m no apantallado, 50 m apantallado para salidas PTO
Tamaño del cable	AWG de 24 a 18 (de 0,2 mm ² a 0,8 mm ²)

NOTA

Al conmutar frecuencias por encima de 20 kHz, debe haber una onda cuadrada limpia. Tenga en cuenta las siguientes posibilidades para mejorar la calidad de señal:

- Minimizar la longitud del cable.
- Cambiar el driver de solo sumidero/fuente a driver push-pull.
- Cambiar el cable por uno de mayor calidad.
- Reducir el circuito/los componentes de 24 V a 5 V.
- Agregar una carga externa a la entrada.

Diagrama de cableado

A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

SB 1223 DI 4x24VDC/DQ 4x24VDC

Señal	N.º pin		Señal
L+	1	2	M
DI c.0	3	4	DQ c.0
DI c.1	5	6	DQ c.1
DI c.2	7	8	DQ c.2
DI c.3	9	10	DQ c.3

1 Conecte la entrada común a (+) al configurar entradas en sumidero en el TIA Portal (véase la ilustración).

2 Conecte la entrada común a (+) al configurar entradas en fuente en el TIA Portal.

ADVERTENCIA

Riesgo de pérdida de intensidad procedente de conexiones no conectadas a tierra

La pérdida de la conexión del cable de tierra a las SB de DQ rápidas puede hacer que haya suficiente corriente de fuga para activar una carga en DC, lo que provoca una operación del equipo inesperada.

Asegúrese de que el conductor de la conexión M está firmemente puesto a tierra. Si las salidas se utilizan para aplicaciones de carga en DC críticas, deben tomarse medidas de precaución adicionales cuando se usa un cable de tierra redundante hacia la SB.

Una operación del equipo inesperada puede producir daños materiales, lesiones graves o incluso la muerte.

A.9.4 SB 1223 DI 4x5VDC/DQ 4x5VDC

Tabla A-75 Datos técnicos generales

Datos técnicos	SB 1223 DI 4x5VDC/DQ 4x5VDC
Referencia	6ES7223-7AF50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	15 x 62 x 63 mm
Peso (producto/transporte)	28 g/55 g
Potencia disipada	1,0 W
Consumo de corriente (bus)	60 mA máx. (5 V DC)
Consumo de corriente (5 V DC)	12 mA más 15 mA por punto usado (fuente)
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 60 °C ²
	Montaje vertical De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 50 °C ²
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

² Rango de temperatura de servicio utilizando tensiones nominales, 50 % de las especificaciones máximas y periferia alterna activa

Tabla A-76 Entradas digitales

Datos técnicos	SB 1223 DI 4x5VDC/DQ 4x5VDC
Número de entradas	4
Tipo	Fuente
Tensión nominal	5 V DC a 15 mA, nominal
Tensión continua admisible	6 V DC máx.
Señal 1 lógica	De 0 V (20 mA) a L+ menos 2,0 V (5,1 mA), mín.
Señal 0 lógica	De L+ menos 1,0 V (2,2 mA) a L+ (0 mA), máx.
Aislamiento (de campo a lógica)	707 V DC (ensayo de tipo)
Grupos de aislamiento	1 (no aislado de entradas a salidas)
Tiempos de filtro (seleccionables por canal)	Configuración en µs: 0,1, 0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4, 10,0, 12,8, 20,0 Configuración en ms: 0,05, 0,1, 0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2, 6,4, 10,0, 12,8, 20,0
Frecuencias de entrada de reloj HSC (señal 1 lógica = de 15 a 26 V DC)	Fase simple: 200 kHz máx. Fase en cuadratura: 160 kHz máx.
Longitud del cable	50 m par trenzado apantallado
Tamaño del cable	AWG de 24 a 18 (de 0,2 mm ² a 0,8 mm ²)

Tabla A-77 Salidas digitales

Datos técnicos	SB 1223 DI 4x5VDC/DQ 4x5VDC
Número de salidas	4
Tipo	Push-pull
Tensión nominal	5 V DC
Rango de tensión	De 4,25 a 6,0 V DC
Señal 1 lógica a intensidad máx.	L+ menos 0,7 V
Señal 0 lógica a intensidad máx.	0,2 V DC máx.
Intensidad	0,1 A máx.
Resistencia en estado ON	7 Ω máx.
Resistencia en estado OFF	0,2 Ω máx.
Frecuencia de tren de impulsos (PTO)	200 kHz máx., 2 Hz mín.
Protección contra sobrecargas	No
Aislamiento (de campo a lógica)	707 V DC (ensayo de tipo)
Grupos de aislamiento	1 (no aislado de salidas a entradas)
Intensidad por neutro	0,4 A máx.
Retardo de conmutación	200 ns + 300 ns asc. 200 ns + 300 ns desc.
Reacción al cambiar de RUN a STOP	Último valor o valor sustitutivo (valor predeterminado: 0)
Control de una entrada digital	Sí
Salidas paralelas para control de carga redundante	No
Salidas paralelas para carga aumentada	No
Diagnóstico	5 V DC baja tensión
Longitud del cable	50 m par trenzado apantallado
Tamaño del cable	AWG de 24 a 18 (de 0,2 mm ² a 0,8 mm ²)

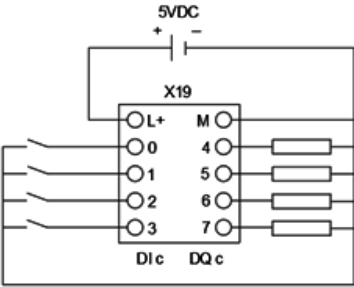
NOTA

Al conmutar frecuencias por encima de 20 kHz, debe haber una onda cuadrada limpia. Tenga en cuenta las siguientes posibilidades para mejorar la calidad de señal:

- Minimizar la longitud del cable.
- Cambiar el driver de solo sumidero/fuente a driver push-pull.
- Cambiar el cable por uno de mayor calidad.
- Agregar una carga externa a la entrada.

Diagrama de cableado

A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

SB 1223 DI 4x5VDC/DQ 4x5VDC			
		X19: Terminal superior de cableado de usuario (gris, sin codificación)	
Señal	N.º pin		Señal
L+	1	2	M
DI c.0	3	4	DQ c.0
DI c.1	5	6	DQ c.1
DI c.2	7	8	DQ c.2
DI c.3	9	10	DQ c.3

A.10 Signal Boards analógicas (SB)

A.10.1 SB 1231 AI 4x14bit

Tabla A-78 Datos técnicos generales

Datos técnicos	SB 1231 AI 4x14 bit
Referencia	6ES7231-4HD50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	15 x 62 x 63 mm
Peso (producto/transporte)	30 g/57 g
Potencia disipada	1,4 W
Consumo de corriente (bus)	28 mA máx. (5 V DC)
Consumo de corriente (24 V DC)	30 mA
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 60 °C ²
	Montaje vertical De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 50 °C ²
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

² Rango de temperatura de servicio utilizando tensiones nominales, 50 % de las especificaciones máximas y periferia alterna activa

Tabla A-79 Entradas analógicas

Datos técnicos	SB 1231 AI 4x14 bit	
Número de entradas	4	
Tipo	Tensión o intensidad (diferencial)	
Rango	±10 V, ±5 V, ±2,5 V, de 0 a 20 mA o de 4 a 20 mA	
Rango total (palabra de datos)	Tensión de -27 648 a 27 648 / intensidad de 0 a 27 648	
Rango de sobrepulso/subimpulso (palabra de datos)	Tensión: de 32 511 a 27 649 /de 27 649 a -32 512 Intensidad: de 32 511 a 27 649 / de 0 a -4864	
Rebase por exceso/defecto (palabra de datos)	Tensión: de 32 767 a 32 512/de -32 513 a -32 768 Intensidad de 0 a 20 mA: de 32 767 a 32 512/de -4865 a -32 768 Intensidad de 4 a 20 mA: de 32 767 a 32 512 (los valores por debajo de -4864 indican rotura de hilo)	
Resolución	13 bits + bit de signo	
Tensión/intensidad soportada máxima	±35 V / ±40 mA	
Transición entre secuencias	Ninguna, débil, media o fuerte	
Supresión de ruido	400, 60, 50 o 10 Hz	
Impedancia de entrada	Antes de la parametrización	≥ 1 MΩ
	Tensión	≥ 1 MΩ
	Intensidad	<290 Ω, >270 Ω
Aislamiento	De campo a lógica	Ninguno
	De lógica a 24 V DC	Ninguno

¹ La presencia de radiofrecuencias de 500 MHz a 600 MHz puede mermar la precisión.

² La aplicación de tensiones fuera del rango de funcionamiento a un canal puede causar interferencias en los demás canales.

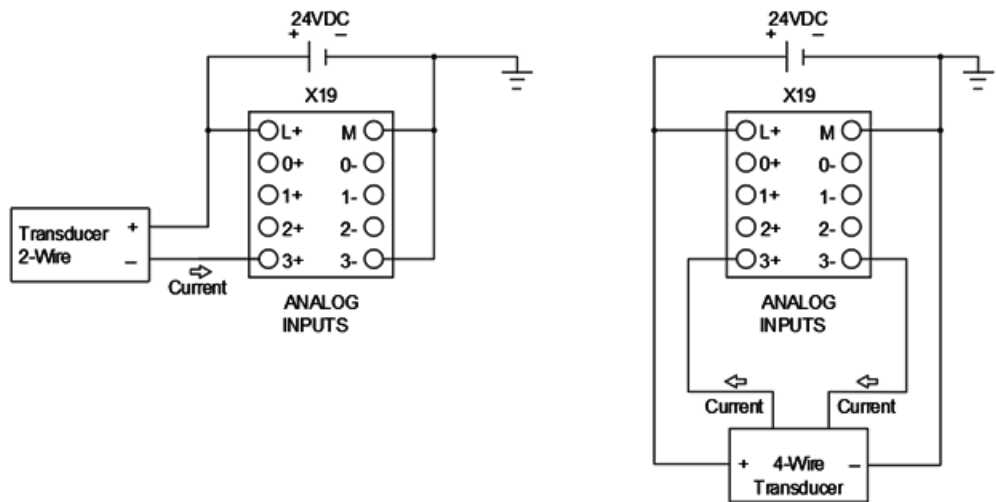
Datos técnicos	SB 1231 AI 4x14 bit	
Aislamiento	De campo a 24 V DC	Ninguno
	Entre canales	Ninguno
Precisión ¹ (25 °C / de -20 a 60 °C)	$\pm 0,1\%$ / $\pm 0,2\%$ de rango máximo	
Principio de medición	Conversión de valor real	
Rechazo en modo común	40 dB, DC a 60 Hz	
Rango de señales operativo ²	La tensión de señal más la tensión en modo común debe ser menor que +12 V y mayor que -12 V	
Diagnóstico	Rebase por exceso/defecto	
	24 V DC baja tensión	
	Rotura de hilo, solo en el rango 4 a 20 mA (si la entrada es inferior a -4864; 1,185 mA)	
Longitud del cable	100 m, trenzado y apantallado	
Tamaño del cable	AWG de 24 a 18 (de 0,2 mm ² a 0,8 mm ²)	

¹ La presencia de radiofrecuencias de 500 MHz a 600 MHz puede mermar la precisión.

² La aplicación de tensiones fuera del rango de funcionamiento a un canal puede causar interferencias en los demás canales.

Consumo de corriente

Se puede implementar la medición de intensidad con un transductor de 2 hilos o uno de 4 hilos de la forma que se muestra a continuación:



A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

Diagram illustrating the wiring for the X19 terminal block. The terminal block has 10 pins labeled L+, M, 0+, 0-, 1+, 1-, 2+, 2-, 3+, and 3-. The wiring is as follows:

- 24VDC source connected to L+.
- M terminal connected to ground.
- AI 0+ terminal connected to M.
- AI 0- terminal connected to AI 1+.
- AI 1- terminal connected to AI 2+.
- AI 2- terminal connected to AI 3+.
- AI 3- terminal connected to AI 0+.

The diagram is labeled "ANALOG INPUTS".

Al cablear y configurar canales de entrada analógica, tenga en cuenta lo siguiente:

- Conecte el borne de entrada positivo al borne de entrada negativo en cada canal de entrada de tensión sin usar.
- Los canales de entrada de intensidad que no se utilicen deben ponerse a entre 0 y 20 mA y/o debe deshabilitarse la notificación de error por rotura de hilo.

Las entradas configuradas para el modo de intensidad no conducirán corriente en bucle si el módulo no está configurado ni recibe alimentación.

Los canales de entrada de corriente estarán operativos solo si el transductor recibe alimentación externa.

A.10.2 SB 1232 AQ 4x14bit

Tabla A-80 Datos técnicos generales

Datos técnicos	SB 1232 AQ 4x14 bit
Referencia	6ES7232-4HD50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	15 x 62 x 63 mm
Peso (producto/transporte)	28 g/55 g
Potencia disipada	3,0 W
Consumo de corriente (bus)	25 mA máx. (5 V DC)
Consumo de corriente (24 V DC)	30 mA
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 60 °C ²
	Montaje vertical De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 50 °C ²
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

² Rango de temperatura de servicio utilizando tensiones nominales, 50 % de las especificaciones máximas y periferia alterna activa

Tabla A-81 Salidas analógicas

Datos técnicos	SB 1232 AQ 4x14 bit
Número de salidas	4
Tipo	Tensión o intensidad
Rango	± 10 V, 0 a 20 mA, o 4 a 20 mA
Resolución	Tensión: 14 bits Intensidad: 13 bits
Rango total (palabra de datos)	Tensión: de -27 648 a 27 648 Intensidad: De 0 a 27 648
Precisión (25 °C / de -20 a 60 °C)	±0,3 % / ±0,6 % de rango máximo
Tiempo de estabilización (95 % del nuevo valor)	Tensión: 300 µs (R), 750 µs (1 µF) Intensidad: 600 µs (1 mH), 2 ms (10 mH)
Impedancia de carga	Tensión: ≥1000 Ω Intensidad: ≤ 600 Ω
Corriente de cortocircuito máxima en la salida	Tensión: ≤24 mA Intensidad: ≤ 24 mA
Reacción al cambiar de RUN a STOP	Último valor o valor sustitutivo (valor predeterminado: 0)
Aislamiento (de campo a lógica)	Ninguno
Aislamiento (de 24 V a salida)	Ninguno
Diagnóstico	Rebase por exceso/defecto
	Cortocircuito a tierra (solo en modo de tensión) ¹
	Rotura de hilo (solo en modo de intensidad) ²

¹ La detección de cortocircuito solo es posible si la tensión de salida es inferior a -0,5 V o superior a +0,5 V.

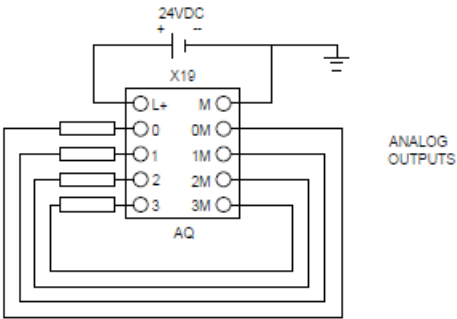
² La detección de rotura de hilo solo es posible si la intensidad de salida es superior a 1 mA.

Datos técnicos	SB 1232 AQ 4x14 bit
Diagnóstico	24 V DC baja tensión
Longitud del cable	100 m, trenzado y apantallado
Tamaño del cable	AWG de 24 a 18 (de 0,2 mm² a 0,8 mm²)

- 1 La detección de cortocircuito solo es posible si la tensión de salida es inferior a -0,5 V o superior a +0,5 V.
- 2 La detección de rotura de hilo solo es posible si la intensidad de salida es superior a 1 mA.

Diagrama de cableado

A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

SB 1232 AQ 4 x 14 bits			
		X19: Terminal superior de cableado de usuario (gris luminoso, sin codificación)	
Señal	N.º pin		Señal
L+	1	2	M
AQ 0	3	4	AQ 0M
AQ 1	5	6	AQ 1M
AQ 2	7	8	AQ 2M
AQ 3	9	10	AQ 3M

A.10.3 SB 1233 AI 2x14bit / AQ 2x14bit

Tabla A-82 Datos técnicos generales

Datos técnicos	SB 1233 AI 2x14bit/AQ 2x14bit
Referencia	6ES7233-4HD50-0XB0
Dimensiones An x Al x P	15 x 62 x 63 mm
Peso (producto/transporte)	30 g/57 g
Potencia disipada	2,0 W
Consumo de corriente (bus)	29 mA máx. (5 V DC)
Consumo de corriente (24 V DC)	25 mA
Entorno operativo	Montaje horizontal De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 60 °C ²
	Montaje vertical De -20 °C a 40 °C ¹ De -20 °C a 50 °C ²
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

² Rango de temperatura de servicio utilizando tensiones nominales, 50 % de las especificaciones máximas y periferia alterna activa

Tabla A-83 Entradas analógicas

Datos técnicos	SB 1233 AI 2x14bit/AQ 2x14bit	
Número de entradas	2	
Tipo	Tensión o intensidad (diferencial)	
Rango	±10 V, ±5 V, ±2,5 V, de 0 a 20 mA o de 4 a 20 mA	
Rango total (palabra de datos)	Tensión de -27 648 a 27 648 / intensidad de 0 a 27 648	
Rango de sobreimpulso/subimpulso (palabra de datos)	Tensión: de 32 511 a 27 649 /de 27 649 a -32 512 Intensidad: de 32 511 a 27 649 / de 0 a -4864	
Rebase por exceso/defecto (palabra de datos)	Tensión: de 32 767 a 32 512/de -32 513 a -32 768 Intensidad de 0 a 20 mA: de 32 767 a 32 512/de -4865 a -32 768 Intensidad de 4 a 20 mA: de 32 767 a 32 512 (los valores por debajo de -4864 indican rotura de hilo)	
Resolución	13 bits + bit de signo	
Tensión/intensidad soportada máxima	±35 V / ±40 mA	
Transición entre secuencias	Ninguna, débil, media o fuerte	
Supresión de ruido	400, 60, 50 o 10 Hz	
Impedancia de entrada	Antes de la parametrización	≥ 1 MΩ
	Tensión	≥ 1 MΩ
	Intensidad	<290 Ω, >270 Ω
Aislamiento	De campo a lógica	Ninguno
	De lógica a 24 V DC	Ninguno
	De campo a 24 V DC	Ninguno

¹ La aplicación de tensiones fuera del rango de funcionamiento a un canal puede causar interferencias en los demás canales.

A.10 Signal Boards analógicas (SB)

Datos técnicos	SB 1233 AI 2x14bit/AQ 2x14bit	
Aislamiento	Entre canales	Ninguno
Precisión (25 °C / de -20 a 60 °C)	$\pm 0,1\%$ / $\pm 0,2\%$ de rango máximo	
Principio de medición	Conversión de valor real	
Rechazo en modo común	40 dB, DC a 60 Hz	
Rango de señales operativo ¹	La tensión de señal más la tensión en modo común debe ser menor que +12 V y mayor que -12 V	
Diagnóstico	Rebase por exceso/defecto	
	24 V DC baja tensión	
	Rotura de hilo, solo en el rango 4 a 20 mA (si la entrada es inferior a -4864; 1,185 mA)	
Longitud del cable	100 m, trenzado y apantallado	
Tamaño del cable	AWG de 24 a 18 (de 0,2 mm ² a 0,8 mm ²)	

¹ La aplicación de tensiones fuera del rango de funcionamiento a un canal puede causar interferencias en los demás canales.

Tabla A-84 Salidas analógicas

Datos técnicos	SB 1232 AQ 4x14 bit	
Número de salidas	2	
Tipo	Tensión o intensidad	
Rango	± 10 V, 0 a 20 mA, o 4 a 20 mA	
Resolución	Tensión: 14 bits Intensidad: 13 bits	
Rango total (palabra de datos)	Tensión: de -27 648 a 27 648 Intensidad: De 0 a 27 648	
Precisión (25 °C / de -20 a 60 °C)	$\pm 0,3\%$ / $\pm 0,6\%$ de rango máximo	
Tiempo de estabilización (95 % del nuevo valor)	Tensión: 300 μ s (R), 750 μ s (1 μ F) Intensidad: 600 μ s (1 mH), 2 ms (10 mH)	
Impedancia de carga	Tensión: $\geq 1000 \Omega$ Intensidad: $\leq 600 \Omega$	
Corriente de cortocircuito máxima en la salida	Tensión: ≤ 24 mA Intensidad: ≤ 24 mA	
Reacción al cambiar de RUN a STOP	Último valor o valor sustitutivo (valor predeterminado: 0)	
Aislamiento (de campo a lógica)	Ninguno	
Aislamiento (de 24 V a salida)	Ninguno	
Diagnóstico	Rebase por exceso/defecto	
	Cortocircuito a tierra (solo en modo de tensión) ¹	
	Rotura de hilo (solo en modo de intensidad) ²	
	24 V DC baja tensión	
Longitud del cable	100 m, trenzado y apantallado	
Tamaño del cable	AWG de 24 a 18 (de 0,2 mm ² a 0,8 mm ²)	

¹ La detección de cortocircuito solo es posible si la tensión de salida es inferior a -0,5 V o superior a +0,5 V.

² La detección de rotura de hilo solo es posible si la intensidad de salida es superior a 1 mA.

Consumo de corriente

Se puede implementar la medición de intensidad con un transductor de 2 hilos o uno de 4 hilos de la forma que se muestra a continuación:

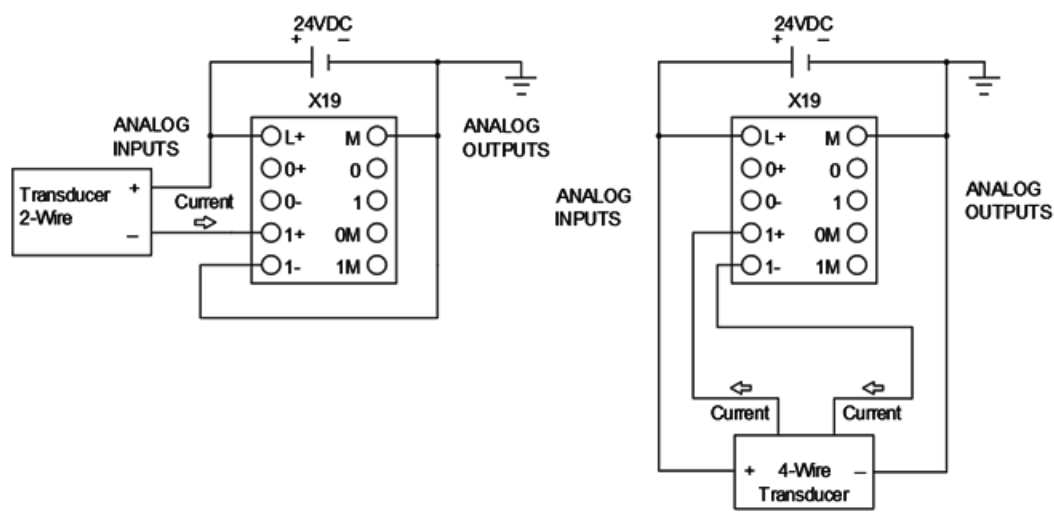
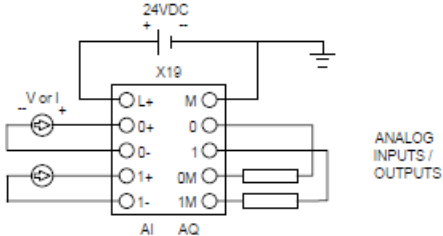


Diagrama de cableado

A continuación se muestran el diagrama de cableado y las ubicaciones de la regleta de espigas:

SB 1233 AI 2 x 14 bits/AQ 2 x 14 bits



ANALOG
INPUTS /
OUTPUTS

X19: Terminal superior de cableado de usuario (gris luminoso, sin codificación)

Señal	N.º pin		Señal
L+	1	2	M
AI 0+	3	4	AQ 0
AI 0-	5	6	AQ 1
AI 1+	7	8	AQ 0M
AI 1-	9	10	AQ 1M

NOTA

Al cablear y configurar canales de entrada analógica, tenga en cuenta lo siguiente:

- Conecte el borne de entrada positivo al borne de entrada negativo en cada canal de entrada de tensión sin usar.
- Los canales de entrada de intensidad que no se utilicen deben ponerse a entre 0 y 20 mA y/o debe deshabilitarse la notificación de error por rotura de hilo.

Las entradas configuradas para el modo de intensidad no conducirán corriente en bucle si el módulo no está configurado ni recibe alimentación.

Los canales de entrada de corriente estarán operativos solo si el transductor recibe alimentación externa.

A.10.4 Respuesta a un escalón de las entradas analógicas

Tabla A-85 Respuesta a un escalón (ms), de 0 a rango máximo, medido al 95%

Selección de filtrado (cálculo del valor medio de muestreo)	Reducción de ruido/supresión de frecuencias (selección del tiempo de integración)			
	400 Hz (2,5 ms)	60 Hz (16,6 ms)	50 Hz (20 ms)	10 Hz (100 ms)
Ninguno (1 ciclo): Sin cálculo del valor medio	4 ms	18 ms	22 ms	100 ms
Débil (4 ciclos): 4 muestreos	9 ms	52 ms	63 ms	320 ms
Medio (16 ciclos): 16 muestreos	32 ms	203 ms	241 ms	1200 ms
Fuerte (32 ciclos): 32 muestreos	61 ms	400 ms	483 ms	2410 ms

A.10.5 Tiempo de muestreo y tiempos de actualización de las entradas analógicas

Tabla A-86 Tiempo de muestreo y tiempos de actualización

Supresión de frecuencias (periodo de integración)	Tiempos de muestreo y de actualización de la tarjeta para todos los canales			
	400 Hz (2,5 ms)	60 Hz (16,6 ms)	50 Hz (20 ms)	10 Hz (100 ms)
2 o 4 canales	0,625 ms	4,17 ms	5 ms	25 ms

A.10.6 Rangos de medida para entradas analógicas de tensión e intensidad

Tabla A-87 Representación de entradas analógicas de tensión

Sistema		Rango de medida de tensión				
Decimal	Hexadecimal	+/- 10 V	+/- 5 V	+/- 2,5 V	+/- 1,25 V	
32 767	7FFF ¹	11,851 V	5,926 V	2,963 V	1,481 V	Rebase por exceso
32512	7F00					
32 511	7EFF	11,759 V	5,879 V	2,940 V	1,470 V	Rango de sobreimpulso
27 649	6C01					
27 648	6C00	10 V	5 V	2,5 V	1,250 V	Rango nominal
20 736	5100	7,5 V	3,75 V	1,875 V	0,938 V	
1	1	361,7 μ V	180,8 μ V	90,4 μ V	45,2 μ V	
0	0	0 V	0 V	0 V	0 V	
-1	FFFF					
-20736	AF00	-7,5 V	-3,75 V	-1,875 V	-0,938 V	
-27 648	9400	-10 V	-5 V	-2,5 V	-1,250 V	Rango de subimpulso
-27649	93FF					
-32512	8100	-11,759 V	-5,879 V	-2,940 V	-1,470 V	Rebase por defecto
-32513	80FF					
-32 768	8000	-11,851 V	-5,926 V	-2,963 V	-1,481 V	

¹ El canal puede devolver 7FFF por una de las siguientes razones: desbordamiento (tal como se indica en la tabla), antes de que los valores válidos estén disponibles (p. ej. justo después de un arranque) o si se detecta una rotura de hilo.

Tabla A-88 Representación de entradas analógicas de intensidad

Sistema		Rango de medida de intensidad		
Decimal	Hexadecimal	De 0 mA a 20 mA	De 4 mA a 20 mA	
32 767	7FFF	>23,52 mA	>22,81 mA	Rebase por exceso
32 511	7EFF	23,52 mA	22,81 mA	Rango de sobreimpulso
27 649	6C01			
27 648	6C00	20 mA	20 mA	Rango nominal
20 736	5100	15 mA	16 mA	
1	1	723,4 nA	4 mA + 578,7 nA	
0	0	0 mA	4 mA	
-1	FFFF			
-4864	ED00	-3,52 mA	1,185 mA	Rango de subimpulso
32 767 ¹	7FFF		<1,185 mA	
-32 768	8000	<-3,52 mA		Rebase por defecto (0 a 20 mA)

¹ El valor de rotura de hilo de 32767 (16#7FFF) se devuelve siempre, independientemente del estado de la alarma de rotura de hilo.

A.10.7 Rangos de medida para salidas analógicas de tensión e intensidad

Tabla A-89 Representación de salidas analógicas para tensión

Sistema		Rango de salida de tensión	
Decimal	Hexadecimal	+/- 10 V	
32 767	7FFF	V. nota 1	Rebase por exceso
32512	7F00	V. nota 1	
32 511	7EFF	11,76 V	Rango de sobreimpulso
27 649	6C01		
27 648	6C00	10 V	Rango nominal
20 736	5100	7,5 V	
1	0001	361,7 μ V	
0	0000	0 V	
-1	FFFF	-361,7 μ V	
-20736	AF00	-7,5 V	
-27 648	9400	-10 V	
-27649	93FF		Rango de subimpulso
-32512	8100	-11,76 V	
-32513	80FF	V. nota 1	Rebase por defecto
-32 768	8000	V. nota 1	

¹ En condición de rebase por exceso o defecto, las salidas analógicas adoptarán el valor sustitutivo del estado STOP.

Tabla A-90 Representación de salidas analógicas para intensidad

Sistema		Rango de salida de intensidad		
Decimal	Hexadecimal	De 0 mA a 20 mA	De 4 mA a 20 mA	
32 767	7FFF	V. nota 1	V. nota 1	Rebase por exceso
32512	7F00	V. nota 1	V. nota 1	
32 511	7EFF	23,52 mA	22,81 mA	Rango de sobreimpulso
27 649	6C01			
27 648	6C00	20 mA	20 mA	Rango nominal
20 736	5100	15 mA	16 mA	
1	1	723,4 nA	4 mA + 578,7 nA	
0	0	0 mA	4 mA	
-1	FFFF		De 4 mA a 578,7 nA	Rango de subimpulso
-6912	E500		0 mA	
-6913	E4FF			No es posible. Valor de salida limitado a 0 mA.
-32512	8100			
-32513	80FF	V. nota 1	V. nota 1	Rebase por defecto
-32 768	8000	V. nota 1	V. nota 1	

¹ En condición de rebase por exceso o defecto, las salidas analógicas adoptarán el valor sustitutivo del estado STOP.

A.11 Productos adicionales

A.11.1 Módulo de alimentación PM 1207

El PM 1207 es un módulo de alimentación opcional que puede utilizarse para aumentar la potencia del sistema SIMATIC S7-1200 G2.

Datos técnicos	PM 1207
Referencia	6EP3333-4SC00-3AX0 (con certificación EX) 6EP3333-4SB00-3AX0 (sin certificación EX)
Dimensiones An x Al x P	70 x 125 x 100 mm
Peso (producto/transporte)	450 g/600 g
Formato del diseño	Coincide en forma y color con el S7-1200 G2
Entrada	De 120 a 240 V AC
Rango de tensión	De 85 a 264 V AC
Frecuencia de red	De 47 a 63 Hz
Intensidad de entrada (plena carga)	1,1 A a 120 V AC 0,56 A a 240 V AC
Corriente de cierre	43 A máx. a 240 V AC
$I^2 t$	1,8 A ² s
Aislamiento (de entrada AC a salida DC)	3000 V AC
Tiempo de mantenimiento (pérdida de alimentación)	20 ms a 120 V AC 85 ms a 240 V AC
Fusible interno	3,15 A, de acción lenta, no reemplazable por el operador
Interruptor automático externo recomendado	16 A característica B o 10 A característica C
Salida	24 V DC / 5A
Interfaz de diagnóstico UDI	Sí
Potencia disipada	13 W
Consumo de corriente (bus)	No conectado al bus de la CPU
Entorno operativo	Montaje horizontal De -25 °C a 60 °C ¹
	Montaje vertical De -25 °C a 50 °C ¹
	95 % de humedad relativa a 25 °C durante el funcionamiento, sin condensación, máxima
Tamaño del cable	AWG de 24 a 16 (de 0,2 mm ² a 1,5 mm ²)

¹ Rango de temperatura de servicio utilizando las tensiones máximas y las especificaciones máximas

Encontrará más información sobre este módulo en la página web del catálogo de productos (<https://sieportal.siemens.com/su/bkf1b>).

Información de pedido

B.1 CPU

Tabla B-1 CPU

Modelos de CPU		Referencia
CPU 1212C	CPU 1212C AC/DC/RLY	6ES7212-1BG50-0XB0
	CPU 1212C DC/DC/DC	6ES7212-1AG50-0XB0
	CPU 1212C DC/DC/RLY	6ES7212-1HG50-0XB0
CPU 1214C	CPU 1214C AC/DC/RLY	6ES7214-1BH50-0XB0
	CPU 1214C DC/DC/DC	6ES7214-1AH50-0XB0
	CPU 1214C DC/DC/RLY	6ES7214-1HH50-0XB0

Tabla B-2 CPU de seguridad

Modelos de CPU de seguridad		Referencia
CPU 1212FC	CPU 1212FC DC/DC/DC	6ES7212-1AF50-0XB0
	CPU 1212FC DC/DC/RLY	6ES7212-1HF50-0XB0
CPU 1214FC	CPU 1214FC DC/DC/DC	6ES7214-1AF50-0XB0
	CPU 1214FC DC/DC/RLY	6ES7214-1HF50-0XB0

B.2 Módulos de señales (SM)

Tabla B-3 Módulos de señales (SM)

Módulos de señales		Referencia
Entrada digital	SM 1221 16 x 24 V DC Input (Sink/Source)	6ES7221-1BH50-0XB0
Salida digital	SM 1222 16 x 24 V DC Output (Source)	6ES7222-5BH50-0XB0
	SM 1222 16 x RLY Output	6ES7222-5HH50-0XB0
Entrada/salida digital	SM 1223 8 x 24 V DC Input (Sink/Source) / 8 x 24 V DC Output (Source)	6ES7223-5BH50-0XB0
	SM 1223 8 x 24 V DC Input (Sink/Source) / 8 x RLY Output	6ES7223-5PH50-0XB0
Entrada analógica	SM 1231 8 x Analog Input	6ES7231-4HF50-0XB0
Salida analógica	SM 1232 8 x Analog Output	6ES7232-4HF50-0XB0
Entrada/salida analógica	SM 1233 4 x Analog Input / 4 x Analog Output	6ES7233-4HF50-0XB0

B.3 Signal Boards (SB)

Tabla B-4 Signal Boards (SB)

Signal Boards		Referencia
Entrada digital	SB 1221 100 kHz 8 x 24 V DC Input (Sink/Source)	6ES7221-3BF50-0XB0
Salida digital	SB 1222 100 kHz 8 x 24 V DC Output (Push-pull)	6ES7222-5BF50-0XB0
Entrada/salida digital	SB 1223 100 kHz 4 x 24 V DC Input (Sink/Source) / 100 kHz 4 x 24 V DC Output (Push-pull)	6ES7223-7BF50-0XB0
	SB 1223 200 kHz 4 x 5 V DC Input (Source) / 200 kHz 4 x 5 V DC Output (Push-pull)	6ES7223-7AF50-0XB0
Entrada analógica	SB 1231 4 x Analog Input	6ES7231-4HD50-0XB0
Salida analógica	SB 1232 4 x Analog Output	6ES7232-4HD50-0XB0
Entrada/salida analógica	SB 1233 2 x Analog Input / 2 x Analog Output	6ES7233-4HD50-0XB0

B.4 Memory Cards

SIMATIC Memory Cards	Descripción	Referencia
Siemens SIMATIC MC	32 GB	6ES7954-8LT04-0AA0
	2 GB	6ES7954-8LP04-0AA0
	256 MB	6ES7954-8LL04-0AA0
	24 MB	6ES7954-8LF04-0AA0
	12 MB	6ES7954-8LE04-0AA0
	4 MB	6ES7954-8LC04-0AA0

Memory Cards estándar ¹	Descripción	Referencia
Transcend	4 GB, tipo SDHC	TS4GSDHC4
	8 GB, tipo SDHC	TS8GSDC300S
SanDisk	16 GB, tipo SCHC	SDSDBNN-016G-AW6VN
	32 GB, tipo SDHC	SDSQUA4-032G-AW6KA
Onn	32 GB, tipo SCHC	100 006 056

¹ Solo puede usar Memory Cards estándar para copiar el OSS de la CPU para su consulta.

B.5 Repuestos y hardware adicional

Tabla B-5 Simuladores, tapas de repuesto, rieles DIN y escuadra final

Producto		Referencia
Simulador de entradas	Simulador de entradas, 8 posiciones (CPU 1212C, CPU 1212FC)	6ES7274-1XF50-0XA0
	Simulador de entradas, 14 posiciones (CPU 1214C, CPU 1214FC)	6ES7274-1XH50-0XA0
Kit de tapas de repuesto (un par por kit)	CPU 1212C, CPU 1212FC (70 mm)	6ES7291-1AA50-0XA0
	CPU 1214C, CPU 1214FC (80 mm)	6ES7291-1AB50-0XA0
	SM, CM (30 mm)	6ES7291-1BA50-0XA0
Perfil DIN	Perfil DIN de 35 mm, 483 mm de largo	6ES5710-8MA11
	Perfil DIN de 35 mm, 530 mm de largo	6ES5710-8MA21
	Perfil DIN de 35 mm, 830 mm de largo	6ES5710-8MA31
	Perfil DIN de 35 mm, 2000 mm de largo	6ES5710-8MA41
Escuadra final para riel DIN	Escuadra final de termoplástico, 5.2 mm	8WH9150-0CA00

B.6 Kits de repuesto de bloques de bornes

Sustitución del conector del bloque de bornes

Consulte las tablas inferiores y las especificaciones del módulo para determinar la sustitución adecuada del bloque de bornes.

NOTA

Es imprescindible cablear correctamente los PLC para garantizar la seguridad y el funcionamiento adecuado.

A la hora de sustituir el bloque de bornes del S7-1200 G2 o la CPU, es importante utilizar el bloque de bornes correcto y la fuente de cableado adecuada para el módulo.

El bloque de bornes desenchufable del G2 está diseñado para evitar que se enchufe un bloque de bornes de alta tensión en un módulo de baja tensión, o que se enchufe un bloque de bornes de tensión especial en un módulo de tensión normal.

Tabla B-6 CPU - Kits de repuesto de bloques de bornes

CPU (referencia)	Use este kit de repuesto de bloques de bornes (cuatro por paquete)	
	Descripción del bloque de bornes	Referencia del bloque de bornes
CPU 1212C DC/DC/DC (6ES7212-1AG50-0XB0)	6 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AF50 0XA0
	8 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AH50-0XA0
	10 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AK50-0XA0
CPU 1212C DC/DC/RLY (6ES7212-1HG50-0XB0)	6 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AF50 0XA0
	8 posiciones, estañado, naranja	6ES7292-2AH50-0XA3
	10 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AK50-0XA0
CPU 1212C AC/DC/RLY (6ES7212-1BG50-0XB0)	6 posiciones, estañado, naranja	6ES7292-2AF50-0XA3
	8 posiciones, estañado, naranja	6ES7292-2AH50-0XA3
	10 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AK50-0XA0
CPU 1214C DC/DC/DC	6 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AF50 0XA0

CPU (referencia)	Use este kit de repuesto de bloques de bornes (cuatro por paquete)	
	Descripción del bloque de bornes	Referencia del bloque de bornes
(6ES7214-1AH50-0XB0)	12 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AM50-0XA0
	16 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AR50-0XA0
CPU 1214C DC/DC/RLY (6ES7214-1HH50-0XB0)	6 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AF50-0XA0
	12 posiciones, estañado, naranja	6ES7292-2AM50-0XA3
	16 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AR50-0XA0
CPU 1214C AC/DC/RLY (6ES7214-1BH50-0XB0)	6 posiciones, estañado, naranja	6ES7292-2AF50-0XA3
	12 posiciones, estañado, naranja	6ES7292-2AM50-0XA3
	16 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AR50-0XA0

Tabla B-7 CPU de seguridad - Kit de repuesto de bloques de bornes

CPU de seguridad (referencia)	Use este kit de repuesto de bloques de bornes (cuatro por paquete)	
	Descripción del bloque de bornes	Referencia del bloque de bornes
CPU 1212FC DC/DC/DC (6ES7212-1AF50-0XB0)	6 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AF50-0XA0
	8 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AH50-0XA0
	10 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AK50-0XA0
CPU 1212FC DC/DC/RLY (6ES7212-1HF50-0XB0)	6 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AF50-0XA0
	8 posiciones, estañado, naranja	6ES7292-2AH50-0XA3
	10 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AK50-0XA0
CPU 1214FC DC/DC/DC (6ES7214-1AF50-0XB0)	6 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AF50-0XA0
	12 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AM50-0XA0
	16 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AR50-0XA0
CPU 1214FC DC/DC/RLY (6ES7214-1HF50-0XB0)	6 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AF50-0XA0
	12 posiciones, estañado, naranja	6ES7292-2AM50-0XA3
	16 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AR50-0XA0

Tabla B-8 SM - Kits de repuesto de bloques de bornes

SM (referencia)	Use este kit de repuesto de bloques de bornes (cuatro por paquete)	
	Descripción del bloque de bornes	Referencia del bloque de bornes
SM 1221 16 x 24 V DC Input (Sink/Source) (6ES7221-1BH50-0XB0)	10 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AK50-0XA0
SM 1222 16 x 24 V DC Output (Source) (6ES7222-5BH50-0XB0)	10 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AK50-0XA0
SM 1222 16 x RLY Output (6ES7222-5HH50-0XB0)	10 posiciones, estañado, naranja	6ES7292-2AK50-0XA3
	14 posiciones, estañado, naranja	6ES7292-2AP50-0XA3
SM 1223 8 x 24 V DC Input (Sink/Source) / 8 x 24 V DC Output (Source) (6ES7223-5BH50-0XB0)	10 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AK50-0XA0
SM 1223 8 x 24 V DC Input (Sink/Source) / 8 x RLY Output (6ES7223-5PH50-0XB0)	10 posiciones, estañado, gris	6ES7292-2AK50-0XA0
	14 posiciones, estañado, naranja	6ES7292-2AP50-0XA3

SM (referencia)	Use este kit de repuesto de bloques de bornes (cuatro por paquete)	
	Descripción del bloque de bornes	Referencia del bloque de bornes
SM 1231 8 x Analog Input (6ES7231-4HF50-0XB0)	10 posiciones, cobreado, gris luminoso	6ES7292-2BK50-0XA4
SM 1232 8 x Analog Output (6ES7232-4HF50-0XB0)		
SM 1233 4 x Analog Input / 4 x Analog Output (6ES7233-4HF50-0XB0)		

Tabla B-9 SB - Kits de repuesto de bloques de bornes

SB (referencia)	Use este kit de repuesto de bloques de bornes (cuatro por paquete)	
	Descripción del bloque de bornes	Referencia del bloque de bornes
SB 1221 100 kHz DI 8 x DC (6ES7221-3BF50-0XB0)	10 posiciones, estañado, gris	6ES7292-4AK50-0XA0
SB 1222 100 kHz DQ 8 x DC (6ES7222-5BF50-0XB0)		
SB 1223 100 kHz DI 4 x DC / DQ 4 x DC (6ES7223-7BF50-0XB0)		
SB 1223 200 kHz 5V DI 4 x DC / DQ 4 x DC (6ES7223-7AF50-0XB0)		
SB 1231 AI 4 (6ES7231-4HD50-0XB0)	10 posiciones, cobreado, gris luminoso	6ES7292-4BK50-0XA4
SB 1232 AQ 4 (6ES7232-4HD50-0XB0)		
SB 1233 AI 2 / AQ 2 (6ES7233-4HD50-0XB0)		

B.7 Software de programación

Tabla B-10 Software de programación

Software SIMATIC		Referencia
Software de programación	STEP 7 Basic V20	6ES7822-0AE24-0YA5
	STEP 7 Professional V20	6ES7822-1AE24-0YA5

Símbolos de seguridad

C.1 Dispositivos sin protección contra explosión

La siguiente tabla explica los símbolos que puede encontrar en su dispositivo SIMATIC, en su embalaje o en la documentación adjunta:

Símbolo	Significado
	Signo de advertencia agrupada Precaución/Aviso Lea la documentación del producto. La documentación del producto contiene información sobre los posibles riesgos, permitiéndole reconocerlos y aplicar soluciones.
	Lea la información proporcionada en la documentación del producto. ISO 7010 M002
	Asegúrese de que el producto es instalado únicamente por un electricista cualificado. IEC 60417 N.º 6182
 CABLE SPEC.	Las líneas de red conectadas deben estar diseñadas conforme a la temperatura ambiente mínima y máxima esperada.
 EMC	El dispositivo debe estar construido y conectado conforme a las normativas de CEM.
 230V MODULES	Un dispositivo de 230 V puede estar expuesto a tensiones eléctricas que pueden resultar peligrosas. ANSI Z535.2
 24V MODULES	Un dispositivo con la clase de protección III solo puede alimentarse con una baja tensión de protección conforme a la norma SELV/PELV. "Equipo de clase III" conforme a IEC 60417-1-5180
 INDOOR USE ONLY INDUSTRIAL USE ONLY	El dispositivo solo está homologado para el ámbito industrial y para uso en interior.
	Es necesaria una envolvente para instalar el dispositivo. Los siguientes elementos se consideran envolventes: • Armario eléctrico vertical • Armario eléctrico modular • Cajas de bornes • Envolvente mural

C.2 Dispositivos con protección contra explosión

La siguiente tabla explica los símbolos que puede encontrar en su dispositivo SIMATIC, en su embalaje o en la documentación adjunta:

Símbolo	Significado
	Signo de advertencia agrupada Precaución/Aviso Lea la documentación del producto. La documentación del producto contiene información sobre los posibles riesgos, permitiéndole reconocerlos y aplicar soluciones.
	El símbolo de seguridad asignado se aplica a dispositivos homologados para su uso en entornos explosivos . Lea la documentación del producto. La documentación del producto contiene información sobre los posibles riesgos, permitiéndole reconocerlos y aplicar soluciones.
	Lea la información proporcionada en la documentación del producto. ISO 7010 M002
	Asegúrese de que el producto es instalado únicamente por un electricista cualificado. IEC 60417 N.º 6182
 F<2N DISPLAY F<4N HOUSING	Tenga en cuenta la capacidad mecánica del dispositivo.
 CABLE SPEC.	Las líneas de red conectadas deben estar diseñadas conforme a la temperatura ambiente mínima y máxima esperada.
 EMC	El dispositivo debe estar construido y conectado conforme a las normativas de CEM.
 U = 0V	No se puede instalar, desmontar o enchufar el dispositivo ni tirar del mismo cuando está bajo tensión.
 230V MODULES	Un dispositivo de 230 V puede estar expuesto a tensiones eléctricas que pueden resultar peligrosas. ANSI Z535.2
 24V MODULES	Un dispositivo con la clase de protección III solo puede alimentarse con una baja tensión de protección conforme a la norma SELV/PELV. "Equipo de clase III" conforme a IEC 60417-1-5180

Símbolo	Significado
 INDOOR USE ONLY INDUSTRIAL USE ONLY	El dispositivo solo está homologado para el ámbito industrial y para uso en interior.
 ZONE 2 INSIDE CABINET IP54	Para las atmósferas potencialmente explosivas de zona 2, el dispositivo solo puede usarse cuando está instalado en una envolvente con un grado de protección $\geq$ IP54.
 ZONE 22 INSIDE CABINET IP6x	Para las atmósferas potencialmente explosivas de zona 22, el dispositivo solo puede usarse cuando está instalado en una envolvente con un grado de protección $\geq$ IP6x.

Comparación con S7-1200

Las siguientes tablas muestran una comparación entre S7-1200 y S7-1200 G2:

Principales prestaciones	S7-1200	S7-1200 G2
Compatibilidad con Web API (Página 208)	Sí (subconjunto)	Sí
Número máximo de sesiones Web API simultáneas	50	30
Aplicación NFC para iPhone (Página 201)	No	Sí
DHCP	No	Sí
DNS	No	Sí
Servidor OPC UA	Sí	No
Numerosos bloques de comunicación:		
• PROFIBUS	Sí	No
• AS-I Master	Sí	No
• LTE (EE. UU. y UE)	Sí	No
Control de configuración (configuración futura)	Sí	No
S7 Routing	Sí	No

Funciones	S7-1200	S7-1200 G2
Variantes de CPU	1211C, 1212C, 1214C, 1215C, 1217C, 1212FC, 1214FC, 1215FC	1212C 1214C 1212FC 1214FC
Dimensiones físicas An x Al x P (mm)	CPU 1211C/1212C: 90 x 100 x 75 CPU 1214C: 110 x 100 x 75 CPU 1215C: 130 x 100 x 75 CPU 1217C: 150 x 100 x 75 SM: 45 o 70 x 100 x 75 CM/CP: 30 x 100 x 75 SB/CB: 38 x 62 x 21	CPU 1212C, CPU 1212FC: 70 x 125 x 100 CPU 1214C, CPU 1214FC: 80 x 125 x 100 SM/CM: 30 o 50 x 125 x 100 SB/CB: 15 x 62 x 63
E/S analógicas incorporadas	Sí	No, E/S analógicas en SB/SM opcionales
Slots de Signal Boards	1 para todas las variantes de CPU	CPU 1212C, CPU 1212FC: 1 CPU 1214C, CPU 1214FC: 2
SM/CM/CP	CPU 1211C: 3 CM/CP/0 SM CPU 1212C: 3 CM/CP/2 SM CPU 1214C/1215C/1217C: 3 CM/CP/8 SM	CPU 1212C, CPU 1212FC: 6 en total, 3 pueden ser CM CPU 1214C, CPU 1214FC: 10 en total, 3 pueden ser CM

Funciones	S7-1200	S7-1200 G2
Ubicación de los módulos	Lado izquierdo (CM/CP) Lado derecho (SM)	Solo lado derecho (los CM deben estar junto a la CPU)
Seguridad (Página 123)	Medidas de seguridad estándar	Seguridad mejorada
Número de puertos Ethernet	CPU 1211C/1212C/1214C: 1 puerto (una interfaz) CPU 1215C/1217C: 2 puertos conmutados (una interfaz)	Todas las CPU: 2 puertos conmutados (una interfaz)
Notificaciones de memoria de carga	ILM solo notifica bloques de programa	Notifica el tamaño de todo
IRT (PN isócrono en tiempo real) (Página 189)	Sin compatibilidad	Compatibilidad de hardware
RT (PN en tiempo real)	Compatibilidad de software	Compatibilidad de hardware
Motion Control (Página 210)	Sí	Sí (diferente)
Número de dispositivos PROFINET (Página 158)	16	31
Prioridad de la comunicación	1 (no se interrumpirá a partir de la 2 y superior)	15 (no se interrumpirá a partir de la 16 y superior)
Evaluación de la Memory Card (qué ocurre al insertar una Memory Card (Página 102))	Evalúa la transición a RUN, el arranque y el borrado total (MRES)	Evalúa la inserción, el arranque y el borrado total (MRES)
Notificaciones de memoria de trabajo	Memoria de trabajo (códigos y datos)	Memoria de trabajo de códigos/Memoria de trabajo de datos
OB cíclico (Página 64) (configuración de ciclo TIA)	milisegundos	microsegundos
Interrupción síncrona/isócrona - OB 61	Solo cíclico	Vinculado a escaneo isócrono
Error de programación - OB 121 (Página 78) (síncrono)	No	Sí
Error de acceso a la periferia - OB 122 (Página 79) (síncrono)	No	Sí
Número de PIP de usuario (Página 58)	4	32
Número de eventos del búfer de diagnóstico (Página 89)		
- Visible en el búfer - Remanente	50 50	500 100
Reacción después de una grave excepción de hardware o firmware	Intenta rearmar en modo Defecto; los LED muestran un patrón de parpadeo de error fatal	Intenta rearmar en modo Defecto (Página 225); intenta cargar la configuración del dispositivo y el programa; los LED (Página 221) muestran un patrón de parpadeo de error fatal;
Configuración, visualización y confirmación de alarmas		

Funciones	S7-1200	S7-1200 G2
- Asistente de alarmas del programa - Editor de alarmas del PLC - Visor de alarmas - Listas de textos de alarmas del PLC - Gestión central de alarmas	No No No Sí No	Sí Sí Sí Sí Sí
Valores sustitutivos de la salida local durante el arranque	El sistema ajusta automáticamente la imagen de salida	El sistema ajusta automáticamente la imagen de salida
Valores sustitutivos de la salida descentralizada durante el arranque	El usuario debe usar el OB de arranque para realizar los ajustes	El usuario debe usar el OB de arranque para realizar los ajustes
Memoria remanente	14 KB	20 KB
Lenguajes de TIA	LAD, FBD, SCL y CEM	LAD, FBD, SCL y CEM
Compatibilidad con Media Redundancy Protocol (MRP)	Sí	Sí
Compatibilidad con Media Redundancy for Planned Duplication (MRPD)	No	Sí
Cálculo de la corriente disponible de TIA Portal para el rack local	No	Sí
Inserción o extracción de módulos bajo tensión (hot swap)	No	No
EN 6006826, vibración sinusoidal	Montaje en riel DIN/panel: 1G/2G	Montaje en riel DIN/panel: 1G/1G
TOD (final de mes)	Sigue la fecha de INICIO y solo se ejecuta cuando $TOD \geq$ fecha de INICIO	Ignora la fecha de INICIO y siempre se ejecuta al final del mes
Activación de salidas en STOP	Se permite cuando solo se han configurado E/S locales	No compatible
Copia de seguridad y restauración	Sí	No
La CPU borra la memoria temporal en cada llamada de OB		
• Bloque optimizado (OB, FC, o FB)	Sí	Sí
• Bloque no optimizado (FC o FB)	Sí	No
SIMATIC Controller Profiling (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109750245)	No	Sí

Conjunto de instrucciones ¹ (Página 133)	S7-1200	S7-1200 G2
Instrucciones antiguas		
• FieldRead, FieldWrite	Sí	Sustituidas por índice de array variable y arrays multidimensionales
• CTRL_HSC	Sí	Sustituidas por CTRL_HSC_EXT
• Instrucciones "punto a punto"	Sí	Sustituidas por instrucciones de "comunicación PtP"
• Instrucciones "USS"	Sí	Sustituidas por instrucciones de "comunicación USS"
• Instrucciones "MODBUS"	Sí	Sustituidas por instrucciones "MODBUS (RTU)"
• TM_MAIL	Sí	Sustituidas por TMAIL_C
Instrucciones de periferia descentralizada		
• PROFIBUS ²	Sí	No
• Control AS-i ²	Sí	No
Instrucciones de comunicación		
• GPRSComm: CP1242-7	Sí	No
• Servidor OPC UA	Sí	No
• Instrucciones de redundancia MODBUS TCP	Sí	No
Instrucciones de seguridad		
• RD_ARRAY_I y RD_ARRAY_D	No	Sí
• Range_16	No	Sí
Instrucciones de Motion Control (Página 210)	Sí	Sí (diferente)
Instrucciones de alarmas		
• Generan mensaje de usuario	Sí	Sí
• Generan alarmas del programa	No	Sí
• Leen el estado de las alarmas del programa	No	Sí
• Copian la alarma al DB	No	Sí
• Confirman todas las alarmas	No	Sí

¹ Los grupos de instrucciones indican carpetas en la guía de instrucciones del TIA Portal

² Estas instrucciones están en las Instrucciones de Extended > Instrucciones de periferia descentralizada

Conjunto de instrucciones ¹ (Página 133)	S7-1200	S7-1200 G2
• Leen recursos de alarmas	No	Sí
Instrucciones PID		
• Instrucciones PID compacto	Sí	Sí
• Instrucciones de funciones auxiliares	Sí	Sí, añade la instrucción Filter_Universal
Categorías de instrucciones (carpetas en la guía de instrucciones de STEP 7)		
• Imagen de proceso	No	Sí
• Parametrización del módulo	No	Sí
• Criptografía	No	Sí
• Periferia controlada por tiempo (requiere IRT y módulos especiales)	No	Sí
• OPC UA	Sí	En el futuro
• Telemantenimiento	Sí	En el futuro (5G)
Instrucciones varias en categorías existentes		
• Desplazamiento: Instrucciones de desplazamiento simbólico y Array_DB	No	Sí
• Conversión: REF	No	Sí
• Control del programa: INIT_RD y WAIT	No	Sí
• Fecha y hora: T_COMP y TIME_TCK	No	Sí
• String + Char: S_COMP, JOIN, SPLIT y GetSymbolForReference	No	Sí
• PROFIenergy: PE_START_END, PE_CMD, PE_DS3_Write_ET200S y PE_WOL	No	Sí

¹ Los grupos de instrucciones indican carpetas en la guía de instrucciones del TIA Portal

² Estas instrucciones están en las Instrucciones de Extended > Instrucciones de periferia descentralizada

Conjunto de instrucciones ¹ (Página 133)	S7-1200	S7-1200 G2
Interrupción: MSK_FLT, DMSK_FLT, READ_ERR, DIS_IRT y EN_IRT	No	Sí
Diagnostics:Get-ClockStatus y GEN_DIAG	No	Sí
Integridad de datos para MOVE_BLK y MOVE_BLK_VARIANT	64 bytes	Tamaño del elemento

¹ Los grupos de instrucciones indican carpetas en la guía de instrucciones del TIA Portal

² Estas instrucciones están en las Instrucciones de Extended > Instrucciones de periferia descentralizada

Cantidades y valores predeterminados	S7-1200	S7-1200 G2
Tiempo de ciclo mínimo	Deshabilitado	Habilitado (1 ms)
Carga de comunicación	20 %	50 % Ver Ciclo y tiempos de respuesta de SIMATIC S7-1500, S7-1500R/H, ET 200SP y ET 200pro (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/59193558/158758826123)
Tamaño de la memoria de carga externa	4 MB	8 MB
HSC	6	8
PWM/PTO	4	8
Número de conexiones de CPU	68	88
Número de órdenes de pista	2	4
Contadores de horas de funcionamiento	10	16

Glosario

Archivo GSD

Datos maestros de dispositivo: Los archivos proporcionan información detallada sobre las funciones, parámetros y propiedades de comunicación del dispositivo, lo que permite a la herramienta de configuración de red integrar correctamente el dispositivo en la red PROFINET

Archivo MIB

Archivo de la base de información de gestión: Base de datos utilizada para gestionar y supervisar dispositivos de red en un sistema Simple Network Management Protocol (SNMP)

Autonegotiation

Mecanismo y procedimiento de señalización mediante el cual dos dispositivos conectados eligen parámetros de transmisión comunes, como la velocidad, el modo dúplex y la regulación de caudal

En este proceso, los dispositivos conectados comparten primero sus capacidades en relación con estos parámetros y luego eligen el modo de transmisión de mayor rendimiento que es compatible con ambos.

AWG

American Wire Gauge: Norma, utilizada principalmente en Norteamérica, que describe el tamaño o el diámetro de los cables eléctricos redondos, sólidos y monofilares

CB

Tarjeta de comunicación: Componente de hardware utilizado para permitir la comunicación entre el PLC y otros dispositivos o sistemas

CM

Módulo de comunicaciones: Componente de hardware o dispositivo que facilita la comunicación entre diferentes sistemas, dispositivos o redes

CTS

Listo para enviar: Señal de control utilizada en los protocolos de comunicación en serie para coordinar el flujo de datos entre el emisor y el receptor

Cuando el dispositivo transmisor recibe una señal CTS, sabe que el dispositivo receptor tiene vía libre para aceptar la transmisión de datos.

DB optimizado

Bloque de datos con la opción "Acceso optimizado al bloque" seleccionada en los atributos de las propiedades del bloque de datos

Un bloque de datos optimizado maximiza el rendimiento, la eficiencia y la utilización del almacenamiento.

IRT

Isócrono en tiempo real: método de transmisión mediante el cual se sincronizan dispositivos PROFINET con una precisión muy alta

NFC

Near Field Communication: tecnología inalámbrica de corto alcance que permite a los dispositivos intercambiar datos entre sí por contacto directo entre ellos o por proximidad cercana

PID

Proporcional-Integral-Derivativo: Mecanismo de bucle de control que emplea retroalimentación, muy utilizado en controles industriales

RTS

Petición de transmitir: Señal de control utilizada en los protocolos de comunicación en serie para coordinar el flujo de datos entre el emisor y el receptor

Cuando el dispositivo transmisor envía una señal RTS, indica su intención de transmitir datos y solicita permiso al dispositivo receptor.

Servidor DNS

Servidor del sistema de nombres de dominio (Domain Name System): Un directorio de nombres de dominio que coinciden con las direcciones IP

TSAP

Transport Service Access Point: Dirección única que identifica un punto final de comunicación específico dentro de un PLC u otros dispositivos industriales

UART

Receptor-transmisor asíncrono universal: Componente de hardware o interfaz utilizado para facilitar la comunicación en serie entre dispositivos

Índice alfabético

- A**
- AC
 requisitos previos de cableado y puesta a tierra, [42](#)
 Directrices de aislamiento, [43](#)
 directrices de puesta a tierra, [44](#)
 Directrices de cableado, [45](#)
- Acceso a la ubicación de la memoria, [93](#)
- Acceso booleano o de valores de bits, [94](#)
- Activar NFC y ajustes opcionales en STEP 7, [202](#)
- Actualización de firmware
 Con una SIMATIC Memory Card, [110](#)
- Actualización del firmware
 Con una SIMATIC Memory Card, [110](#)
- Agregar dispositivo
 CPU, [119](#)
 CPU sin especificar, [120](#)
 Detectar hardware existente, [120](#)
- Aislamiento, [250](#)
- Alarmas
 Vista general, [64](#)
 Latencia de alarmas, [80](#)
- Altitud, [248](#)
- Ampliar las prestaciones del S7-1200 G2, [32](#)
- Analizador lógico, [238](#)
- Aplicación S7-1200 G2 NFC
 configuración, [202](#)
 ajustar idioma, [202](#)
 personalizar aspecto, [202](#)
 información de seguridad, [202](#)
 Escanear dispositivo, [203](#)
 seleccionar dispositivo, [204](#)
 actualizar dispositivo, [204](#)
 Eliminar dispositivo, [204](#)
 Condiciones de la CPU para los comandos de lectura/escritura, [205](#)
 solución de problemas, [206](#)
- Archivo GSD, [186](#)
- Arranque
 Procesamiento del arranque, [62](#)
- Arranque tras POWER ON, [59](#)
- Asignación a la memoria local en la estructura de llamada, [97](#)
- Australia y Nueva Zelanda - Homologación del marcado RCM, [247](#)
- Autonegotiation, [155-156](#)
- B**
- Bloque de datos
 Vista general, [57](#)
 Bloques de organización (OB), [64](#)
 diferencia entre global e instancia, [93](#)
- Bloque de datos de instancia, [93](#)
- Bloque de datos global, [93](#)
- Bloque de función (FB)
 Vista general, [57](#)
- Bloque de organización
 Vista general, [57](#)
 Procesamiento del arranque, [62](#)
 Procesamiento, [64](#)
 Clases de prioridad, [64](#)
 Llamada y funcionalidad, [64](#)
 Alarma cíclica, [65](#)
 Asignación a la memoria temporal, [97](#)
- Bloque de transferencia (bloque T), [174](#)
- Bloques
 Tipos de, [57](#)
 función (FC), [58](#)
 bloque de función (FB), [58](#)
 Bloques de organización (OB), [64](#)
- Búfer de diagnóstico
 Vista general, [89](#)
- Byte de marcas de sistema, [89](#)

C

Capturar impulsos, [126](#)

Cargar

Actualización de firmware, [110](#)

Visualizar las direcciones MAC e IP, [157](#)

Visualizar las direcciones MAC e IP, [170](#)

Cargar en estado operativo RUN

Vista general, [229](#)

Requisitos, [230](#)

Iniciar desde STEP 7, [231](#)

Cargar bloques seleccionados, [232](#)

Errores de compilación, [233](#)

Interfaz de bloque extendida, [234](#)

Cargar sin reinicialización, [234](#)

Reserva de memoria y reserva de memoria remanente, [234](#)

Configuración de reserva de memoria global, [236](#)

Restricciones, [236](#)

Error en la descarga, [237](#)

Factores, [237](#)

Categoría de sobretensión, [250](#)

Ciclo

Vista general, [83](#)

Circuitos de protección contra sobretensión para cargas inductivas, [52](#)

Circuitos supresores para cargas inductivas, [52](#)

Clase de prioridad para OB

Vista general, [64](#)

ejecución de eventos y cola, [81](#)

Clase de protección, [250](#)

Cola de espera, [80](#)

Communication Board (CB)

Vista general, [20](#)

Configuración de dispositivos, [116](#)

agregar módulos, [122](#)

Configuración de parámetros, [126](#)

Indicadores LED, [221](#)

Comparar y sincronizar bloques lógicos para CPU online/offline, [227](#)

Compatibilidad, [131](#)

Compatibilidad electromagnética, [249](#)

Compatibilidad electromagnética (CEM), [249](#)

Comunicación

Pérdida, extracción o inserción de módulos, [70](#)

Carga de comunicación, [85](#)

Configuración del tiempo de ciclo, [85](#)

PROFINET, [139](#)

segura (secure) vs. antigua (legacy), [140](#)

número de conexiones (PROFINET), [144](#)

segura, [145](#)

entre CPU y otros dispositivos, [145](#)

Conexión de red, [146](#)

Dirección IP, [152](#)

Dirección MAC, [152](#)

ID de conexión, [163](#)

activos/pasivos, configuración de los interlocutores, [163](#)

TCON_Param, [163](#)

Transport Layer Security (TLS), [164](#)

Red, [167](#)

Conexión de hardware, [167](#)

activos/pasivos, configuración de los interlocutores, [193](#)

Comunicación activa/pasiva

ID de conexión, [163](#)

Parámetros, [163](#)

Comunicación antigua, [140](#)

Comunicación de red, [167](#)

Comunicación pasiva/activa

ID de conexión, [163](#)

Parámetros, [163](#)

Comunicación segura, [140](#), [145](#)

Comunicación TCP/IP, [159](#)

Condiciones ambientales, [248](#)

Condiciones de licencia y derechos de autor (LCC), [115](#)

Condiciones de manejo, [248](#)

Conector, instalación y desmontaje, [39](#)

Conector de bus, [21](#)

Conector del bloque de bornes, [39](#), [354](#)

Conexión de red

Conexión de dispositivos, [146](#)

Varias CPU, [174](#)

Conexiones

- Tipos de comunicación, [139](#)
- número de conexiones (PROFINET), [144](#)
- ID de conexión , [163](#)
- Configuración, [163](#)
- interlocutores, [193](#)

Conexiones apantalladas, directrices de puesta a tierra, [44](#)

Conexión local/interlocutor, [147](#)

Configuración

- Tiempo de ciclo , [83](#)
- Carga de comunicación, [85](#)
- Parámetros de arranque, [104](#)
- Determinar, [120](#)
- agregar módulos, [122](#)
- Parámetros de la CPU, [123](#)
- Módulos, [126](#)
- Conexión de red, [146](#)
- Puerto PROFINET, [152](#)
- Puerto Ethernet, [152](#)
- Dirección IP, [152](#)
- Dirección MAC, [152](#)
- Comunicación entre PLCs, [172](#)

Configuración de CPU

- Vigilancia del tiempo de ciclo, [83](#)
- Parámetros operativos, [123](#)
- Comunicación con la HMI, [171](#)
- Varias CPU, [172](#)

Configuración de dispositivos, [116](#)

- Agregar dispositivo, [119](#)
- Determinar, [120](#)
- agregar módulos, [122](#)
- Configurar la CPU, [123](#)
- Configurar los módulos, [126](#)
- Conexión de red, [146](#)
- Puerto PROFINET, [152](#)
- Puerto Ethernet, [152](#)

Configuración hardware, [116](#)

- Agregar dispositivo, [119](#)
- Determinar, [120](#)
- agregar módulos, [122](#)
- Configurar la CPU, [123](#)
- Configurar los módulos, [126](#)
- Conexión de red, [146](#)
- Puerto PROFINET, [152](#)
- Puerto Ethernet, [152](#)

Consumo de corriente, [29](#)

Contraseña olvidada, [114](#)

Copiar, cortar y pegar en STEP 7, [131](#)

Corriente disponible

- Vista general, [29](#)

CPU

Compatibilidad de versiones, [131](#)

CPU 1212C AC/DC/relé, [254](#)

CPU 1212C DC/DC/relé, [254](#)

CPU 1212C DC/DC/DC, [254](#)

CPU 1212FC DC/DC/relé, [267](#)

CPU 1212FC DC/DC/DC, [267](#)

CPU 1214C AC/DC/relé, [279](#)

CPU 1214C DC/DC/relé, [279](#)

CPU 1214C DC/DC/DC, [279](#)

CPU 1214FC DC/DC/relé, [292](#)

CPU 1214FC DC/DC/DC, [292](#)

CPU de seguridad

Tensión, [30](#)

CPU 1212FC, [267](#)

CPU 1214FC, [292](#)

CPU sin especificar, [120](#)

Crear una conexión de red

- Entre PLCs, [146](#)

D

Datos técnicos, 243

- datos técnicos generales, 243
- Homologaciones, 243
- entornos industriales, 248
- condiciones ambientales, 248
- Compatibilidad electromagnética (CEM), 249
- Tensiones nominales, 250
- CPU 1212C AC/DC/relé, 254
- CPU 1212C DC/DC/relé, 254
- CPU 1212C DC/DC/DC, 254
- CPU 1212FC DC/DC/relé, 267
- CPU 1212FC DC/DC/DC, 267
- CPU 1214C AC/DC/relé, 279
- CPU 1214C DC/DC/relé, 279
- CPU 1214C DC/DC/DC, 279
- CPU 1214FC DC/DC/relé, 292
- CPU 1214FC DC/DC/DC, 292
- Tiempos de respuesta a un escalón (SB), 325
- tensión de entrada analógica, 325-326
- corriente de entrada analógica, 326
- intensidad y tensión de salida analógica, 326-327
- Tiempos de respuesta a un escalón (SB), 348
- tensión de entrada analógica, 349
- corriente de entrada analógica, 349
- intensidad y tensión de salida analógica, 350

DC

- requisitos previos de cableado y puesta a tierra, 42
- Directrices de aislamiento, 43
- directrices de puesta a tierra, 44
- Directrices de cableado, 45
- directrices sobre cargas inductivas, 52
- Salidas, 251

Depurar en estado operativo RUN, 229, 237

Desfase, OBs de alarma cíclica, 65

Determinar para cargar una CPU online, 120

Diagnóstico

- reducción de los eventos de seguridad, 90
- Indicadores LED de estado, 221

Diagramas de cableado

- SM 1221 DI 16x24VDC, 305
- SM 1222 DQ 16x24VDC, 307
- SM 1222 DQ 16xrelé, 309
- SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8x24VDC, 312
- SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8xrelé, 315
- SM 1231, 318
- SM 1232 AQ 8x14bit, 320
- SM 1233, 324
- SB 1221 DI 8x24VDC, 330
- SB 1222 DQ 8x24VDC, 332
- SB 1223 DI 4x24VDC/DQ 4x24VDC, 336
- SB 1223 DI 4x5VDC/DQ 4x5VDC, 339
- SB 1231 AI 4x14 bit, 342
- SB 1232 AQ 4x14 bit, 344
- SB 1233 AI 2 x 14 bits/AQ 2 x 14 bits, 347

Direccionamiento

- áreas de memoria y E/S en el PLC, 93

Dirección IP, 123

- Configuración de dispositivos, 123
- Asignar, 148-149
- asignar a una CPU online, 150
- Configurar, 152
- Dirección MAC, 152
- visualización y descarga, 157
- Asignar, 169
- visualización y descarga, 170

Dirección IP, emergencia (temporalmente), 196

Dirección IP del router, 153

Dirección MAC

- ubicar, 148
- Configuración, 152
- visualización y descarga, 157

Directrices

- Procedimientos de instalación, 23
- Instalación, 23
- Instalación de la CPU, 32
- requisitos previos de cableado y puesta a tierra, 42
- Aislamiento, 43
- Puesta a tierra, 44
- cableado, 45
- Cargas inductivas, 52
- Cargas de lámparas, 54

Directrices de aislamiento, 43

Directrices de cableado, [24](#)
 Espacio libre para ventilación y refrigeración, [24](#)
 Requisitos, [42](#)
 Puesta a tierra, [44](#)
 Directrices sobre cargas de lámparas, [54](#)
 Directrices sobre cargas inductivas, [52](#)
 Dispositivo
 PROFINET IO, [174](#)
 Nombres de dispositivo PROFINET IO, [175](#)
 Dispositivo de seguridad
 Tensión, [30](#)
 Dispositivos HMI
 Conexión de red, [146](#)
 Configurar la comunicación PROFINET, [171](#)
 Documentación, [13](#)

E

E/S
 directrices sobre cargas inductivas, [52](#)
 Direccionamiento, [98](#)
 Indicadores de estado analógicos, [224](#)
 Vigilar con una tabla de observación, [228](#)
 valores de forzado, [229](#)
 Tiempos de respuesta a un escalón (SB), [325](#)
 tensión de entrada analógica, [325-326](#)
 corriente de entrada analógica, [326](#)
 intensidad y tensión de salida analógica, [326-327](#)
 Tiempos de respuesta a un escalón (SB), [348](#)
 tensión de entrada analógica, [349](#)
 corriente de entrada analógica, [349](#)
 intensidad y tensión de salida analógica, [350](#)
 E/S analógicas
 Conversión a unidades de ingeniería, [99](#)
 Configuración, [126](#)
 Indicadores de estado, [224](#)
 Tiempos de respuesta a un escalón (SB), [325](#)
 tensión (entradas), [325-326](#)
 corriente (entradas), [326](#)
 corriente y tensión (salidas), [326-327](#)
 Tiempos de respuesta a un escalón (SB), [348](#)
 tensión (entradas), [349](#)
 corriente (entradas), [349](#)
 corriente y tensión (salidas), [350](#)
 E/S digitales
 Configuración, [126](#)
 Capturar impulsos, [126](#)
 Editar en estado operativo RUN, [229](#)

Ejecución de eventos y cola de espera, [80](#)
 Ejecución del programa, [58](#)
 Ejemplos, comunicación
 Protocolos de comunicación PROFINET, [160](#)
 I-device como dispositivo IO y controlador IO, [181](#)
 Ejemplos varios
 Procesamiento de valores analógicos, [99-100](#)
 Función de rastreo y analizador lógico, [240](#)
 Entorno operativo
 CPU 1212C, [255](#)
 CPU 1212FC, [267](#)
 CPU 1214C, [279](#)
 CPU 1214FC, [292](#)
 Entornos industriales, aprobaciones, [248](#)
 Error de versión de CPU desconocida, [226](#)
 Error de versión de CPU incompatible, [226](#)
 Errores
 Errores de tiempo, [68](#)
 Errores de diagnóstico, [69](#)
 Espacio libre, ventilación y refrigeración, [24](#)
 Estado operativo
 Estados operativos de la CPU, [59](#)
 Estado operativo RUN, [59](#), [63](#)
 Estado operativo STOP, [59](#)
 Ethernet
 Tipos de comunicación, [139](#)
 Número de conexiones de comunicación, [144](#)
 conmutar, [146](#)
 Conexión de red, [146](#)
 Dirección IP, [152](#)
 Dirección MAC, [152](#)
 Vista general, [159](#)
 Modo ad hoc, [162](#)
 ID de conexión, [163](#)
 Ethernet, instrucciones
 GET (leer datos de una CPU remota) y PUT (escribir datos en una CPU remota), [191](#)
 Etiquetas de bloques remanentes
 Cargar en estado operativo RUN, [235](#)

F

FB (bloque de función), [57](#)
 FC (función), [57](#)

Frecuencia, bits de reloj, [89](#)

Función (FC)

Vista general, [57](#)

Funcionalidad, I-device, [177](#)

Función Pista, [238](#)

G

GET (leer datos de una CPU remota), [191](#)

Grado de contaminación, [250](#)

Grado de contaminación/categoría de sobretensión, [250](#)

Grado de protección, [250](#)

H

Homologación ATEX, [246](#)

Homologación CE, [243](#)

Homologación cULus, [245](#)

Homologaciones

CE, [243](#)

cULus, [245](#)

ATEX, [246](#)

Homologación CCCEX, [247](#)

Australia y Nueva Zelanda - Marcado RCM, [247](#)

I

I-device (dispositivo IO inteligente)

Funcionalidad, [177](#)

Sistema PN IO subordinado, [179](#)

Configurar, [184](#)

Configurar con un archivo GSD, [186](#)

Imagen de proceso

valores de forzado, [229](#)

Indicador de primer ciclo, [89](#)

Indicadores LED

Estado de la CPU, [221](#)

interfaz de comunicación, [221](#)

Información de contacto, [13](#)

Información sobre seguridad, [26](#)

Iniciar

pista, [238](#)

Insertar la Memory Card en la CPU, [102](#)

Insertar un dispositivo

CPU sin especificar, [120](#)

Instalación

Módulos de señales (SM), [21](#)

Vista general, [23](#)

Vista general, [23](#)

Directrices, [23](#)

Refrigeración, [24](#)

Ventilación, [24](#)

Espacio, [24](#)

Zona de disipación, [24](#)

Zona de disipación, [28](#)

Dimensiones de montaje, [28](#)

CPU, [32](#)

Módulo de comunicación (CM), [35](#)

Signal Board (SB), [38](#)

Conector de bloque de terminales, [39](#)
requisitos previos de cableado y puesta a tierra, [42](#)

Directrices de aislamiento, [43](#)

directrices de puesta a tierra, [44](#)

Directrices de cableado, [45](#)

directrices sobre cargas inductivas, [52](#)

directrices sobre cargas de lámparas, [54](#)

Instrucciones

Parámetros comunes, [165](#)

MODBUS TCP, [200](#)

Intercambio de datos entre sistemas IO, [181](#)

Interfaces de comunicación

Configuración de dispositivos, [116](#)

agregar módulos, [122](#)

Indicadores LED, [221](#)

Interfaz de bloque extendida

Cargar en estado operativo RUN, [234](#)

Interfaz de usuario de STEP 7, [55](#)

ISO on TCP

Modo ad hoc, [162](#)

ID de conexión, [163](#)

Parámetros, [163](#)

K

KOP (Esquema de contactos)

estado, [229](#)

L

Latencia, [80](#)

LED de estado

CPU, [221](#)

M

- Manuales, [13](#)
- Máscara de subred, [152](#)
- Mediciones, órdenes de rastreo, [239](#)
- Memoria
 - carga, trabajo y remanente, [86](#)
 - marcas de sistema y de ciclo, [87](#)
 - L (memoria local), [93](#)
 - I (memoria imagen de proceso de las entradas), [95](#)
 - Q (memoria imagen de proceso de las salidas), [96](#)
 - M (área de marcas), [97](#)
 - memoria temporal, [97](#)
- Memoria de carga, [86](#)
- Memoria de trabajo, [86](#)
- Memoria local
 - Máxima por nivel de prioridad del OB, [97](#)
 - Uso por parte de bloques, [97](#)
- Memoria remanente, [86](#)
- Memoria temporal
 - Máxima por nivel de prioridad del OB, [97](#)
 - Uso por parte de bloques, [97](#)
- Modbus
 - Códigos de función, [197](#)
 - Direcciones de memoria, [199](#)
- Modbus TCP
 - Vista general, [199](#)
 - número máximo de conexiones, [199](#)
- MODBUS TCP
 - Instrucciones, [200](#)
- Modificar
 - Tabla de observación, [228](#)
- Modo ad hoc, TCP e ISO on TCP, [162](#)
- Módulo de alimentación
 - PM1207, [351](#)
- Módulo de alimentación PM 1207, [351](#)
- Módulo de comunicación (CM)
 - Vista general, [20](#)
 - Consumo de corriente, [29](#)
 - Extracción, [35](#)
 - Instalación, [35](#)
 - Configuración de dispositivos, [116](#)
 - agregar módulos, [122](#)
 - Configuración de parámetros, [126](#)
 - Indicadores LED, [221](#)
- Módulos
 - Signal Board (SB), [20](#)
 - Communication Boards (CB), [20](#)
 - Módulo de comunicación (CM), [20](#)
 - Módulos de señales (SM), [21](#)
 - Zona de disipación, [24](#)
 - Zona de disipación, [28](#)
 - Configurar parámetros, [126](#)
- Módulos adicionales, [32](#)
- Módulos de señales (SM), general
 - Expansión CPU, [21](#)
 - Consumo de corriente, [29](#)
 - agregar módulos, [122](#)
 - Configuración de parámetros, [126](#)
- Módulos de señales (SM), tipos
 - SM 1221 DI 16x24VDC, [304](#)
 - SM 1222 DQ 16x24VDC, [306](#)
 - SM 1222 DQ 16xrelé, [308](#)
 - SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8x24VDC, [310](#)
 - SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8xrelé, [313](#)
 - SM 1231, [316](#)
 - SM 1232 AQ 8x14bit, [319](#)
 - SM 1234, [321](#)
- Módulos de señales analógicas
 - SM 1231, [316](#)
 - SM 1233, [321](#)
- Módulos de señales digitales
 - SM 1221 DI 16x24VDC, [304](#)
 - SM 1222 DQ 16x24VDC, [306](#)
 - SM 1222 DQ 16xrelé, [308](#)
 - SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8x24VDC, [310](#)
 - SM 1223 DI 8x24VDC / DQ 8xrelé, [313](#)

Montaje

- Vista general, [23](#)
- Directrices, [23](#)
- ventilación, espacio libre, refrigeración y zona térmica, [24](#)
- ventilación, espacio libre, refrigeración y zona térmica, [28](#)
- Dimensiones, [28](#)
- CPU, [32](#)
- módulo, comunicación (CM) y señal (SM), [35](#)
- placa de señales (SB), [38](#)
- Conector de bloque de terminales, [39](#)
- requisitos previos de cableado y puesta a tierra, [42](#)
- Directrices de aislamiento, [43](#)
- directrices de puesta a tierra, [44](#)
- Directrices de cableado, [45](#)
- directrices sobre cargas inductivas, [52](#)
- directrices sobre cargas de lámparas, [54](#)

MRP (Media Redundancy Protocol), [188](#)

N**Near Field Communication (NFC)**

- Vista general, [201](#)
- Activar NFC y ajustes opcionales en STEP 7, [202](#)

Network Time Protocol (NTP), [158](#)

Nivel de protección

- Contraseña olvidada, [114](#)

Números de puerto

- Asignación a interlocutores, [159](#)
- Restringidos, [167](#)

O

OB, [64](#)

OB de actualización, [74](#)

OB de alarma cíclica, [65](#)

OB de alarma de error de diagnóstico, [69](#)

OB de alarma de error de tiempo, [67](#)

OB de alarma de proceso, [66](#)

OB de alarma de retardo, [65](#)

OB de arranque, [64](#)

OB de ciclo, [64](#)

OB de error de acceso a la periferia, [79](#)

OB de estado, [73](#)

OB de fallo del rack o estación, [71](#)

OB de hora, [72](#)

OB de perfil, [74](#)

OB de presencia de módulo, [70](#)

OB LookAhead, [77](#)

OB MC_LookAhead, [77](#)

OB MC-PostServo, [77](#)

OB MC-PreServo, [76](#)

Observar

Tabla de observación, [228](#)

Tabla de forzado permanente, [229](#)

Online

asignar una dirección IP a una CPU, [150](#)

comparar y sincronizar bloques lógicos, [227](#)

herramientas, [228](#)

Tabla de observación, [228](#)

valores de forzado, [229](#)

Cargar en estado operativo RUN, [229](#)

P

Parámetros de arranque, [104](#)

Parámetros de certificados, [145](#)

Pérdida de la comunicación de la CPU con los módulos, [70](#)

Perfil DIN, [23](#)

PID

Algoritmo PID_Compact, [218](#)

Algoritmo PID_3Step, [218](#)

PLC

vista general de las funciones, [18](#)

Tiempo de ciclo, [83](#)

Configuración del tiempo de ciclo, [85](#)

Carga de comunicación, [85](#)

tabla de variables, [93](#)

agregar módulos, [122](#)

Asignar una dirección IP a una CPU online, [150](#)

Presión atmosférica, [248](#)

Procesador de comunicaciones (CP)

Configuración de dispositivos, [116](#)

agregar módulos, [122](#)

Configuración de parámetros, [126](#)

PROFINET

- Configurar la dirección IP, [123](#)
- Sincronización horaria, [123](#)
- Tipos de comunicación, [139](#)
- Número de conexiones de comunicación, [144](#)
- Conexión de red, [146](#)
- Dirección IP, [152](#)
- Dirección MAC, [152](#)
- Propiedades de direcciones Ethernet, [153](#)
- tiempo de arranque del sistema, [158](#)
- Asignación de nombre y dirección de dispositivo, [158](#)
- Asignación de dirección IP, [158](#)
- Vista general, [159](#)
- Modo ad hoc, [162](#)
- ID de conexión, [163](#)
- Comprobar una red, [169](#)
- configurar la comunicación entre la CPU y el dispositivo HMI, [171](#)
- Comunicación entre PLC, [172](#)
- Comunicación de CPU a CPU, [172](#)
- Conexión de red, [174](#)
- PROFINET, instrucciones
 - GET (leer datos de una CPU remota) y PUT (escribir datos en una CPU remota), [191](#)
- PROFINET IO
 - agregar un dispositivo, [174](#)
 - asignar una CPU y un nombre de dispositivo, [175](#)
- PROFINET isócrono en tiempo real (IRT), [189](#)
- PROFINET RT, [159](#)
- Programa
 - Bloques de organización (OB), [64](#)
 - Clase de prioridad, [64](#)
 - SIMATIC Memory Card, [101](#)
- Programación
 - Estados operativos de la CPU, [59](#)
 - Clase de prioridad, [64](#)
 - CPU sin especificar, [120](#)
 - Algoritmo PID_Compact, [218](#)
 - Algoritmo PID_3Step, [218](#)
 - comparar y sincronizar bloques lógicos, [227](#)
- Programa de usuario
 - Bloques de organización (OB), [64](#)
- Protección contra inversión de polaridad, [251](#)
- Protección de datos de configuración confidenciales del PLC
 - SIMATIC Memory Card, [113](#)
- Protección por contraseña
 - Tarjeta de transferencia vacía, [114](#)
 - Contraseña olvidada, [114](#)

Protocolo

- PROFINET RT, [159](#)
- TCP e ISO en TCP, [159](#)
- UDP, [159](#)
- Protocolo ISO on TCP, [159](#)
- Protocolos Ethernet, [159](#)
- Proyecto
 - Tarjeta de transferencia, [104](#)
 - Tarjeta de programa, [107](#)
 - comparar y sincronizar bloques lógicos, [227](#)
- Puerto PROFINET
 - Autonegotiation, [155-156](#)
- PUT (escribir datos en una CPU remota), [191](#)

R

- Rearranque normal, [59](#)
- Recursos de información, [13](#)
- Reducción de potencia, [248](#)
 - CPU 1212C, [255](#)
 - CPU 1212FC, [267](#)
 - CPU 1214C, [279](#)
 - CPU 1214FC, [292](#)
- Redundancia
 - MRP, [188](#)
 - MRPD, [188](#)
- Redundancia de medios con duplicación planificada (MRPD), [188](#)
- Referencias
 - CPU, [352](#)
 - Módulos de señales, [352](#)
 - Signal Boards, [353](#)
 - Memory Cards, [353](#)
 - Kits de tapas de repuesto, [354](#)
 - Simuladores, [354](#)
 - Escuadra final, [354](#)
 - Software de programación, [356](#)
 - STEP 7, [356](#)
- Refrigeración, [24](#)
- Reloj
 - bits de memoria, [89](#)
 - Reloj de la CPU en tiempo real, [91](#)
- Router IP, [152](#)

S

- Seguridad
 - reducción de los eventos en el búfer de diagnóstico, [90](#)
 - Contraseña olvidada, [114](#)
 - comunicación segura (secure) y comunicación antigua (legacy), [140](#)
- Servicio y soporte, [13](#)
- Shared Device
 - Concepto, [186](#)
- Signal Boards
 - SB 1221 DI 8x24VDC, [329](#)
 - SB 1222 DQ 8x24VDC, [331](#)
 - SB 1223 DI 4x24VDC/DQ 4x24VDC, [334](#)
 - SB 1223 DI 4x5VDC/DQ 4x5VDC, [337](#)
- Signal Boards (SB)
 - Vista general, [20](#)
 - Consumo de corriente, [29](#)
 - Instalación, [38](#)
 - Extracción, [38](#)
 - agregar módulos, [122](#)
 - Configuración de parámetros, [126](#)
 - SB 1231 AI 4 x 14 bits, [340](#)
 - SB 1232 AQ 4 x 14 bits, [343](#)
 - SB 1233 AI 2 x 14 bits/AQ 2 x 14 bits, [345](#)
- Signal Boards (SB) y módulos de señales (SM)
 - tensión de entrada analógica, [325-326](#)
 - corriente de entrada analógica, [326](#)
 - intensidad y tensión de salida analógica, [326-327](#)
 - tensión de entrada analógica, [349](#)
 - corriente de entrada analógica, [349](#)
 - intensidad y tensión de salida analógica, [350](#)
- Signal Boards analógicas
 - SB 1231 AI 4x14 bit, [340](#)
 - SB 1232 AQ 4 x 14 bits, [343](#)
 - SB 1233 AI 2 x 14 bits/AQ 2 x 14 bits, [345](#)
- Signal Boards digitales
 - SB 1221 DI 8x24VDC, [329](#)
 - SB 1222 DQ 8x24VDC, [331](#)
 - SB 1223 DI 4x24VDC/DQ 4x24VDC, [334](#)
 - SB 1223 DI 4x5VDC/DQ 4x5VDC, [337](#)
- SIMATIC Memory Card
 - Vista general, [101](#)
 - Insertar en la CPU, [102](#)
 - Configurar los parámetros de arranque, [104](#)
 - Tarjeta de transferencia, [104](#)
 - Tarjeta de programa, [107](#)
 - Actualización de firmware, [110](#)
 - Protección de datos de configuración confidenciales del PLC, [113](#)
 - Tarjeta de transferencia vacía para una contraseña olvidada, [114](#)
 - Transferir las condiciones de licencia y los derechos de autor, [115](#)
 - error de incompatibilidad, [226](#)
- SIMATIC Memory Card de CPU
 - Insertar, [102](#)
 - Tarjeta de transferencia, [104](#)
 - Tarjeta de programa, [107](#)
- Sincronización
 - reloj en tiempo real, [130](#)
- Sincronización horaria
 - ajustar el reloj en tiempo real, [130](#)
- Sistema IO, intercambio de datos, [181](#)
- SM y SB
 - Configuración de dispositivos, [116](#)
- SNMP, habilitar y deshabilitar, [190](#)
- Software de código abierto (OSS), [115](#)
- Solución de problemas
 - Indicadores LED, [221](#)

STEP 7

- vista (portal y proyecto), 55
- Bloques lógicos, 57
- Estados operativos de la CPU, 59
- Clase de prioridad, 64
- Tiempo de ciclo, 83
- Configuración del tiempo de ciclo, 85
- Carga de comunicación, 85
- configurar dispositivos, 116
- agregar dispositivos, 119
- agregar dispositivos, 122
- configurar dispositivos, 123
- configurar dispositivos, 126
- Compatibilidad de versiones, 131
- Conexión de red, 146
- Asignar una dirección IP a una CPU online, 150
- Puerto PROFINET, 152
- Puerto Ethernet, 152
- agregar dispositivos, 174
- Activar NFC y ajustes opcionales, 202
- comparar y sincronizar bloques lógicos, 227
- valores de forzado, 229

Support, 13

T

Tabla de observación

- uso, 228

Tarjeta de programa

- Vista general, 101

- Configurar los parámetros de arranque, 104

- Crear, 107

Tarjeta de transferencia, 101

- Vista general, 101

- Configurar los parámetros de arranque, 104

- Tarjeta de transferencia vacía para una contraseña olvidada, 114

TCON

- ID de conexión, 163

- Parámetros de la conexión, 163

TCON_Param, 163

TCP

- Protocolo, 159

- Modo ad hoc, 162

- ID de conexión, 163

- Parámetros, 163

Tensiones nominales, 250

TIA Portal, Vista del portal y Vista del proyecto, 55

Tiempo de ciclo

- Vista general, 83

- Configuración, 85

Topología

- vista, 56

TRCV_C (recibir datos vía Ethernet, TCP)

- Modo ad hoc, 162

- ID de conexión, 163

- Parámetros de la conexión, 163

TRCV (recibir datos vía Ethernet, TCP)

- Modo ad hoc, 162

- ID de conexión, 163

TSAP (Transport Service Access Points)

- Instrucciones para la asignación a dispositivos, 159

- Definición, 161

- TSAPs y números de puerto restringidos, 167

- Configurar los parámetros generales, 173

TSAPs y números de puerto restringidos, 167

TSEND_C (enviar datos vía Ethernet, TCP)

- ID de conexión, 163

- Parámetros de la conexión, 163

TSEND (enviar datos vía Ethernet, TCP)

- ID de conexión, 163

TURCV (recibir datos vía Ethernet, UDP)

- Parámetros de la conexión, 163

TUSEND (enviar datos vía Ethernet, UDP)

- Parámetros, 163

U

UDP

- Protocolo, 159

- Parámetros, 163

V

Valores de forzado, 229

Valores de retorno

- Instrucciones de la comunicación abierta, 166

Valores de retorno de las instrucciones de la comunicación abierta, 166

Ventilación, 24

Vida útil de la SIMATIC Memory Card, 109

Vida útil de los relés, 251

Vista del portal, [55](#)

Vista del proyecto, [55](#), [56](#)

Visualizar las direcciones MAC e IP, [157](#), [170](#)

Z

Zona de disipación, [24](#), [28](#)